

В.Л. Егоян

ОСНОВЫ ОБЩЕЙ СТРАТИГРАФИИ



«Просвещение-Юг»

*С благодарностью
помнящим...*



B. Borens

18692

**Краснодар
2012**



УДК 551.7
ББК 26.323
Е 30

Егоян Владимир Леонович

Е 30 Основы общей стратиграфии / В.Л. Егоян. Краснодар: «Просвещение-Юг», 2012. 159 с.

Книга посвящена теоретическим и практическим проблемам современной стратиграфии. В ее шести главах рассматриваются основные положения и понятия общей стратиграфии, классификация стратонов, а также вопросы методики стратотектонического районирования. Несложные принципы и приемы стратотектонического районирования рассматриваются на примере материалов по Западному Предкавказью.

Книга рассчитана на широкий круг геологов, занимающихся изучением слоистых толщ, а также на специалистов - стратиграфов и палеонтологов. Книга может быть полезной аспирантам и студентам геологоразведочных институтов и геологических факультетов университетов.

Содержание

Егоян Владимир Леонович (краткие страницы жизни).....	6
Актуальность стратиграфических исследований.....	8
Предисловие.....	10
Введение.....	11
Глава I – Особенности развития стратиграфических исследований и о метрической природе стратиграфии.....	21
Глава II – Категории стратонов.....	31
Глава III – Стратиграфические границы.....	42
Литостратиграфические границы.....	44
Биостратиграфические границы.....	45
Стратиграфические границы и время.....	60
Глава IV – Стратиграфические шкалы.....	64
Международная и областная шкалы.....	65
Провинциальная и подпровинциальная шкалы.....	78
Региональная шкала.....	86
Вспомогательные шкалы.....	102
Глава V – Классификация стратонов.....	108
Глава VI – Вопросы стратектонического районирования.....	120
О некоторых особенностях структурно- и регионально-тектонических схем.....	120
Методика составления стратотектонических схем.....	124
Стратотектоническое районирование Западного Предкавказья по комплексам мела, палеогена и неогена.....	131
О некоторых понятиях тектоники.....	135
Анализ представлений о тектонике Западного Предкавказья...	140
Заключение.....	146
Список использованной литературы.....	150

Егоян Владимир Леонович (краткие страницы жизни)

Егоян Владимир Леонович родился 11 марта 1926 года в г. Баку в семье нефтяников.

В 1943 году, сдав экстерном экзамены за 10-й класс, поступил в Азербайджанский индустриальный институт на геологический факультет по специальности «Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений».

В институте Владимир Леонович активно занимался спортом, в том числе альпинизмом, в яхт-клубе г. Баку был рулевым институтской команды по гребле. Для достижения победы в гребных соревнованиях в критической ситуации всегда выбирал оптимальный маршрут.

Окончив институт с отличием, Владимир Леонович поступил в аспирантуру Института геологических наук Армянской ССР в г. Ереване на кафедру стратиграфии и палеонтологии.

Во время учебы в аспирантуре В.Л. Егоян заинтересовался иностранными языками и самостоятельно освоил армянский, английский, немецкий, французский и другие языки. Многие научные работы зарубежных ученых по стратиграфии и палеонтологии были переведены им лично и изданы в открытой научной печати. В общей сложности Владимир Леонович переводил на русский палеонтологические и стратиграфические публикации с 16 языков.

В 1953 году В.Л. Егоян успешно защитил кандидатскую диссертацию, посвященную стратиграфии верхнемеловых отложений Армении. До 1956 года работал в Ереване в геологическом институте научным сотрудником.

В 1956 году Владимира Леоновича пригласили в Краснодарский филиал Всесоюзного научно-исследовательского института нефти, в лабораторию стратиграфии и палеонтологии на должность старшего научного сотрудника. С приходом В.Л. Егояна в институте начались детальные стратиграфические и палеонтологические исследования меловых отложений Северо-Западного Кавказа и Западного Предкавказья.

Наиболее значительные стратиграфо-палеонтологические работы КФ ВНИИ нефть по геологии Западного Предкавказья и Северо-Западного Кавказа выполнены коллективом лаборатории, в состав которой входили А.К. Богданович, Н.Н. Борисенко, В.Н. Буряк, З.А. Антонова, К.О. Ростовцев, В.Л. Егоян и другие. С 1959 года в каждом научном сборнике КФ ВНИИ нефть публиковались их стратиграфические и палеонтологические работы.

В.Л. Егоян является автором более сотни публикаций по теоретическим и практическим проблемам геологии, стратиграфии, палеонтологии и биостратиграфии меловой системы, выходявших не только в

сборниках КФ ВНИИ нефть, но и в геологических журналах, сборниках, докладах и научных трудах Академии Наук СССР. За период с 1965 по 1969 год Егоряном было описано 6 новых родов и 68 новых видов аммонитов из клансейских слоев Западного Кавказа.

Для геологических организаций Краснодарского края и обеспечения стратификации и корреляции геологических разрезов глубоких скважин по инициативе В.Л. Егоряна в 1968 году был составлен первый «Каталог стратиграфических разбивок скважин Краснодарского края». В 1975 году было выполнено второе издание каталога, а в 1985 году в свет вышло третье издание, которое имело стратиграфические разбивки уже 4177 скважин по 348 площадям. «Каталог стратиграфических разбивок скважин Краснодарского края» приобрел большую популярность и стал настольной книгой для геологов всех геологических и нефтегазовых организаций Краснодарского края.

С 1967 по 1986 год Владимир Леонович возглавлял лабораторию стратиграфии и литологии института ВНИПИтермнефть, в которой ежегодно выпускались отчеты по литолого-стратиграфическим исследованиям и палеонтологические атласы.

В 1976 году Владимир Леонович защитил докторскую диссертацию по теме 04.00.09 – палеонтология и стратиграфия, «Нижний отдел меловой системы Западной части Северного Кавказа».

За период его руководства лабораторией в коллективе получили высшее образование более 20 человек, из них пять стали кандидатами наук.

С 1986 по 1990 год В.Л. Егорян – руководитель группы молодых специалистов. Выезжает с ними на геологические разрезы, занимается обобщением собранного материала.

В годы развала СССР лабораторию стратиграфии в институте сокращают. Владимир Леонович сохранил бесценный собранный материал: видовые коллекции аммонитов, моллюсков, морских ежей и кернотеку по более чем трем тысячам скважин. В последствии все это было передано в Адыгейский историко-краеведческий музей города Майкопа.

В 1990–2005 годах В.Л. Егоряна изредка приглашали на временную работу в геологические организации г. Краснодара. Владимир Леонович продолжает трудиться дома, посылает свои стратиграфические работы в центральные издательства Академии наук России. Редактирует научные труды молодых ученых, дает консультации производственным геологам, ведет активный образ жизни.

Работами В.Л. Егоряна сегодня пользуются все геологи, изучающие Западный Кавказ и Западное Предкавказье. Его именем назван вид фораминифер из нижнего апта (*Bolivina egojani Antonova*).

16 августа 2006 года, на 81-м году жизни, после тяжелой продолжительной болезни Владимир Леонович Егорян скончался.

Стратиграфия – наука описания слоев горных пород, последовательности их формирования, положения в геологическом разрезе.

Работа В.Л. Егояна «Основы общей стратиграфии» была выполнена относительно давно, однако, и на сегодняшний день является актуальной в понимании стратиграфии как раздела общей геологии, в геологической практике при разведке полезных ископаемых.

В книге освещен тяжелый путь прохождения стратиграфических исследований через ошибки, заблуждения к новым установленным понятиям стратиграфических подразделений и стратиграфических границ. Показан критический взгляд на построение стратиграфических схем на разных уровнях – от глобальных стратиграфических шкал до местных. Отмечены единство и различия стратиграфических схем на реальных примерах и показаны направления для будущего уточнения этих схем в геологической практике. Выделено понимание важности стратиграфических схем, их применения не только для расчленения выходов горных пород, но и стратификации закрытых обширных территорий, расчлененных по материалам бурения. В книге показаны примеры стратиграфических ошибок, их изменений и поисков истинных результатов на разрезах меловой системы Северного Кавказа и Предкавказья. Однако необходимо отметить, что такие стратиграфические ошибки характерны для всех регионов, свойственны отложениям фанерозоя, где проводятся геологические и стратиграфические работы, независимо от географического положения районов исследования.

В книге в доступной и хорошо воспринимаемой для геологического понимания форме представлены этапы изменения стратиграфических схем, история их становления, подчеркнута необходимость определенной осторожности применения стратиграфических схем в геологической работе. Дана классификация стратонов, которые вошли в практику геологических работ и неотрывно связаны с геологическими отчетами. Выделены методики стратотектонического районирования, немаловажные в геологических работах и стратиграфическом расчленении толщ, с пониманием истории осадконакопления осадочных толщ в изучаемой местности.

За период, прошедший с начала написания книги В.Л. Егояна, вышли три издания стратиграфического кодекса. В написании второго издания стратиграфического кодекса (1992) принимал участие Владимир Левонович, в нем было учтено, увы, не без борьбы, его понимание стратонов и их положение в геологии. Однако в Межведомственном стратиграфическом комитете России прослеживается тенденция к нарастанию лавины новых стратиграфических шкал, а не методов, как понимал их В.Л. Егоян.

В 2000 году вышло дополнение к стратиграфическому кодексу России, в котором были представлены дополнительные приложения, посвященные общей магнитостратиграфии, олистростромам, стратиграфиче-

ским перерывам и новым шкалам. В 2006 году вышло третье издание стратиграфического кодекса, в котором, к сожалению, были сокращены «необязательные» советы, примечания, примеры и др., хотя появилась армия молодых специалистов-геологов, не знающих этих советов.

В новом стратиграфическом кодексе (2006) прослеживается тенденция переделывания стратиграфической шкалы фанерозоя, связанная с переименованием прежних ярусов, принятых ранее по стратотипам России, на Европейские наименования, как и предвидел в своей книге В.Л. Егоян. Изменения названий ярусов в стране с такой богатой геологической историей, как Россия, является непростительной ошибкой межведомственного стратиграфического комитета. Всякое стратиграфическое название любого стратона входит в геологическую жизнь по истечении не менее двадцати лет, и то если им постоянно пользуются в том районе, где стратон выделен. Известна масса названий стратонов, когда-то выделенных, но неприменяемых в геологической практике и давно забытых. Навязанные стратиграфическим комитетом решения о введении новых наименований ярусов, не связанных ни с российскими разрезами, ни с отложениями, ни с фаунистическими находками, к сожалению, не поднимают престиж российской науки.

В настоящее время в стратиграфический кодекс вошли «бумажные» стратиграфические понятия и разнообразные стратиграфии по методам исследований. Хотя все они основаны на литостратиграфических или на биостратиграфических шкалах. Так как горная порода, или ископаемая фауна, не может поменять своего облика, как бы ее ни называли, как указывал В.Л. Егоян.

Каждая наука становится наукой в полном смысле этого слова только тогда, когда начинается теоретическое осмысление фактического материала по объекту исследования. Стратиграфия является фундаментом геологических наук, а не множеством независимых друг от друга «стратиграфий», отвечающих различным методам исследований.

С течением времени ряд научных представлений Егояна претерпел существенные изменения и развитие, но это не умаляет его заслуг и значения этой книги для становления и дальнейшего развития стратиграфии в целом.

Книга В.Л. Егояна является одним из первых теоретических исследований стратиграфической науки. В книге помещен небольшой терминологический словарь основных стратиграфических терминов, который необходим как студентам, так и производственным геологам.

Студенты и молодые специалисты-геологи могут ознакомиться с этапами развития стратиграфических исследований и их применения в практической геологии.

Т.Н. Пинчук,
кандидат геолого-минералогических наук,
июнь 2009 г.

Предисловие

Тридцать лет назад автор обратил внимание на несоответствие между практикой геологических исследований и программами геологических факультетов, сохраняющееся и поныне. Любые геологические работы – от геологической съемки до обобщений и решения конкретных практических задач – так или иначе, но начинаются непременно со стратиграфии. Между тем, в учебных программах вузов предмета стратиграфии как такового нет.

Понадобилось немало времени, пока представления о том, чего недостает в стратиграфической подготовке геолога, вылились в более или менее четкую форму. Большую роль в этом сыграли многообразие строения и относительно высокая степень изученности меловых отложений Кавказа, с которыми на протяжении многих лет были связаны исследования автора (см. Егоян, 1953, 1955, 1956, 1964, 1968 и др.). Только к середине 60-х годов удалось сформулировать представления об общей стратиграфии и лишь в начале 1968 г. – представить к печати статью, специально посвященную данной проблеме (Егоян, 1969; Yegoyan, 1970).

Предлагаемая вниманию читателя работа еще не является руководством по общей стратиграфии. Тем не менее в ней изложены основы общей стратиграфии. Ясное представление о них необходимо всем геологам, поскольку каждому из них в самых различных областях геологии начинать свою работу приходится со стратиграфии. К сожалению, достижению такой ясности мешает широкое распространение излишне абстрагированных взглядов на стратиграфию. Поэтому, если читатель встретит непривычное для себя положение, автор просит его не спешить с выводом о том, что «этого не может быть». Лучше прежде проверить, основано ли сложившееся у него по данному вопросу представление на фактах или принималось на веру.

Введение

*Именно стратиграфия
с ее геоисторической концепцией
сделала геологию наукой.*

Стратиграфия – самостоятельная геологическая дисциплина, занимающаяся, в полном соответствии со своим наименованием, изучением первичной последовательности залегания и пространственных взаимоотношений слоев – стратонов, слагающих земную кору. Эти слои, толщи горных пород и особенности распределения в них остатков ископаемых организмов и различных литофаций и представляют собой предмет стратиграфических исследований. Непосредственное, специальное изучение самих палеонтологических остатков и пород не входит в число задач стратиграфии; первые изучаются палеонтологией, а вторые – петрографией. В то же время стратиграфия тесно связана с этими дисциплинами, широко использует полученные ими данные и, в свою очередь, предоставляет им стратиграфическую основу для систематизации палеонтологических и петрографических данных. Особенно тесно связаны биостратиграфия и стратиграфическая палеонтология – смежные разделы стратиграфии и палеонтологии. Соответственно, литостратиграфия связана с литологией и петрографией.

Непосредственным объектом изучения в стратиграфии является разрез, и основная задача стратиграфии заключается в возможно более четком и детальном расчленении разрезов, обеспечивающем устойчивое прослеживание выделенных стратонов на возможно большей территории и корреляцию с разрезами других областей, а также в установлении закономерностей изменения разрезов по площади. Результаты стратиграфических исследований дают основу практически для всех остальных отраслей геологии – от геологического картирования и структурно-тектонических построений до поисков полезных ископаемых. Структура стратиграфической геологии приведена на рис. 1. На

этой схеме видно, что стратиграфические исследования замыкаются на практике геологических работ. С нее берут начало исходные данные для разработки региональных шкал и материалы для стратиграфической палеонтологии. Сюда же возвращаются итоги стратиграфических работ в виде региональной стратиграфии с соответствующими схемами и решений прикладных вопросов (заклучения по стратификации или прогнозированию разрезов, по установлению стратиграфического положения отдельных интервалов разреза и образцов и т.п.).

Краткое определение стратиграфии, приведенное в начале введения, необходимо в целях пояснения позиции автора, «так как имеющиеся в литературе определения (число которых уже приближается к двум десяткам) отнюдь не отличаются единообразием. Не вдаваясь в подробности, отметим лишь очень широкий диапазон взглядов – от стремлений свести стратиграфию к «чистой» или «высокой» стратиграфии (Schindewolf, 1970 и др.), то есть к биостратиграфии или даже к представлениям о временной последовательности таксонов, до весьма широкого толкования К. Данбара и Дж. Роджерса (Dunbar, Rodgers, 1957) и «всеобъемлющего» определения У. Крумбейна и Л. Слосса (Krumbein, Sloss, 1963) и некоторых других авторов (см. Степанов, 1967; Intern. Subcomm., 1961; Проблемы стратиграфии, 1969; Леонов, 1973, 1974 и др.).

Принятое в данной работе определение стратиграфии практически совпадает с определением, которое дает Геологический словарь /1955/: «Стратиграфия – раздел геологии, занимающийся изучением последовательности залегания и взаимоотношений слоев и толщ осадочных и вулканогенных пород, а также интрузивных пород, и установлением их относительного и абсолютного возраста». Это определение, особенно если исключить из него его заключительную часть, представляется наиболее удачным из имеющихся в литературе, но, к сожалению, о нем обычно забывают. Даже в работе Д.Л. Степанова (1967, см. стр. 105) это определение не упоминается, хотя в указанной статье в числе других приведено, например, и определение Британской энциклопедии. Сходное определение дается М. Уэллером (Weller, 1960, стр. 4), но оно заметно уже, так как исключает из рассмотрения все неслоистые толщи пород. Близка к приведенному выше определению и формулировка Д.Л. Степанова (1967, стр. 106), но в нее включено «опасное» упоминание в числе задач стратиграфии изучения временных соотношений: «Стратиграфия – геологическая дисциплина, изучающая временные и пространственные соотношения толщ горных пород, слагающих земную кору...».

Такого упоминания нет в определении, которым начинался текст временного положения «Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура» (1965, стр. 15): «Стратиграфия – это раздел

исторической геологии, охватывающий вопросы исторической последовательности, первичных взаимоотношений и географического распределения осадочных, магматических и метаморфических образований, слагающих земную кору...». Более того, здесь совершенно верно подчеркивается, что непосредственным объектом стратиграфических исследований служат толщи осадочных и вулканогенных пород¹. За определением указывается, что основными целями стратиграфии являются «установление возрастных соотношений горных пород» и «создание естественной шкалы относительной геологической хронологии». С подобной целевой установкой нельзя согласиться хотя бы уже только потому, что при такой формулировке с плеч стратиграфии как бы снимается ответственность за всю ту реальную стратиграфическую базу, на которой основываются все другие отрасли геологии.

В этой связи уместно напомнить, что любые заключения о геологическом возрасте не требуют каких-либо специальных исследований, а лишь автоматически вытекают из соответствующих стратиграфических заключений. Нельзя не отметить также неудачность вводной части определения, согласно которой «стратиграфия – это раздел исторической геологии...». На целесообразность исключения указанной формулировки, повторенной во всех трех изданиях временного положения (Стратиграфическая..., 1956, 1960, 1965), указывал уже Д.Л. Степанов (1967, стр. 105). Эта формулировка явно неприемлема и, скорее всего, является лишь невольной данью тому, что в наших вузах элементы стратиграфии преподносятся в составе курса исторической геологии. Факт этот парадоксален, особенно если вспомнить о том, что со стратиграфией сталкивается каждый геолог и что практически каждая геологическая работа начинается с главы, посвященной стратиграфии. (В настоящее время в некоторых вузах читаются, правда, спецкурсы, но это по большей части курсы биостратиграфии, а не стратиграфии; к тому же они считаются факультативными и предназначаются обычно только для студентов с палеонтологической специализацией).

В проекте Стратиграфического кодекса СССР уже нет упоминания о том, что стратиграфия представляет собой раздел исторической геологии. Тем не менее, он все же сводит стратиграфию к исторической геологии: «Стратиграфия – это раздел геологии, охватывающий вопросы последовательности формирования геологических образований во времени и периодизации истории земной коры на основе установления соотношений геологических образований в пространстве и выявления эта-

¹ Непосредственным объектом являются, конечно, не сами толщи, а их разрезы. Следует заметить, что в этой фразе пропущены упоминавшиеся выше метаморфические и, видимо, интрузивные породы.

пов геологической истории» (Проект..., 1970, стр. 8; см. также – 1974, стр. 5). Между тем, задача стратиграфии заключается именно в «установлении соотношений геологических образований в пространстве». Иначе говоря, установление этих соотношений и есть сама стратиграфия, а не ее основа; все остальные вопросы, упомянутые в приведенном определении, несомненно относятся к области исторической геологии.

Как видно из сказанного, наряду с тенденцией к ограничению сферы деятельности стратиграфии, в литературе, в том числе и в трудах Межведомственного стратиграфического комитета, имеются и тенденции к своеобразному совмещению стратиграфии с исторической геологией. Поэтому и приходится здесь подчеркивать, вслед за многими другими авторами (Dunbar, Rodgers, 1957; Степанов, 1958; Жижченко, 1969 и др.), что стратиграфия является самостоятельной дисциплиной, не ограничивающейся биостратиграфией и в буквальном смысле представляющей собою «науку о слоях земных» – описание стратон. Эту науку точнее было бы называть стратиграфической геологией – термином, который был использован не только М. Жинью (Gignoux, 1950) в его известном труде, но и задолго до него А. Орбиньи (d'Orbigny, 1852).

Четкому пониманию сущности стратиграфии и ее операционных приемов серьезно препятствует широкое распространение представлений, отражающих не столько реальное положение вещей, сколько излишне абстрагированные, «рафинированные» идеи о том, какой бы мы хотели видеть стратиграфию. В этих условиях только и могли формулироваться выводы о том, что возможно хроностатическое расчленение, основывающееся на чисто временных границах (Henningsmoen, 1961, стр. 63), что ярусы в пределах одной и той же системы должны быть более или менее одинаковыми по объему и четко картироваться на больших площадях (Миклухо-Маклай, 1963, стр. 34), что возраст свиты должен быть на всей площади ее распространения приблизительно одинаковым (Стратиграфическая..., 1965, стр. 31 и др.), что объем стратиграфического подразделения определяется временем (Проект..., 1970, стр. 10). О том, что ярусы складываются из суммы зон, а зона – это генерализация или абстракция, основу которой дает типизированное посредством номенклатурного голотипа видовое понятие, а не пространственное местонахождение этого вида в каком-то стратотипическом разрезе, в связи с чем голотип зонального вида, видимо, имеет более важное значение, чем место в разрезе, где данный вид обнаружен (Schindewolf, 1970; см. русск. пер., 1975, стр. 117, 113, 11). О возможности точной фиксации моментов времени (см. Симаков, 1975, стр. 116, 118); о том, что геохронология является единственной основой глобальной стратиграфии, а ярусы должны быть только глобальными (Руженцев, 1977, стр. 24, 27) и т.д.

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ (СТРАТИГРАФИЯ)

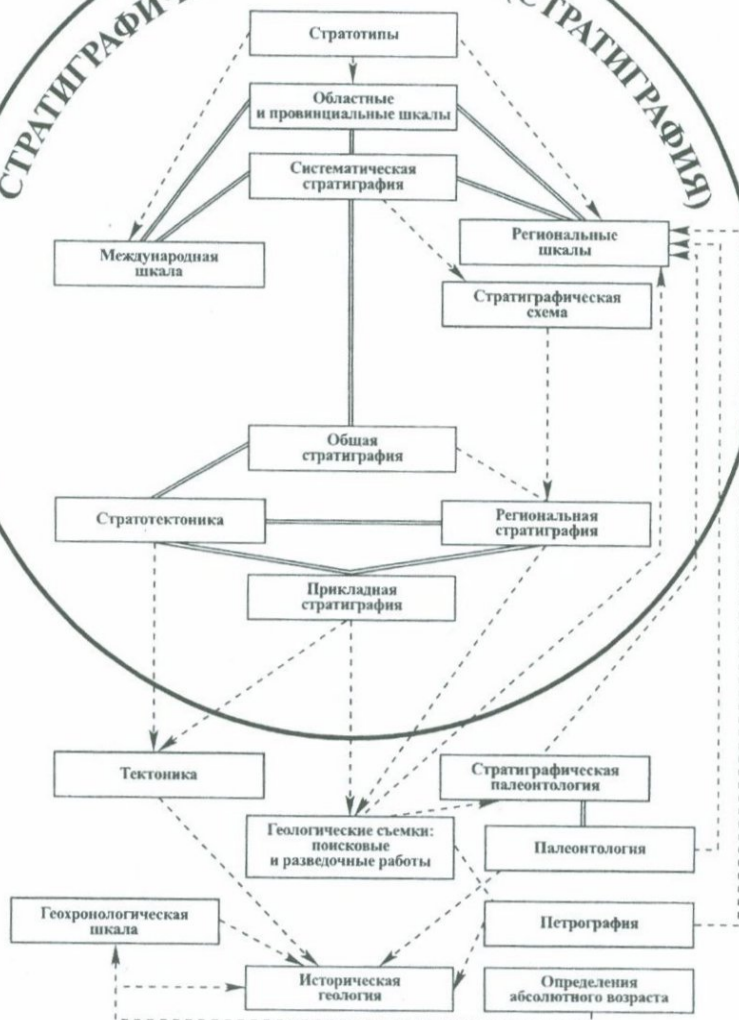


Рис. 1 – Структура стратиграфической геологии,

Подобные представления, свидетельствующие, как кажется автору, о том, что мы уже начинаем путать наши представления с реальностью, подпитываются историко-хронологическими взглядами на стратиграфию. Возникновение таких взглядов объясняется смешением понятий о фактической основе, на которой базируется стратиграфия, с нашими представлениями о ее сущности и назначении. Во многом они обусловлены также смешением собственно стратиграфического и временного аспектов проблемы. Так, например, заключение о том, что границы веков геологически изохронны, не может вызвать возражений, но, казалось бы, вытекающий из него вывод об изохронности границ ярусов, если иметь в виду не отвлеченные понятия о ярусах, а сами ярусы, выделяющиеся в реальных разрезах, окажется уже неправомерным. Важное значение имеет и то, что в рассуждениях о природе стратиграфии отправной точкой зачастую оказываются не разрезы как таковые, а наши стратиграфические схемы, по необходимости уже сами по себе заключающие элементы абстракции.

При таком подходе создается иллюзия зависимости стратиграфии и стратонов от наших представлений о них. В результате уже появился и продолжает расширяться целый набор стратиграфических категорий. В литературе, наряду с такими реальными категориями, как литостратиграфия и биостратиграфия, широко распространена хроностратиграфия; кроме того, встречаются тектоностратиграфия, экостратиграфия, ритмостратиграфия, климатостратиграфия, магнитостратиграфия, геостратиграфия, биогеостратиграфия, биоистратиграфия, палеогеографическая и другие категории стратонов. Иногда они даже именуются независимыми по критериям их установления. Наряду с ярусом появились стандартные ярусы, биоярусы, хроноярусы, экоярусы, ценоярусы и др. (Круть, 1974 и др.). Для некоторых из ярусов и подъярусов предлагаются шкалы с десятками зон и подзон (см., например, Owen, 1971 и др.), практическое выделение которых нередко оказывается на деле нереализуемым. Список «главных подразделений, используемых в стратиграфических работах», достигает уже нескольких десятков названий (см. Меннер и др., 1977).

Характеризуя создавшееся положение, О. Шиндевольф писал, что «излишне детальное расчленение и использование нескольких иерархий стратиграфических понятий привели к тому, что логически простые предпосылки и методы стратиграфии за последние десятилетия были полностью запутаны» (Schindewolf, 1970; см. русск. пер., 1975, стр. 9). Это высказывание можно считать несколько преувеличенным. Но только лишь потому, что «полному запутыванию» теории стратиграфии достаточно решительно противодействует ее практика, которая

и в наши дни осуществляется по сути дела так же, как и на всем протяжении полуторавековой истории стратиграфических исследований. Реальные свиты и другие литостратоны будут выделяться и использоваться в практике независимо от того, признаем ли мы их полноправными стратонами или назовем не очень уважительно простратиграфическими единицами, или единицами неполного обоснования, или даже если мы попытаемся считать их ярусами. Точно так же и выделение и использование реальных ярусов и других биостратонов будет осуществляться на практике с помощью одних и тех же несложных приемов независимо от того, будем ли мы их считать хроностратиграфическими и «искать их реальный смысл в теоретическом осмыслении палеобиогеноценотической формы развития» или согласимся с тем, что они являются биостратонами как таковыми.

Разобраться в теории стратиграфии, которая действительно хотя и не полностью, но основательно запутана, вряд ли вообще возможно путем все большего усложнения представлений и терминологии. Последняя настолько разрослась, что иные фразы в некоторых теоретических работах начинают несколько напоминать заклинания и, пожалуй, нуждаются уже в переводе. Многие исследователи, пользуясь высокой информативностью стратонов, в которых заключена в том или ином виде практически вся доступная нам информация о геологии, вольно или невольно стремятся к своеобразному расчленению стратонов на «составляющие», рассматривая их с различных точек зрения и все более увеличивая многоаспектность стратиграфии. Но при таком расчленении на составляющие неизбежно страдает четкость представлений о целом, и в результате представления о самих стратонах начинают приобретать все большую расплывчатость. Поэтому идти к решению проблемы нужно иным путем – непосредственно от практики стратиграфических работ. Иными словами, наша задача сводится к осознанию того, как мы и поколения наших предшественников действуем и действовали на практике, и к формализации основных положений и принципов, на которых основывается и основывалась наша практическая деятельность в стратиграфии.

В первую очередь крайне необходимо отделить стратиграфию от исторической геологии. Объект исследования стратиграфии несомненно историчен, так как разрезы представляют собою не что иное, как овещенное отражение истории геологического развития. Стратификация разрезов, основывающаяся на неравномерности этого развития, и является конечной задачей стратиграфии. Иными словами, стратиграфия фиксирует то, что сложилось на сегодня, фиксирует итоги развития в виде реально существующего расчленения доступной ей части земной коры. Историческая геология, опираясь в первую очередь на результаты

стратиграфических работ, но используя и данные всех остальных отраслей геологии, занимается выяснением того, как сформировалась наблюдаемая нами сегодня реальность – геологическое строение тех или иных регионов и Земли в целом. Эти две дисциплины располагаются в диаметрально противоположных концах геологического исследования – со стратиграфии начинается геология, а исторический анализ венчает процесс геологического познания. Соответственно, в отчетах и монографиях стратиграфический раздел помещается в начале, а раздел, посвященный истории развития, – в конце. И только в программах наших вузов и в представлениях некоторых исследователей эти две отрасли геологии оказываются, к сожалению, совмещенными. Основной причиной таких ошибочных представлений является, скорее всего, тот факт, что историческая геология основывается на шкале относительного геологического времени, конструируемой на базе международной стратиграфической шкалы, и в особенности то, что номенклатура этих шкал совпадает. Кайнозой, мел, живет и другие подобные им термины обозначают одновременно и стратоны, и соответствующие им геохроны, что, вероятно, и рождает представления о стратиграфии как разделе исторической геологии.

Стратиграфия как исходный, базисный раздел геологии имеет мерительное назначение и является по существу своему геологической метрологией. Стратификация разреза на практике сводится к «отмериванию» в нем стратонов одной из основных шкал – свит или ярусов. Давно ставшее привычным помещение стратиграфических разделов в начале геологических работ свидетельствует о том, что известное положение, согласно которому всякая наука начинается с измерения, справедливо и для геологии.

Следует сразу же оговорить, что единицы метрических (мерительных) систем стратиграфии – стратоны – имеют качественную природу, тогда как единицы систем физической метрологии являются размерными. Несмотря на это различие, пренебрежение которым нередко приводит к ошибочным выводам, исходные положения и операционные приемы стратиграфии столь же логичны и просты, как и в привычной нам размерной метрологии, и в принципе аналогичны им. Единицы стратиграфии столь же реальны, конкретны и так же требуют обеспечения определенности и единообразия, как и единицы измерения метрических систем физики. Широкому пониманию метрической роли стратиграфии в геологии мешает не столько специфичность природы ее единиц измерения, сколько просто непривычность их для нас. Но это препятствие, как надеется автор, может быть преодолено.

Стратиграфическая геология, или стратиграфия, разделяется на общую стратиграфию, систематическую стратиграфию, региональную

стратиграфию и стратиграфо-тектонический анализ, или стратотектонику. Общая стратиграфия, в соответствии со своим названием, рассматривает принципы, основные положения, понятия и правила стратиграфии, а также особенности методов ее исследования. Систематическая стратиграфия (или стратиграфическая систематика – стратономия) обеспечивает диагностику стратонов и определение их границ (в первую очередь – для биостратонов международной шкалы), а также и классификацию стратонов. Стратотектоника (то есть тектоника определенного «слоя»-стратона) имеет своей задачей выявление закономерностей территориальных изменений в строении разрезов стратона и районирование в соответствии с выделенными типами разрезов. Задачей региональной стратиграфии является разработка региональных схем и описание стратонов. Стратиграфическая палеонтология не входит, строго говоря, в стратиграфию, но очень тесно примыкает к ней (см. рис. 1). Этот раздел палеонтологии (который не следует отождествлять с биостратиграфией) обеспечивает выявление, обособление таксонов и установление их положения в разрезе. Тем самым он создает основу для биостратиграфии и для собственно палеонтологических исследований. Ведь до появления в печати описания того или иного нового или ранее неизвестного в данном регионе таксона невозможно ни надежное использование его в биостратиграфических целях, ни накопление данных для уточнения его систематики, филогении, экологии и т.д. Нелишне напомнить, что большинство палеонтологических работ, начиная с трудов А. Орбиньи и его предшественников и современников, представляет собой именно работы по стратиграфической палеонтологии. Сокращение таких работ неизбежно приведет к сужению палеонтологической базы стратиграфии и самой палеонтологии.

В работе рассматриваются лишь основные положения и понятия общей стратиграфии, классификация стратонов, а также вопросы методики стратотектонического районирования. Стратиграфическая систематика, за исключением классификации стратонов, может быть рассмотрена только применительно к конкретному отделу или системе и региону, а вопросы региональной стратиграфии, естественно, – лишь в рамках определенного региона. Однако при исследованиях в этих направлениях необходимо исходить из определенных теоретических и методических предпосылок, общих для всех систем и регионов, рассмотрению которых и посвящены следующие главы.

Глава I

Особенности развития стратиграфических исследований и о метрической природе стратиграфии

Практическая стратиграфия, несомненно, возникла еще в глубокой древности, одновременно с появлением у человека потребности в полезных ископаемых, приуроченных к слоистым горным породам (кремни, минеральные краски, уголь, рудное сырье, строительные материалы). На этом доисторическом этапе развития стратиграфии, о котором в литературе, по-видимому, не сохранилось каких-либо сведений, использовались, очевидно, простейшие варианты литостратиграфических методов.

Следующий этап, который может быть назван предисторическим, охватывает период от работы Н. Стенона (1669) до второй половины XVIII столетия, когда были опубликованы работы М.Г. Леманна (1756), Дж. Ардуино (1760), Г. Фюкселя (1761), М.В. Ломоносова (1763), Ж. Сулави (1780), Дж. Хаттона (1795) и др. (см. Меннер, 1962; Леонов, 1973, 1974). На этом этапе, на протяжении которого все еще господствовали литостратиграфические методы, были сформированы идеи о слоистом строении доступной прямым наблюдениям части земной коры, об этапности формирования толщ горных пород и возможностях их расчленения, о значительности масштабов геологического времени.

Положение принципиально изменилось на рубеже XVIII и XIX столетий, когда стратиграфия получила на вооружение биостратиграфические методы, резко расширившие возможности стратиграфической корреляции. С этого времени, с появлением работ У. Смита, Ж. Кювье, А. Броньяра, и начинается собственно история стратиграфии как науки. Началом «отсчета» в этой истории чаще всего принимается год публикации работы У. Смита – W.Smit. *Strata identified by organised fossils*, 1816.

Вскоре за этим последовало «великое стратиграфическое двадцатилетие» (Соколов, 1971), в ходе которого – в двадцатых–сороковых годах прошлого столетия – трудами А. Орбиньи (d'Orbigny, 1841 и др.) и

целого ряда других исследователей были заложены основы современной международной шкалы.

К концу столетия были установлены уже все системы фанерозоя и практически все составляющие их ярусы. Вместе с тем, уже с 50-х годов, с работ А. Оппеля (Oppel, 1858), начинается разработка более детальных – зональных шкал. Исследования в этом направлении расширяются в XX столетии и отличаются быстрым увеличением числа групп ископаемых, используемых в биостратиграфических целях; привлекаются новые разновидности литостратиграфических шкал и методов. Сведения по истории развития стратиграфических исследований можно найти в монографии В.В. Меннера (1962) и в двухтомном труде Г.Д. Леонова (1973, 1974), в которых рассматриваются важнейшие из работ различных этапов. Выделяются в этой истории последние десятилетия, главным образом 60–70-е годы, характеризующиеся активизацией исследований по формализации основ и принципов стратиграфии – наступает этап окончательного оформления стратиграфии как самостоятельной науки.

Не вдаваясь в историю стратиграфии как таковую, нам все же необходимо отметить две ее особенности. Одна из них заключается в том, что и первые стратиграфические работы, и подавляющее большинство последующих исследований связаны с территориями стран, отличавшихся высоким развитием промышленности, а следовательно, и испытывавших повышенную потребность в минеральном сырье и в обеспечении дорожных, строительных и иных инженерных работ. Такое совпадение объясняется ничем иным, как прямой связью стратиграфии с прикладной геологией. Поэтому отнюдь не случайно появление первых стратиграфических работ, основанных на использовании биостратиграфического метода, в Англии и во Франции – в странах, которые на рубеже восемнадцатого и девятнадцатого столетий относились к числу наиболее развитых в промышленном отношении. Неслучайна и роль, сыгранная в развитии стратиграфии У. Смитом – явным практиком, эмпирически пришедшим к открытию биостратиграфического метода. Закономерно и резкое расширение стратиграфических исследований в нашей стране после Октябрьской революции и в послевоенные годы, связанное с этапами расширения масштабов промышленного строительства. Таким образом, на протяжении всей своей истории стратиграфия тесно связана с прикладной геологией. Задачи, которые ставятся последней, в конечном счете и контролируют развитие стратиграфических исследований. К сожалению, об этой стороне дела иногда забывают сторонники так называемой «чистой» стратиграфии. Вторая особенность в развитии стратиграфии заключается в очень большом удельном весе стратиграфо-палеонтологических и биостратиграфических работ, что объясняется как

исключительной важностью этих исследований для стратиграфии, так и большой их трудоемкостью и необходимостью высокой степени специализации. Следствием этого явилось несколько одностороннее развитие исследований – основные усилия направлялись на выявление и изучение фаунистических комплексов ярусов, подъярусов, зон и даже подзон, тогда как обоснованию и определению границ этих биостратонов, равно как и проблемам общей стратиграфии, уделялось очень мало внимания. В результате биостратоны зачастую воспринимаются непосредственно как комплексы фауны, а не как комплексы слоев с определенными биостратиграфическими границами. Следствием этого и явилось возникновение определенных трудностей, связанных с явно недостаточной разработанностью многих положений общей стратиграфии.

Вместе с тем, наблюдается тенденция к увеличению числа собственно палеонтологических работ, во все большей степени приобретающих палеобиологическую направленность. Соответственно уменьшается удельный вес работ по стратиграфической палеонтологии как таковой. Нередко палеонтологи даже приветствуют такую тенденцию, не замечая, что при этом они, по сути дела, рубят сук, на котором сидят. Ведь уменьшение числа стратиграфо-палеонтологических работ неизбежно сужает фактическую базу самой палеонтологии и замедляет процесс расширения наших знаний об ископаемых фаунах. В еще большей степени при этом затрудняются биостратиграфические исследования, которые в каждом более или менее обособленном регионе должны основываться на возможно более полном изучении и описании фауны именно данного региона. При отсутствии или недостаточности такой стратиграфо-палеонтологической базы снижаются детальность и достоверность стратификации разрезов и взаимной увязки шкал по различным группам ископаемых. Особенно это сказывается в районах глубокого бурения.

Последние десятилетия характеризуются широким развитием стратиграфических работ во многих странах. В результате для большинства систем в настоящее время разработаны детальные схемы, в которых наряду с ярусами и подъярусами широко применяются зоны, а нередко и подзоны. При этом используются уже почти все группы ископаемых, вплоть до спор и пыльцы, нашедших применение во многих районах (см. Меннер, 1962), микроводорослей и других нанофоссилий. Однако в то время, как детальность, а в заметной степени и точность биостратиграфического анализа повысились, практика выделения самих биостратонов, то есть практика реализации итогов биостратиграфического исследования, остается фактически такой же, как и в прошлом столетии. В результате, нередко тщательный анализ фаунистических комплексов, доказывающий, к примеру, принадлежность их к разным

ярусам, заканчивается тем, что граница между этими ярусами в реальных разрезах проводится самым произвольным образом — со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Недостатки существующей методики стратификации разрезов (а точнее говоря — отсутствие такой методики) приходят во все большее противоречие с масштабами и темпами современных геологических исследований. В этих условиях разработка вопросов общей стратиграфии приобретает особенно важное значение. Тем не менее, число работ, в которых рассматривались какие-либо проблемы общей стратиграфии, было до недавнего времени очень невелико, особенно в сравнении с количеством статей и монографий, посвященных вопросам региональной и систематической стратиграфии или палеонтологии. Объяснялось это, вероятней всего, тем, что подавляющее большинство понятий, определений и принципов общей стратиграфии настолько давно вошли в практику, что их обычно рассматривали как нечто само собой разумеющееся и не нуждающееся в уточнении. В действительности это далеко не так, и многие споры в систематической и в региональной стратиграфии обязаны своим возникновением именно недостаточной разработанности ряда вопросов общей стратиграфии, или же неточностям в формулировках, или в толковании тех или иных ее положений. Поэтому, неслучайно, что Международный геологический конгресс после более чем полувекового перерыва (1900 г. — VIII сессия в Париже) был вынужден в 1952 г. на XIX своей сессии (Алжир) вновь обратиться к рассмотрению этих проблем.

Со второй половины пятидесятих годов, и особенно в шестидесятые и семидесятые годы, положение существенно изменилось. В это время появилось значительное число работ, в которых рассматривались те или иные вопросы общей стратиграфии, в особенности вопросы кодификации и номенклатуры. Среди них работы Г.П. Леонова (1957, 1965, 1973, 1974), А.Л. Степанова (1958, 1967), В.В. Меннера (1962, 1965, 1975), Л.Л. Халфина (1960 и др.), В.И. Бодылевского (1964), Г.Я. Крымгольца (1964, 1968), Б.П. Жижченко (1965, 1969), Д.М. Раузер-Черноусовой (1967), Б.С. Соколова (1967, 1971, 1975), А.М. Садыкова (1969, 1974), В.Л. Егоряна (1969, 1973, 1974), Ф.Г. Гурари (1966 и др.), К.В. Симакова (1975) и других отечественных исследователей (см. «Проблемы стратиграфии», 1969 и др.), а также многочисленные публикации зарубежных авторов — О.Г. Шиндewolf (Schindewolf, 1955, 1970 и др.), К. Данбара, Дж. Роджерса (Dunbar, Rodgers, 1957), Г. Хедберга (Hedberg, 1958, 1959, 1965 и др.), М. Уэллера (Weller, 1960), Х. Хеннингсмоена (Henningsmoen, 1961), У. Крумбейна, Л. Слосса (Krumbein, Sloss, 1963), Д. Донована (Donovan, 1966), Ван Хинта (Hinte Van, 1968), Й. Видманна (Wiedmaan, 1968, 1970) и других (см. также обзорные работы — Жамойда и др., 1969; Меннер и др., 1977).

Примечательно, что список литературы в упомянутых выше обзорах, насчитывающий более 400 названий, на две трети состоит из работ, опубликованных после 1955 г. Еще более показательна публикация во многих странах новых или переработанных стратиграфических кодексов, большей частью в виде проектов или временных положений. Начиная с 1960 г. такие издания были опубликованы: в 1960 г. – в СССР, Австралии и Чехословакии; в 1961 г. вышел в свет проект международного стратиграфического кодекса (Internat. Subcommision..., 1961) и были опубликованы кодексы в США (Code..., 1961) и в Норвегии; в 1962 г. – во Франции (Comite Francais..., 1962) и Пакистане; в 1964 г. – в Австралии и в Новой Зеландии; в 1965 г. – в СССР, КНР и Японии; в 1967 г. – в Англии (Report..., 1967); в 1970 и 1974 гг. – в СССР (Проект..., 1970; 1974) и т.д. (см. также Жамойда и др., 1969; Меннер и др., 1977).

Такая согласованность, конечно, не может объясняться случайным стечением обстоятельств и служит наглядным указанием на значение проблем общей стратиграфии на современном этапе развития стратиграфической науки. Необходимость сведения крупномасштабных карт во многих регионах, возросшая детальность стратиграфических исследований, проведение повторных съемочных работ, разбуривание многих закрытых территорий и акваторий шельфов, удаленных от изученных ранее обнаженных разрезов, сокращение числа «легкооткрываемых» месторождений и необходимость очень тщательного анализа геологического материала в процессе поиска новых месторождений – все эти факторы в значительной степени усложнили работу стратиграфов и требуют более четкой разработки методических вопросов и более строгого применения этих разработок в практике.

Особенно важна роль бурения на больших площадях. Этот фактор приводит к необходимости использования схем на значительных территориях, а не в относительно нешироких, изолированных друг от друга зонах выходов на поверхность отдельных комплексов. В результате возникает проблема непосредственной увязки схем различных регионов, разрабатывавшихся в разное время, различными исследователями и на далеко не однородном материале. Так, например, схемы южных районов Западного Предкавказья, Ставропольского свода и Ростовского свода до поры до времени существовали независимо друг от друга. Бурение на многочисленных разведочных площадях в восточных и северных районах Западного Предкавказья привело к «контакту» этих схем между собой и, естественно, выявило и некоторые расхождения между ними. Возникли проблемы районирования территории по типам разрезов, территориального разграничения различных схем, изменчивости объемов свит и др. Дальнейшее продвижение буровых работ на запад и вы-

ход на Азовскую акваторию естественно поставило на очередь вопрос о стыковке схем Западного Предкавказья с крымскими и т.д. Действием подобных факторов и обусловлено в конечном счете явное повышение в последние годы интереса к вопросам общей стратиграфии. Однако, прежде чем перейти к рассмотрению некоторых из них, нам необходимо достаточно четко представить себе природу стратонов и сущность стратиграфии как таковой.

Как отмечалось во введении, в данном вопросе далеко еще не достигнута необходимая ясность и единообразие представлений. Чтобы разобраться в этом, нужно в первую очередь подчеркнуть реальность стратонов, то есть реальность подразделений, действительно выделяющихся в конкретных разрезах. Причем это естественно сложившаяся реальность, не зависящая от нас. Поэтому наивно требовать, чтобы, например, эти подразделения равнялись друг другу. С таким же успехом можно требовать, чтобы палеолит был равен мезолиту или слоям бронзового века или чтобы эпоха Средневековья равнялась эпохе Среднего царства и т.д. Столь же нереалистичны требования глобальности или картируемости ярусов и т.п. Ярусы в пределах определенных территорий действительно могут иногда картироваться, если границы их совпадают с границами свит, но такого совпадения, обычно обуславливающегося наличием перерывов в разрезе, может и не быть. И то и другое никак не зависит от наших желаний и представлений. Те или иные из ярусов действительно могут быть глобальными (или, точнее, почти глобальными), тогда как другие могут быть ограничены одной областью или даже лишь более или менее значительной ее частью. Некоторые свиты в пределах определенных районов могут иметь почти постоянный биостратиграфический объем, но объемы их могут и изменяться из-за перерывов или «скольжения» границ и т.д. Все эти особенности стратиграфической реальности не зависят от наших субъективных представлений и от той степени точности, с которой мы сопоставляем стратоны разных шкал и разных региональных схем. Наша задача объективно сводится к возможно более точной фиксации всех подобных фактов и к увязке их между собою.

Естественная реальность стратиграфических мер отличает их от столь же реальных, но искусственных мер систем физических измерений. Для последних постоянство размеров и деление на равновеликие более мелкие единицы вполне логично. Метр делится на десять равных друг другу дециметров, каждый из них делится также на десять столь же равновеликих сантиметров и т.д. Но пытаться действовать по такому же принципу в стратиграфии невозможно. Нельзя требовать, чтобы отделы делились на одинаковое число равных друг другу ярусов, что бы мы ни понимали под этим равенством – соответствующую им временную про-

тяженность, мощности, число входящих в них подъярусов или зон и т.п. Вернее, требовать то можно, но ни к каким реальным результатам такие требования не приведут, так как изменить, «упорядочить» прошлое – будь то геологическая история или история человечества – нельзя. Его можно лишь познавать. Путь к познанию геологического прошлого лишь один – через фиксацию сложившейся в итоге геологического развития наблюдаемой сегодня геологической реальности. А для того, чтобы разобратся в последней, и необходимо измерение – стратификация разрезов и обобщение результатов такого измерения в пределах исследуемой территории или Земли в целом. Этим и занимается стратиграфия.

Следует сказать, что упоминания о стратиграфических метрах, о метрике стратиграфии или геологического времени можно встретить в немалом числе работ. Но, за исключением случаев, когда понимаются они слишком буквально (в размерном или календарном плане), обычно эти понятия воспринимаются скорее как образные выражения, чем как непосредственные единицы измерения. Мешает здесь, видимо, недостаточно четкое представление о принципиальном отличии стратонов от физических мер измерения. Последние имеют дело с объектами единовременными, практически лишенными временной протяженности, и определяют лишь их размеры, но не качество. Метр стального рельса не короче и не длиннее метра шелковой нити, литр воды не больше и не меньше литра воздуха, пуд железа не тяжелее и не легче пуда хлопка и т.д. Все подобные единицы не отражают качественной характеристики измеряемого объекта. В геологической метрологии, в стратиграфии дело обстоит прямо противоположным образом.

Объекты стратиграфических измерений – разрезы – являются овеществлением, с многочисленными и часто очень значительными купюрами, геологического времени. Поэтому они, как и стратоны, на которые эти разрезы расчлняются, обладают временной протяженностью. Так, кровля среднего яруса мела отстоит от его же подошвы во времени на пять миллионов лет. Также объекты неизбежно являются одновременно и отражением процесса развития, всегда отличающегося неравномерностью как в пространстве, так и во времени. Неравномерность развития и предопределяет невозможность измерения подобных объектов размерными единицами. Они могут быть измерены (стратифицированы) лишь с помощью качественных единиц. Сами по себе такие единицы вовсе не новы и издавна применяются археологами и историками, предмет исследования которых также отличается временной протяженностью. Достаточно напомнить о палеолите, мезолите, неолите, о бронзовом и других веках, в самих названиях которых отражена их качественная природа. Между прочим, термины эти также применяют-

ся в двух планах – как для определения вещественных объектов, слоев, содержащих материальные остатки культуры, так и для определения соответствующих им интервалов времени.

Таковыми же единицами приходится оперировать и стратиграфу. Действительно, выделение свиты в том или ином регионе сводится к «вычленению» в каждом из его разрезов интервала, в пределах которого представлены свойственные данной свите качественные признаки. При этом любые размерные данные – мощности, число пачек или пластов, временная протяженность соответствующего свите геохрона, число и номенклатура слоев различных биостратиграфических шкал, адекватных свите, и т.п. – будут от разреза к разрезу в большей или меньшей степени изменяться.

Более четко особенности использования качественных единиц можно видеть на примере биостратонов международной шкалы, так как они применимы на несравненно больших территориях, чем самые устойчивые из свит. Аптский ярус, к примеру, может быть прослежен от Западной Европы до Японии и далее – до Австралии и Америки. В разных районах он может охватывать различное число свит и других литостратонов, иметь самые различные мощности, содержать разное число зон, отличаться большей или меньшей полнотой и соответствовать различным временным объемам в пределах своего века. Но, несмотря на различия в таких размерных данных, сам ярус будет устанавливаться до тех пор, пока в разрезах будет сохраняться свойственное ему «аптское качество», то есть тот характерный для него комплекс аммонитов, который позволяет выявлять присутствие аптских отложений и отделять их от слоев смежных с аптом ярусов – барремского и альбского.

Хотя стратоны и являются естественными единицами, выделение их и формирование различных стратиграфических шкал не лишены элементов субъективизма. Неравномерность геологического развития в каждом конкретном разрезе выражается в виде уровней смены литологических или палеонтологических признаков, либо и тех и других совместно. Эти уровни изменений в литологии и в палеонтологической характеристике разрезов выражены с различной степенью четкости и прослеживаются с различной устойчивостью. Какие из этих уровней будут избраны в качестве стратиграфических границ и какой ранг будет придан ограничивающимся ими стратонам – в первую очередь обуславливается объективными причинами. К их числу относятся условия обнаженности и степень литологической дифференцированности разреза того либо иного региона, относительная резкость выраженности границ между литологически однородными частями разреза, наличие или отсутствие четко выраженных несогласий, частота встречаемости в раз-

резе и богатство тех или иных групп ископаемых, особенности их изменения по разрезу и степень изученности, а также ряд других факторов.

Вместе с тем, на складывающиеся в процессе исследования стратиграфические схемы или отдельные шкалы в определенной мере влияют, конечно, и взгляды, опыт, профессиональные навыки исследователя. Следует помнить, что стратиграфов-профессионалов еще немного и вузы пока не готовят специалистов такого профиля, хотя работа в области стратиграфии действительно «...требует специальных знаний, без которых она не может быть успешно выполнена» (Леонов, 1973, стр. 7).

Схемы же, разработанные геологами-съемщиками, палеонтологами производственных организаций или сотрудниками палеонтологических кафедр вузов, могут существенно отличаться друг от друга.

Однако на деле расхождения такого рода не представляют серьезной опасности, так как они контролируются практикой работ. Она в ходе естественного отбора выбирает в конечном счете тот из вариантов, который более удобен в практическом отношении и в большей степени отвечает геологическим особенностям строения данного региона. К тому же число возможных вариантов литостратиграфических шкал обычно невелико, поскольку литостратиграфические границы, как правило, бывают достаточно наглядно выражены и доступны непосредственному наблюдению.

Сложнее обстоит дело с биостратиграфическими шкалами. Но если шкалы по каждой из групп ископаемых разрабатываются самостоятельно, по ним также сравнительно быстро удастся достичь необходимой ясности и единообразия понимания выделяемых в них стратонов. Что же касается наиболее важной из биостратиграфических шкал – международной шкалы ярусов, то для большей части фанерозоя ее стратоны уже прошли проверку временем. Напомним, что значительное число «кандидатов» в ярусы не выдержало (по различным причинам) этой проверки – секван, лузитан, ургон, дордон и многие другие. Некоторые из них получили другой статус – подъяруса (домер, карикс) или подотдела (неоком, сенон) и т.д. Утвердившиеся в итоге ярусные шкалы систем обеспечивают достаточно надежную стратификацию, но границы между ярусами еще продолжают уточняться.

Реальную опасность при разработке стратиграфических схем представляют не расхождения во взглядах на составляющие их шкалы, которые с течением времени устраняются, а смешение различных шкал между собой, приводящее к идее так называемой «единой» шкалы. К ней же приводит и частая логическая ошибка, когда то, к чему мы приравняем в наших представлениях реальные объекты – стратоны, отождествляется с ними, а затем и подменяет их. Так, любой стратон соответствует

тому или иному интервалу времени. Однако из этого никак нельзя делать вывод о возможности превращения стратонов во временные единицы. Любая из свит может и должна приравниваться с большей или меньшей точностью к тому или иному ярусу или его части. Но из этого никак не вытекает возможность замены свит ярусами, что, к сожалению, зачастую делалось на практике (см. Егоян, 1969 и др.).

Такое смешение понятий далеко не безобидно. «Сколь это опасно для геологии, мы убедились на многочисленных примерах подмены естественных региональных стратиграфических подразделений (Средняя Азия, Западная Сибирь, Сибирская платформа и др.) – подразделениями общей шкалы. Результатом такого взгляда на вещи явились: искусственное стремление совместить региональные стратиграфические границы с границами общих хроностратиграфических подразделений; необоснованное приписывание определенного возраста региональным стратиграфическим подразделениям, нередко надолго парализующее их серьезное стратиграфическое изучение; смазывание важнейших особенностей региональной стратиграфии; широкая дискредитация палеонтологического метода в стратиграфии и т.д.» (Соколов, 1971, стр. 160). К серьезным последствиям приводит и смешение сущности измерения – стратификации разрезов с целями, для достижения которых эти измерения используются. Отсюда, в частности, и рождаются представления о необходимости отражения стратиграфией геологической истории, а вместе с тем и периодически повторяющиеся предложения об изменении сложившейся международной шкалы и т.п.

Принятие концепции мерительного назначения стратиграфии не только исключает возможность таких приводящих к ошибкам представлений, но и выдвигает, по аналогии с физической метрологией, более жесткие требования к логичности принципов и к точности терминологии стратиграфии. В частности, при таком подходе необходим переход от представлений, всегда сохраняющих в большей или меньшей мере описательность, к определениям.

Глава II

Категории стратонов

Прежде всего, необходимо оговорить, что понимается под стратонами, то есть определить, что представляют собою стратиграфические подразделения вообще, независимо от категории и ранга. Упоминания о том, что стратон – это комплекс слоев, явно недостаточно, так как далеко не каждый слой или комплекс слоев, представляет собой стратиграфическое подразделение. Между тем, в стратиграфических кодексах определение обычно не приводится. Так, в работе «Стратиграфическая классификация...» (1965, стр. 15, 16) подробно изложены представления ее авторов о том, из чего следует исходить при выделении стратонов и что они должны отражать, но не сказано, что в конечном счете представляют собой эти стратиграфические подразделения. В проекте международного кодекса стратон определялся как «пласт, отличающийся специфическими особенностями от смежных пластов» (International..., 1961, стр. 18). В проекте кодекса СССР : «стратиграфические подразделения – это геологические образования..., различаемые по любым признакам, устанавливающим последовательность их формирования» (Проект..., 1970, стр. 9; см. также Проект..., 1974, стр. 5).

Не вдаваясь в анализ приведенных выше формулировок, в последующем изложении мы будем исходить из следующего определения, которое само по себе вряд ли может вызвать какие-либо возражения: стратон – это комплекс слоев, ограниченный уровнями, на которых типичная для него по его стратотипу характеристика сменяется признаками, свойственными смежным в разрезе стратонам, причем границы эти устанавливаются по любым реальным признакам, обеспечивающим однозначное установление их на всей территории распространения стратона – в пределах по крайней мере региона или значительной его части.

Из приведенного выше определения следует, что категория стратона определяется категорией признаков, по которым устанавливаются его границы. Последние, казалось бы, могут быть установлены по трем

группам признаков: литологическим, фаунистическим и временным (то есть по определениям абсолютного возраста пород). Соответственно, можно было бы предполагать существование трех категорий стратонов: подразделения, границы которых устанавливаются по изменению литологии, представляют собой литостратиграфические подразделения, или литостратоны; подразделения, границы которых устанавливаются по смене фауны, то есть биостратиграфически, представляют собой биостратиграфические подразделения, или биостратоны; наконец, подразделения, границы которых должны были бы устанавливаться на основании определения абсолютного возраста, то есть хронологически, представляют собой хроностратиграфические подразделения, или хроностратоны. Приведенные формулировки на первый взгляд представляются настолько очевидными, что, казалось бы, не нуждаются в каких-нибудь дополнительных комментариях. В действительности же лишь первая из этих формулировок не вступает в явные противоречия с практикой¹, а две остальные, несомненно, нуждаются в рассмотрении.

Широкое применение биостратиграфического метода в стратиграфии постепенно привело к тому, что представления о фауне, на основании которой выделялись ярусы и другие биостратоны, в конечном счете подменили собою представления о самих этих ярусах, подъярусах и т.д. В результате очень часто, говоря о том или ином ярусе, в действительности имеют в виду не что иное, как считающуюся для него характерной фауну. По этой же причине находка, например, аптского аммонита (даже в единственном экземпляре) классифицируется не как находка аммонита, как таковая, и не как факт установления присутствия в разрезе аптских отложений, а как факт установления и даже выделения аптского яруса. На основании единичных находок довольно часто устанавливаются и выделяются и ярусы, и подъярусы, не говоря уже о зонах; иногда таким способом выделяются даже отделы (см. Красный и др., 1967). Подобные факты оказываются возможными только потому, что несмотря на кажущуюся очевидность упоминавшегося выше положения, согласно которому границы биостратонов должны быть биостратиграфическими, это положение, как правило, забывают; тем более что оно не оговаривается и в большинстве кодексов. Но ведь стратон

¹ Но, к сожалению, не с теорией. Еще не так давно литостратоны в ряде изданий рассматривались как подразделения «неполного обоснования», как временные стратоны, подлежащие замене биостратонами «единой шкалы» (см. Стратигр. классиф..., 1956, 1960, 1965). Подобную позицию отстаивает и О.Г. Шиндевольф, рассматривающий литостратиграфию, как «простратиграфию» (то есть, в сущности, как «примитивную стратиграфию»), которая становится излишней по достижении «подлинного стратиграфического расчленения» (Schindewolf, 1970). Даже во втором варианте проекта стратиграфического кодекса СССР еще сохраняются стратоны «полного» и «частного» обоснования (Проект..., 1974).

без реальных границ может существовать только в схеме, а на картах и на разрезах нельзя показать его без границ. Вследствие этого за границы биостратона принимаются ближайшие к местам находок фауны литостратиграфические границы. Таким образом, хотя наименование стратона устанавливается биостратиграфически, сам стратон как таковой оказывается биостратиграфическим лишь по названию, а на самом деле представляет собой литостратон.

«Методика» при этом сводится к тому, что фауна, найденная в том или ином слое, являющемся, естественно, частью той либо иной литологически однородной толщи или пачки, автоматически, зачастую даже без каких-либо оговорок, принимается за характерную для всей этой толщи пород, и последняя, представляющая собой свиту или пачку, незаметно превращается в ярус, подъярус или зону. К тому же, поскольку считается, что выделяемые подразделения являются биостратиграфическими и, значит, должны выделяться по фауне, пачки в разрезе нередко выделяются очень произвольно, без обоснования устойчивости их границ и даже без характеристики последних. В результате нередки случаи, когда описания соседних, а иногда даже одних и тех же разрезов различных исследователей оказываются трудносопоставимыми. При таком подходе не всегда уделяется должное внимание распределению слоев с фауной в разрезе; не учитывается, на каком расстоянии от принятых границ была найдена фауна выделяемого и смежных с ним стратонов и т.д.

Приведем лишь один пример из истории развития исследований нижнемеловых отложений Северо-Западного Кавказа. Толща так называемых «верхних сидеритовых глин» ранее относилась к апту на основании находок аптской фауны, приурочивавшихся только к верхней части толщи, и лишь значительно позднее исследованиями Н.П. Луппова было доказано, что большая часть ее относится к баррему. В одном из разрезов (р. Пшиш) мощность барремских глин оценивалась в 1300–1400 м. При этом аммонитовая фауна нижнего баррема, зоны *Holcodiscus caillaudianus*, была найдена впервые А.В. Ульяновым и Н.П. Лупповым только в средней части указанной толщи. Тем не менее, и в настоящее время в некоторых схемах считается «фаунистически установленным», что вся нижняя часть толщи (мощность порядка 600–700 м) также принадлежит к зоне *Holcodiscus caillaudianus*. Недостатки такой методики особенно рельефны в условиях значительных мощностей нижнемеловых стратонов Северо-Западного Кавказа и менее заметны в районах, где мощности стратонов измеряются десятками метров. Однако и в тех, и в других случаях недостатки такой методики создают угрозу неизбежных изменений в геологических построениях и документах в случае появления новых данных, уточняющих, а иногда

и исправляющих прежние. Такая опасность может быть устранена введением региональных литостратиграфических шкал, но это относится уже к одному из следующих разделов.

Рассматриваемый вопрос осложняется дополнительно еще и тем, что во многих стратиграфических кодексах само понятие биостратона очень расплывчато. Дело в том, что в процессе становления классификации стратиграфических подразделений имело место смешение некоторых понятий¹, во многих кодексах более или менее значительная часть биостратонов называется хроностратонами. Последние, конечно, не имеют ничего общего с теми хроностратонами, о которых упоминалось выше, и называют их хроностратиграфическими подразделениями вовсе не потому, что их границы устанавливаются по хронологическим данным, а лишь на основании допущения, что эти границы можно считать изохронными. Само по себе это допущение (хотя и весьма условное – см. ниже) вполне правомерно для разрезов, считающихся полными. Действительно, стратиграфически адекватные слои или границы часто принимаются (и не только в полных разрезах, что уже неправомерно) за «геологически одновозрастные», но и только. Превращать, исходя из такого предположения, вполне реальную биостратиграфическую категорию в явно мнимую хроностратиграфическую ни в коем случае не следовало. К сожалению, такое превращение все же произошло, и, пожалуй, стоит попытаться показать, как оно проходило.

Международный геологический конгресс, в отличие от учебных программ наших геологических вузов, вполне реалистически оценил значение стратиграфии для геологии, и свою деятельность, в полном соответствии с порядком изложения материалов в любом геологическом отчете, он начал именно с рассмотрения вопросов общей стратиграфии. Первая же сессия Международного геологического конгресса (МГК) в 1878 г. (Париж) была посвящена проблеме обеспечения единообразия в отражении геологических материалов на картах. И решением 1-й сессии МГК была создана комиссия по унификации стратиграфической номенклатуры. В 1881 г. на второй сессии МГК (Болонья) была принята схема стратиграфической классификации, включавшая две шкалы – стратиграфическую и хронологическую. В первую были включены: группа, система, серия (=отдел), ярус, пачка, слой, а вторая содержала временные эквиваленты первых четырех стратонов – эру, период, эпоху, век. Следует подчеркнуть, что в этой схеме временные подразделения рассматривались именно как эквиваленты стратиграфических

¹ Смешение различных концепций и их применения на практике отмечалось и в материалах по другим регионам (см., напр., Monty Claude, 1967).

подразделений. Здесь стратоны еще не разделились на биостратоны и литостратоны, но это вполне реальная схема.

В 1900 г. на восьмой сессии МГК (Париж) была принята очень сходная на первый взгляд схема, стратиграфическая шкала которой несколько упростилась и состояла из системы, серии (=отдел), яруса и зоны. Однако при этом произошла очень существенная и чреватая многими последствиями перестановка – в указанной схеме стратоны рассматриваются как эквиваленты геохронов (см. *Renevier, 1901*). Таким образом, вполне реальные стратиграфические подразделения формально стали производными от хронологических подразделений, хотя последние в действительности представляют собой не что иное, как отражение наших представлений о геологическом времени, полностью основанных на той же стратиграфической шкале. С этого момента и началось развитие «иллюзии времени» в стратиграфии. На первых порах она не представляла особой опасности, так как в схеме была лишь одна стратиграфическая шкала, и подразделения ее еще именовались просто стратиграфическими.

К сожалению, процесс развивался дальше. С одной стороны, уже со времен появления работ С.Н. Никитина и Ф.Н. Чернышева (1889) и Г. Вильямса (*Williams, 1894*) становилась все более очевидной необходимость введения литостратиграфической шкалы (см. *Леонов, 1955; Dunbar, Rodgers, 1957; Халфин, 1960; Гурари, Халфин, 1966; Жамойда и др., 1969; «Проблемы стратиграфии», 1969*). С другой – все более привычными становились представления о том, что стратоны должны иметь временную основу, так как они ... должны соответствовать каким-то интервалам времени. Тот факт, что для определения времени и, главное, – для расчленения естественных разрезов по определениям времени никакой реальной основы не было, не принимался во внимание. Место отсутствовавших реальных определений времени с успехом заняли представления о времени. Очень характерно в этом отношении высказывание У. Аркелла о зонах Оппеля, которые, по его мнению, создают основу для детальной временной шкалы, абстрагированной как от литологических, так и от палеонтологических данных (*Arkell, 1933, стр. 16*). Остается лишь догадываться, как же могут быть установлены подразделения такой шкалы, если они абстрагированы как от литологии разреза, так и от фауны, встречающейся в нем.

Попытка удовлетворить потребность и в стратонах, выделяемых по фауне, и в стратонах, выделяемых по литологии, была предпринята в американском кодексе 1933 г., в котором в одной шкале были помещены литостратоны – пласт, пачка, свита (формация), серия (группа), подчиненные в восходящем порядке отделу (серия) и системе. Первые четыре подразделения этой шкалы выделялись по литологии, а две последние

(отдел и система) рассматривались как эквиваленты эпохи и периода¹. Нельзя не заметить, что такое соподчинение единиц разных категорий методически неприемлемо. Оно более алогично, чем предложение делить метры не на дециметры и сантиметры, а на футы и дюймы. Ближе к нему была бы попытка делить метры на пинты и унции. Компромиссный характер этой шкалы и, главное, выпадение из нее яруса (занимающего, как будет показано ниже, особое положение среди других стратонов) вызвали серьезную критику со стороны многих стратиграфов (см. Dunbar, Rodgers, 1957), которая была учтена при подготовке известной работы Г. Шенка и С. Мюллера (Schenk, Muller, 1941).

В этой схеме литостратиграфическая и биостратиграфическая шкалы уже разделены, а в названии последней появилось слово «время» (Time-rock terms). Положение еще больше осложнилось, когда рядом с такими хроностратиграфическими подразделениями – «хроностратонами» – в большинстве кодексов появились и собственно биостратоны. Так, Х. Хедберг в 1954 г. уже различал литостратиграфическую, биостратиграфическую и хроностратиграфическую классификации (Hedberg, 1954). При этом хроностратоны отличаются от биостратонов отнюдь не по принципу выделения, а лишь по представлениям о том, что они должны отражать. В американском кодексе 1961 года (Code..., 1961) к биостратонами отнесены зоны (комплексная и ранговая), а подъярус и стратоны более высокого ранга отнесены к хроностратонам.

Явная искусственность, нереальность такой особой хроностратиграфической категории отчетливо видна даже в формулировках статей того же американского кодекса 1961 г. (цитируется по переводу Л.П. Назаровой в «Обзоре...» – Жамойда и др., 1969). С одной стороны, «хроностратиграфическая единица – это подразделение пород, рассматриваемых исключительно как свидетельство определенного интервала геологического времени» (статья 26), а с другой – «границы хроностратиграфических подразделений в типичной местности и районе определяются объективными критериями» (статья 27). Очевидно, что приведенная в 26 статье формулировка не содержит в себе реального критерия и что определяющим в нем является слово «рассматриваемых», когда же дело доходит до границ хроностратона, авторам кодекса приходится ссылаться на «объективные критерии», которыми являются все те же литологические и палеонтологические критерии. В английском кодексе уже нет упоминания о «хроностратиграфическом содер-

¹ Во временном положении МСК предлагалась шкала такого же типа, в которой также предусматривается соподчиненность в восходящем порядке литостратонов – стратонам «единой шкалы», например, пачка, свита, серия и далее – система, группа (Стратиграф. класс., термин., номенклат., 1965, стр. 22).

жании» ярусов, как и о хроностратиграфии вообще (недаром этот кодекс был разработан позднее большинства других), но указывается, что «в настоящее время яруса фанерозоя обычно характеризуются, главным образом, посредством биостратиграфического расчленения слоев» (Report, 1967, стр. 84).

Таким образом, так называемые хроностратиграфические подразделения представляют собой все те же совершенно необоснованно переименованные биостратоны. Тем не менее представления о существовании хроностратиграфической категории стратонов отстаиваются Х.Д. Хедбергом и в настоящее время (Hedberg, 1970 г. и др.). Авторы подобных представлений попросту пренебрегли тем положением, что категория стратона, во всех случаях без исключения, определяется категорией критериев, по которым реально устанавливаются их границы, а вовсе не тем, как мы рассматриваем эти стратоны. На неправомочность установления хроностратонов как единиц особой категории, отличной от биостратонов, в последние годы указывали Д. Роджерс, К. Данбар (Rodgers, 1954; Dunbar, Rodgers, 1957); В.Дж. Верворд (Verwoerd, 1964); Д. Донован (Donovan, 1966); В.Л. Егоян (1969 б); О.Г. Шиндевольф (Schindewolf, 1970) и многие другие исследователи (см. Жамойда и др., 1969). Дж. Кэлломон и Д. Донован, в частности, писали, что «различие между хроно- и биостратиграфическими единицами чисто теоретическое» (Callomon, Donovan, 1967, стр. 3). Это заключение, совершенно справедливое по существу, не совсем точно по формулировке, так как различие между хроностратонами и биостратонами не столько теоретическое, сколько умозрительное. Сущность дела была вполне точно сформулирована О. Зейцем (Seitz, 1959), который писал, что поскольку хроностратиграфия не обладает своими собственными методами корреляции, а пользуется методами биостратиграфическими или литостратиграфическими, то и хроностратиграфии не существует. К такому же выводу пришел и О.Г. Шиндевольф (Schindewolf, 1970).

Сложившееся таким образом представление о временной природе стратонов международной или «единой» шкалы, которое в несколько сглаженном виде содержится в положении о «Стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуре» (1965, 1960, 1956), а в определенной степени сохраняется и в проектах кодекса (Проект..., 1970; 1974), привело к довольно сложной ситуации, при которой подразделения, номинально считающиеся хроностратиграфическими, должны устанавливаться по биостратиграфическим данным, а границы их на деле зачастую определяются по литостратиграфическим данным. Вряд ли нужно доказывать, что такое положение не способствует повышению точности стратиграфических работ и построений.

Причина этого в том, что понятие о границах обычно не вкладывается в само определение стратона. Последнее вполне объяснимо с исторической точки зрения, поскольку в стратотипических районах ярусов нынешней международной шкалы надобности в разграничении биостратонов и литостратонов на первых порах не было.

Ведь сами ярусы в этих районах большей частью представляли собой вполне реальные литостратоны, фауна которых и стала в дальнейшем биостратиграфической основой этих ярусов.

Иными словами, в своих стратотипических районах стратоны международной шкалы зачастую представляли собой (по крайней мере на первых стадиях исследования) «литобиостратоны». Так, в представлениях У. Смита фауна явно приурочена к слою как таковому, причем факт этот устанавливался после прослеживания самого слоя, что вполне четко отражено в важнейшем выводе этого автора — «одинаковые слои содержат одинаковых ископаемых».

Подобный подход объективно был вполне оправдан еще и особенностями строения района, в котором работал У. Смит. В юго-восточных графствах Англии (площадь которых примерно равна площади горных районов Западного Кавказа) юрские отложения, ставшие главным объектом работ У. Смита, представляют собой платформенный комплекс с моноклинальным залеганием слоев, относительно небольшими мощностями и довольно выдержанными разрезами. Протяженность всей полосы выходов юры — от Холланда до Дорсетшира — не достигала 300 км (что заметно меньше протяженности полосы выходов нижнего мела на Западном Кавказе — от р. Кубани до западного окончания Кавказского хребта). В этих условиях не приходится удивляться тому, что в одном и том же слое выдерживался один и тот же комплекс фауны, тем более что вопрос о границах распространения отдельных форм в разрезе тогда и не ставился. Точно также понималось это положение и А. Орбиньи, тем более что в его представлении ярусы были разграничены «катастрофами» и значительными перерывами (d'Orbigny, 1852), и, следовательно, вопрос о несовпадении литостратиграфических и биостратиграфических границ, в сущности, и не должен был возникнуть.

Однако и У. Смит, и А. Орбиньи действовали фактически в пределах стратотипических областей. Но при установлении тех же ярусов в нескольких тысячах километров от районов стратотипов надеяться на совпадение ярусных границ с литостратиграфическими границами можно, только оставаясь на катастрофических позициях А. Орбиньи. Последний указывал, что ярусы можно прослеживать «невзирая» на литологию, исходя из последовательности напластования и фаунистических границ (d'Orbigny, 1852, стр. 574). Идея о многочисленных ка-

тастрофах, как известно, давно уже не пользуется успехом у стратиграфов, что, тем не менее, не мешает некоторым из них действовать на практике точно так же, как сам А. Орбиньи, при вольном и невольном совмещении границ ярусов с границами тех или иных пачек пород.

Подобная методика санкционируется недостаточной точностью в обычно используемых формулировках принципа биостратиграфической параллелизации. Начиная с упоминавшейся выше работы У. Смита, этот принцип приводился в нескольких вариантах: «одинаковые слои содержат одинаковых ископаемых», «отложения, содержащие одинаковую фауну, геологически одновозрастны», «слои можно различать по их характерным ископаемым», «слои можно различать и сопоставлять по заключенным в них ископаемым» (см. Степанов, 1967) и т.д. Все эти формулировки принципиально не отличаются друг от друга и построены исходя из предположения, что находка фауны сама по себе уже является достаточным основанием для установления стратона, а в подтексте их скрывается допущение совпадения биостратиграфических и литостратиграфических границ.

Такое допущение обосновывается представлениями о том, что «стратиграфические рубежи, установленные биостратиграфически, обычно более или менее близки к стратиграфическим рубежам, устанавливаемым на основании литологических и других особенностей, выражающих изменения среды обитания» (Стратигр. классиф..., 1965, стр. 20). Не говоря уже о том, что эти представления обладают некоторым сходством с представлениями А. Орбиньи (у которого рубежей этих было несколько меньше, так как для каждого из них была нужна катастрофа), подобный подход открывает широкие возможности для самих произвольных толкований объемов стратонов и создает почву для многочисленных изменений при выделении биостратонов в реальных разрезах. Поэтому необходимо исходить из иной формулировки принципа биостратиграфической параллелизации – слои, ограниченные идентичными уровнями изменений (смены) руководящей фауны, стратиграфически адекватны (Егоян, 1969).

Различие между приведенными выше и предлагаемой формулировками заключается в том, что первые, в сущности, исходят из «параллелизации» фауны и позволяют устанавливать стратиграфическую принадлежность лишь вмещающих фауну слоев, тогда как вторая исходит из того, что задачей стратиграфии является параллелизация не фауны, а стратонов, представляющих собой комплексы слоев, имеющие границы, и поэтому обуславливает установление яруса или любого другого биостратона определением его границ. Последние, таким образом, приобретают решающее значение при разработке стратиграфических

схем, и вполне закономерно, что в последнее время вопросу о границах уделяют все большее внимание. Учитывая все вышесказанное, в следующем разделе мы остановимся на принципах установления границ биостратонов. Но прежде, чем перейти к этому разделу, необходимо дать краткую характеристику третьей категории стратонов – собственно хроностратонам, то есть хроностратиграфическим подразделениям, которые действительно основывались бы на определении возраста.

Отдавая должное успехам абсолютной геохронологии и допуская вместе со многими другими авторами (Hinte van, 1968; Dunbar, Rodgers, 1957 и др.), что в будущем, возможно, будут разработаны методы, которые позволят расчленять разрезы фанерозоя по определению возраста пород и таким образом перевести стратиграфию на временную основу, сегодня, пока это будущее (по-видимому, не очень близкое) еще не стало настоящим, приходится констатировать, что хроностратоны как таковые могли бы быть теоретически использованы в стратиграфии лишь в двух прямо противоположных по масштабу и положению в разрезе земной коры интервалах. Один из них располагается в самых верхах антропогена, в пределах дальности действия радиоуглеродного метода; этот интервал настолько мал по своей временной и стратиграфической протяженности и столь близок к современности, что большей частью оказывается объектом изучения не столько геологов, сколько археологов. Вторым интервалом является докембрий, в пределах большей части которого из-за практической неприменимости биостратиграфических методов определения абсолютного возраста оказываются единственным прямым методом корреляции разрезов удаленных друг от друга регионов. Следует иметь в виду, что и в этих интервалах разреза на практике применяются обычно литостратоны (часто разделенные в докембрии несогласиями). При этом определения абсолютного возраста используются в качестве вспомогательных и контролирующих данных, то есть так же, как используются палеонтологические данные при выделении и прослеживании свит фанерозоя. Таким образом, фактической основой стратификации докембрия оказываются литостратоны.

Причина, по которой абсолютная геохронология не может быть непосредственно использована для создания самостоятельной стратиграфической шкалы, заключается в том, что определения абсолютного возраста не могут в общем случае фиксировать границы. Устанавливать таким образом границы стратонов можно лишь в том случае, если последние разделены перерывами в осадконакоплении, временная протяженность которых по крайней мере более чем вдвое превышает ошибку метода. Это условие ограничивает возможности практического использования самостоятельной хроностратиграфической шкалы как таковой

даже в докембрии и в квартере. Этим в конечном счете и объясняется то, что в настоящее время отказываются от построения стратиграфических шкал по радиометрическим данным (см. Меннер и др., 1977, стр. 20).

Что же касается фанерозоя, то в его разрезе хроностратоны неприменимы даже теоретически как из-за невысокой разрешающей способности методов определения абсолютного возраста, их низкой точности, так и просто из-за неприменимости этих методов к большей части осадочных пород. Тем не менее, следует помнить, что при необходимости приближенного установления стратиграфической принадлежности пород в условиях неприменимости других методов стратиграфии, определения абсолютного возраста в ряде случаев оказывают несомненную помощь стратиграфии и в фанерозое. С помощью этого метода¹ была, например, подтверждена принадлежность к юре мощной толщи вулканогенных пород, вскрытых в нижней части разреза самой глубокой на Северном Кавказе скважины Медведовской 2-й, которую некоторые исследователи предлагали отнести к палеозою (см. Егоян, 1970). Таким образом, как видно из всего сказанного, в распоряжении стратиграфии имеются лишь две реальные категории стратонов – литостратиграфическая и биостратиграфическая. Границы стратонов первой из них устанавливаются по изменению литологии разреза или физических свойств составляющих их пород, а границы стратонов второй категории – по смене состава тех или иных групп ископаемых организмов.

¹ Это определение, выполненное лабораторией абсолютного возраста ВСЕГЕИ, по крайней мере до недавнего времени было, по-видимому, самым глубоким в стране - анализировавшийся образец был поднят с глубины 6303–6303,7 м.

Глава III

Стратиграфические границы

Понятие о стратиграфической границе является, по сути дела, ключевым в стратиграфии. Без определения границ невозможна разработка представлений о реальных стратонах и выделение их в разрезах. Признаки, по смене которых проводятся границы, определяют категорию стратонов. Большинство дискуссий в стратиграфии сводится, в конечном счете, к спорам о положении той или иной стратиграфической границы. Точность стратификации разрезов и геологических построений обеспечивается надежностью установления и четкостью прослеживаемых границ, а точность корреляции различных схем и шкал — той точностью, с которой сопоставляются между собой их границы и т.д. Тем не менее, несмотря на все это, стратиграфическим границам в кодексах и руководствах обычно не уделяется внимания. О них или вообще умалчивается, или говорится очень мало и неясно.

Так, например, в проекте стратиграфического кодекса (Проект..., 1974, стр. 5; см. также Проект..., 1970, стр. 10) сказано: «стратиграфические границы — поверхности, ограничивающие стратиграфическое подразделение в полном объеме по его подошве (нижняя граница) и кровле (верхняя граница)». Нетрудно увидеть, что в приведенном определении самого определения как такового нет. Сообщается лишь о том, что стратиграфические границы представляют собой границы стратиграфических подразделений. Эта истина вряд ли нуждалась в пояснении, так как очень маловероятно, чтобы кто-нибудь заподозрил, что стратиграфические границы представляют собой границы каких-либо иных, скажем, административных подразделений. Вряд ли уместно здесь и упоминание о полном объеме, поскольку нельзя допустить, что у стратона, представленного не в полном своем объеме, нет стратиграфических границ.

Очевидно, что такие определения, как и отсутствие определений вообще в большинстве других кодексов, не способствуют выявлению природы стратиграфических границ. Между тем, отсутствие четких

представлений о них нередко приводит к неточным формулировкам. Так, в ряде работ в последние годы предлагается установление стратотипов границ. При этом, очевидно, забывают, что стратиграфическая граница не имеет объема и, конечно, не является стратоном, а поэтому не может иметь и стратотипа. По этой же причине нельзя и отобрать образец «на границе» и датировать его определением абсолютного возраста. (Образец может быть отобран сколь угодно близко к границе, но всегда либо ниже, либо выше нее).

Очень часто упоминаются «нижние» и «верхние» границы. В частности, в английском предварительном кодексе говорится: «начало (подошва) каждого подразделения стандартной шкалы должно быть определено указанием на избранную маркирующую точку в специальном типовом разрезе. Конец (кровля) каждого подразделения должен быть определен указанием на начало (подошву) следующего за ним подразделения (Report..., 1967, стр. 81). При использовании таких формулировок, по-видимому, забывают о том, что стратиграфическая граница не может принадлежать к какому-либо одному стратону, а всегда располагается между двумя стратонами. При наличии обнажений с руководящей фауной, например, оксфорда подошва его не может быть установлена, если в этом же разрезе не найдены обнажения с фауной келловей. Поэтому, строго говоря, нет верхней границы келловей и нижней границы оксфорда, а есть лишь граница между келловеем и оксфордом. Отсюда следует, что у подошвы любого стратона нет каких-либо преимуществ перед кровлей смежного с ним нижележащего стратона. Соответственно, приведенные выше формулировки правильнее было бы заменить более коротким утверждением: каждая граница стандартной шкалы должна быть определена указанием на избранную маркирующую точку в специальном типовом разрезе.

Очень характерен рисунок, приводившийся Х.Д. Хедбергом (Hedberg, 1965, фиг. 1) для иллюстрации его представлений о взаимоотношении лито-, био- и хроностратиграфических границ и уже воспроизводившийся в других работах (см., например, Жамойда и др., 1969, стр. 50). На этом рисунке показаны три литологических раздела, может быть, и являющихся литостратиграфическими границами, если они обладают достаточным территориальным протяжением, но нет ни одной биостратиграфической границы. Линия, которую автор называет верхней границей граптолитовой зоны, в действительности является лишь верхним пределом установленного распространения в разрезе граптолитов упомянутой им зоны. Биостратиграфической границей эта линия, по крайней мере на отдельных своих отрезках, могла бы стать лишь в том случае, если бы выше не было показано распространение грапто-

литов следующей, вышележащей в разрезе зоны. Без этого положение биостратиграфической границы не может быть установлено. Что же касается показанной на этом же рисунке хроностратиграфической границы, то она на всем своем протяжении не совпадает с уровнями смены в разрезе реальных признаков и может существовать лишь в представлениях и на бумаге. В реальных условиях провести такую границу нельзя.

Подобные неточности, на первый взгляд кажущиеся не очень существенными, на практике приводят к вполне реальным ошибкам, особенно при установлении границ биостратонов. На них нам придется останавливаться ниже. Здесь же необходимо сформулировать, что представляет собой стратиграфическая граница.

Как и любая иная реальная граница в природе, стратиграфическая граница представляет собой уровень смены качественных признаков, свойственных разделяемым ею объектам. В разрезах можно наблюдать только смену пород или их физических свойств, либо смену состава заключенных в породах ископаемых организмов. Поэтому стратиграфическая граница представляет собой уровень смены литологических или палеонтологических признаков, прослеживаемый по крайней мере в пределах одного региона или значительной его части. Каждая стратиграфическая граница нуждается в определении, то есть в перечислении конкретных признаков, по смене которых устанавливается ее положение. Отсутствие таких определений в большинстве работ является одним из главных источников расхождений во взглядах и причиной многих стратиграфических споров. Стратиграфическая граница не имеет вертикального измерения, а следовательно, не имеет ни мощности, ни стратиграфического объема и может быть установлена лишь при наличии обоих разделяемых ею стратонов. Поэтому следует подчеркнуть, что исчезновение одного из признаков или появление другого само по себе не фиксирует положения границы; она устанавливается лишь по смене одного признака другим.

Литостратиграфические границы.

В соответствии со сказанным выше, эти границы представляют собой уровни смены в разрезах пород или их физических свойств. Они устанавливаются по смене визуально различимых разновидностей пород, по изменению состава переслаивающихся пород, по смене их текстурных признаков, по изменению знака намагничивания пород, их электрических свойств, плотности и т.д. Границы, проведенные по различным литостратиграфическим признакам, независимы друг от друга и от биостратиграфических границ и могут как совпадать, так и не совпадать между собой. При значительном территориальном распространении положение литостратиграфической границы по отношению к границам международной

стратиграфической шкалы и других биостратиграфических шкал может в большей или меньшей степени изменяться.

С литостратиграфическими границами мы настолько часто сталкиваемся как в обнажениях, так и при изучении разрезов скважин, что останавливаться на них подробнее вряд ли целесообразно. Напомним лишь, что эти границы могут быть как очень четкими, резко выраженными, особенно там, где они совпадают с несогласиями, так и менее четкими, расплывчатыми. И в тех, и в других случаях необходимы определения. Так, например, если свита глин отделена от свиты известняков участком разреза, в пределах которого известняки переслаиваются с глинами, должно быть указано, как проводить границу между свитами. По подходу ли самого нижнего пласта известняков, или по кровле самого верхнего пласта глин, или как-нибудь иначе. Независимо от того, насколько удачным окажется такое указание, сама определенность его сведет к минимуму возможность возникновения различных толкований и в случае необходимости позволит уточнить или исправить определение границы.

Биостратиграфические границы.

Представляется совершенно очевидным, что границы биостратонов должны устанавливаться только биостратиграфически, только на основании распределения фауны или флоры в разрезе. Такая оговорка могла бы показаться даже излишней. Однако в действительности случаи, когда эти границы устанавливаются (именно устанавливаются, а не прослеживаются) по признакам, не имеющим ничего общего с биостратиграфическими, встречаются гораздо чаще, чем мы обычно полагаем; их уже приходится рассматривать скорее как правило, чем как исключение. Хедберг Х.Д., например, настаивает на том, что хроностратиграфические границы могут определяться не только биостратиграфическими данными, но и палеоклиматическими изменениями, тектоническими движениями и т.д. (Hedberg, 1970). Границы биостратонов устанавливаются по несогласиям, по изменениям в литологии разреза, по появлению конгломератов и т.д.

Если приглядеться к этой тенденции повнимательнее, то нетрудно разглядеть, что за маскировочными мотивировками практического удобства таких границ, приблизительной одновозрастности их, близкому совпадению био- и литостратиграфических границ¹ (Стратигр. классиф....,

¹ Нужно напомнить, что сами представления о таком совпадении биостратиграфических и литостратиграфических границ во многом обязаны своим возникновением именно тому, что на практике первые без достаточных к тому оснований часто подгоняются под вторые, «чтобы было удобнее». В результате возникает своеобразный замкнутый круг – искусственное совмещение био- и литостратиграфических границ приводит к выводу о том, что обычно такие границы совпадают, а этот вывод в свою очередь стимулирует совмещение границ и т.д.

1965) и т.д. скрываются все те же «катастрофы» А. Орбини. Несмотря на очевидную, казалось бы, невозможность допущения одновременных многократных периодических изменений в характере осадконакопления планетарного или даже провинциального масштаба хотя бы на уровне каждой ярусной границы (не говоря уже о подъярусных и зональных), такие представления пользуются все же довольно широким распространением. Они, в частности, находят отражение и в требованиях выделения биостратонов в соответствии с естественной периодизацией развития Земли. Правда, катастрофы при этом не упоминаются. Но если представить себе биостратон как «отражение естественного этапа развития Земли и населявших ее фауны и флоры», да еще с границами, «обычно более или менее близкими» к уровням смены литологии, то нельзя не признать, что без катастроф здесь трудно обойтись.

Учитывая все это, приходится все же подчеркнуть, что границы биостратонов устанавливаются только биостратиграфически. Эти границы в тех или иных конкретных условиях могут, конечно, совпадать с изменениями в литологии разреза (чаще всего в случаях несогласного залегания смежных биостратонов), но они не могут обосновываться такими изменениями, которые имеют лишь корреляционное значение в пределах определенных стратотектонических зон. Например, граница берриаса и титона на Западном Кавказе может совпадать с основанием запорожского горизонта песчаников и конгломератов. Но такое положение данной границы не может доказываться на основании присутствия в разрезе конгломератов, а только на основании находок аммонитов титона ниже этой границы и берриасских аммонитов выше нее. При этом распределение фауны в разрезе в упомянутом выше случае позволяет считать принятое положение границы лишь условным и нуждающимся в уточнении.

Принципиальное значение имеет выбор группы фауны, которой должны определяться границы биостратонов. В литературе получили довольно широкое распространение представления о том, что границы биостратонов должны выделяться по комплексу многих (или даже всех) групп фауны (см., например, Раузер-Черноусова, 1967; Стратиграф. классиф., 1965 и др.). Эти представления неизбежно должны исходить из допущения обязательной одновременности изменения самых различных (и даже всех) групп фауны и флоры. Однако такая предпосылка, во многом напоминающая представления времен А. Орбини, кажется нереальной, поскольку ритм и скорости эволюции различных групп организмов обычно не совпадают. Чем дальше отстоят друг от друга в систематическом отношении эти группы, тем более значительным может быть такое расхождение. Положение о несовпадении границ, проводимых по различным группам фауны, неоднократно обосно-

вывалось и иллюстрировалось Д.Л. Степановым, О. Шиндевольфом, Л.С.Либровичем и другими (см. Степанов, 1958 и др.) и вряд ли нуждается в доказательствах.

В этой связи, во избежание возможности появления разных вариантов границ, в качестве исходной, типовой должна быть принята граница лишь по одной, ведущей группе фауны. Такой основной группой фауны всегда является та, которая дает возможность для наиболее подробно расчленения разрезов, так как чем меньше объем биостратона, тем меньше масштабы возможных, хотя и не принимаемых во внимание на практике, расхождений в определении его границ. Выбор таких групп для большей части фанерозоя не может вызвать каких-нибудь затруднений, так как он уже подготовлен, а в сущности и предопределен практикой полуторавековой истории стратиграфии. Почти для всего мезозоя, например, такой группой, несомненно, являются аммониты. Речь, конечно, идет не об аммонитах вообще, а в каждом конкретном случае — об определенных таксонах, позволяющих наиболее подробно расчленить ту либо иную часть мезозойского разреза.

Сказанное выше не означает, что биостратиграфические границы ярусной шкалы не могут быть установлены по другим группам ископаемых. Однако при такой постановке вопроса, прежде чем использовать для установления границ ярусов ту или иную группу ископаемых, необходимо установить, насколько близко совпадает граница по этой группе (то есть уровень смены комплексов данной группы) с границей, фиксируемой основной группой ископаемых в пределах рассматриваемой области или в соседних районах. В случае, если расхождения будут невелики — ими можно пренебречь, обязательно оговорив это (так как в других районах расхождения могут увеличиться и прямое отождествление границ может привести к серьезным ошибкам). Если расхождения окажутся значительными, то для обоснования границы придется подыскивать другую группу или проводить эту границу с соответствующей поправкой. Каждая из групп ископаемых дает нам свою шкалу для расчленения разреза, причем детальность этих шкал различна и зависит не только от особенностей эволюции той или иной группы организмов, но и от особенностей истории развития ее в конкретном регионе, а также и от степени изученности этой группы. Учитывая это, совпадение границ шкал по разным группам ископаемых не должно постулироваться и в каждом конкретном случае должно доказываться на основе сопоставления с границами по ведущей, основной для данной системы или отдела группы фауны.

Такому подходу мешает довольно частая методическая ошибка, заключающаяся в том, что комплексы самых различных ископаемых

«вписываются» в принятые в том или ином районе стратоны. Так, если в каком-либо разрезе выделен, например, альбский ярус или нижний подъярус апта и т.д., то все определения, скажем, спор и пыльцы или фораминифер из образцов, отобранных в альбе, рассматриваются как альбский комплекс, в нижнем апте — как нижеаптский комплекс и т.д. При таком подходе, в сущности, не границы определяются по комплексам, а комплексы — по границам, и в результате открываются широкие возможности для выделения искусственных комплексов, что создает почву для столь же искусственных недоразумений и споров (напомним, что сами-то границы биостратонов часто устанавливаются фактически по литологическим признакам). Так, в одном из разрезов Западного Кавказа в свое время был установлен «альбский» комплекс спор и пыльцы, хотя в этом разрезе отложения альба вообще отсутствуют.

Нередко допускается и другая ошибка — за границы того или иного яруса принимаются границы какого-либо комплекса широко распространенных в разрезе ископаемых, а идентичность таких границ границам яруса доказывается на основании находок вместе с этими ископаемыми руководящих форм данного яруса. При этом, однако, забывают, что совместное нахождение еще не доказывает стратиграфической адекватности комплексов.

К сожалению, при доказательстве синхронности изменений различных групп форм на биостратиграфических границах всех рангов (вплоть до зональных) обычно пользуются именно методикой «заполнения шкалы» и затем, путем сравнения полученных комплексов в целом, пытаются доказать, что по всем группам отмечаются те или иные изменения. При этом остается незамеченным, что группировка различных ископаемых в комплексы, подчиненные подразделениям шкалы, уже постулировала то самое положение, которое нужно было доказывать. Между тем, доказать адекватность уровней изменений различных групп ископаемых можно лишь путем анализа конкретных разрезов, выделяя естественные комплексы для каждой группы в отдельности, независимо от других, и выясняя взаимоотношения между границами по этим группам. Это положение вряд ли может вызвать возражения, поскольку надо надеяться, что даже самые горячие сторонники синхронности изменений различных групп фауны вряд ли будут возражать против того, что в каждом конкретном случае, особенно в более или менее обособленных областях, такая синхронность по меньшей мере нуждается в доказательстве и не должна приниматься в качестве аксиомы.

Частым предметом споров является вопрос о том, как, на основании каких критериев должна проводиться биостратиграфическая граница — по появлению, расцвету, угасанию или исчезновению тех или иных

ископаемых. Между тем, очевидно, что каждый из этих признаков, взятый в отдельности, в очень большой степени зависит от влияния фактора «неполноты геологической летописи». Так, например, исчезновение вверх по разрезу аммонитов родов *Barremites*, *Silesites*, *Holcodiscus*, *Pulchellia* еще не говорит о том, что разрез барремского яруса закончился и начался апт. Ведь исчезновение в разрезе этих аммонитов может быть связано и с тем, что в данном районе в связи с теми или иными особенностями палеогеографической обстановки их не было в конце баррема, или же с тем, что остатки их не сохранились в верхних слоях баррема, и, наконец, просто с тем, что эти остатки еще не найдены. Точно так же появление в разрезе *Cheloniceratidae* s.s. и *Deshayesitidae* еще не является достаточным основанием для вывода о том, что ниже уровня находок этих аммонитов залегают отложения баррема. Ведь их находки с какого-либо определенного слоя могут быть обусловлены и тем, что в данный район эти аммониты проникли позднее, чем в другие, и тем, что в более низких слоях раковины их не сохранились, а также, конечно, и тем, что в этих более низких слоях указанные ископаемые еще не найдены.

Таким образом, ни исчезновение, ни появление руководящих ископаемых сами по себе не могут служить основанием для проведения границы. Однако в разрезах, в которых на определенном уровне отмечается исчезновение *Barremites*, *Silesites*, *Holcodiscus*, *Pulchellia* и появление *Cheloniceratidae* s.s. и *Deshayesitidae*, и граница баррема и апта устанавливается вполне определенно. Отсюда видно, что биостратиграфическая граница, как и любая другая, должна быть обозначена с обеих сторон, и поэтому, в целях сведения к минимуму влияния фактора «неполноты геологической летописи», биостратиграфические границы следует устанавливать по смене одних видов, родов или семейств ископаемых другими. Иными словами, биостратиграфическая граница (согласная или несогласная) представляет собой уровень, на котором исчезают (или резко обедняются) таксоны ископаемых, характерные для нижележащего биостратона, и появляются таксоны, свойственные вышележащему в разрезе биостратону.

К сказанному выше следует добавить, что биостратиграфическая граница должна обосновываться комплексами ископаемых, характерными для смежных с этой границей частей соответствующих биостратонов. Так, граница между ярусами может быть установлена лишь на основании находок руководящей (определяющей) фауны смежных с нею подъярусов, но установление этих подъярусов при этом не обязательно. Поэтому в разрезе, в котором не предполагается наличие значительного по объему несогласия, было бы неверным, например, обосновывать границу баррема-апта на основании находок нижнебарремской

и среднеаптской фауны. Такая попытка была бы правомерной только в том случае, если бы у нас имелись веские основания считать, что верхний баррем и нижний апт в разрезе отсутствуют (по аналогии с соседним районом; по явным признакам размыва, сопровождающимся непропорционально резким сокращением данной части разреза; а лучше всего — по непосредственному налеганию слоев с фауной среднего апта на отложения с нижнебарремской фауной).

Почему для определения границы яруса необходимо опираться на различия в составе фауны именно смежных с ним подъярусов, а не ярусов в целом, — это, пожалуй нужно пояснить. Дело в том, что в настоящее время для большей части фанерозоя ярусы уже устоялись. В международной шкале меловой, к примеру, системы стратиграфы оперируют одними и теми же ярусами вот уже более сотни лет. Но споры, тем не менее, не прекращаются. Однако ведутся они уже обычно не о том, какие ярусы следует выделять в той или иной системе или области (хотя и здесь еще не все вопросы решены), а о том, где проводить их границы. Объясняется это тем, что у каждого яруса, выдержавшего своего рода естественный отбор в процессе становления современных стратиграфических схем, имеется «ядро», то есть та его часть, которая всеми (или практически всеми) исследователями относится именно к этому ярусу. За его пределами лежат «переходные» слои, стратиграфическая принадлежность которых разными исследователями в разные годы трактовалась по-разному. Эти слои, естественно, оказываются расположенными именно в пределах, примыкающих к границам подъярусов. Здесь и находятся объекты возможных споров, возникновение которых в целях обеспечения единообразия следует стремиться предупредить. При определении границ ярусов и необходимо разграничить, разделить между ярусами эти переходные слои. Решить эту задачу можно только опираясь на фауну смежных с границами подъярусов. Если же в каком-либо регионе такие переходные слои оказываются выпавшими из разреза, то можно не опасаться каких-либо споров, так как комплексы руководящей фауны «ядер» смежных ярусов четко различаются друг от друга.

Биостратоны более высокого ранга — отделы и системы — могут быть установлены при условии выявления присутствия отложений ограничивающих их ярусов, даже если сами эти ярусы в разрезе не установлены. Так, в разрезе, в котором, к примеру, зафиксировано залегание эоцена на маастрихтские отложения и туронских отложений на апте, верхний отдел мела как таковой может считаться установленным, независимо от того, установлены или нет в этом разрезе нижняя граница маастрихта и кровля турона.

Необходимо оговорить, что установление присутствия отложений того или иного яруса (или любого другого биостратона) и установление самого яруса — далеко не одно и то же. Для установления присутствия в разрезе региона отложений какого-либо яруса достаточно находки, характерной для этого яруса или его подразделений фауны, даже если эта находка единична. Факт этот говорит лишь о том, что в разрезе района присутствует та или иная часть данного яруса в виде пласта или пачки пород, в которых встречается характерная для яруса фауна. Для установления же яруса как такового необходимо определение его границ, что является значительно более сложной задачей.

Немаловажное значение имеет также разграничение понятий «установление яруса» (или любого другого биостратона) и «выделение яруса». Для установления яруса в том или ином районе достаточно на основании находок руководящей фауны в одном или нескольких разрезах установить положение его границ в соответствии с тем, что уже говорилось выше. Для выделения же яруса, как и для выделения любого стратона, необходимо, чтобы границы его были картируемыми. Последнее возможно, если границы яруса оказываются совпадающими (или почти совпадающими) с устойчивыми литостратиграфическими границами, или в том случае (очень редком), когда фауна встречается настолько часто, что позволяет установить границы яруса в большинстве разрезов района. Если же границы яруса (или даже одна из них) оказываются расположенными внутри литологически однородных толщ и не могут быть совмещены с устойчивыми реперами или прослежены по фауне, то такой ярус, даже будучи установленным в стратиграфической схеме данного района, все же не может быть выделен.

Может возникнуть вопрос: нужны ли вообще какие-либо правила для установления биостратиграфических границ. Чтобы ответить на такой вопрос, нужно показать на примере, что отсутствие правил для установления границ биостратонов вовсе не безобидно. На двух таких примерах мы и остановимся.

Первый из них связан с меловым разрезом района г. Кисловодска, история изучения которого насчитывает вот уже более 125 лет. В основании разреза в окрестностях г. Кисловодска на красноцветах верхней юры залегает толща известняков и доломитов мощностью 100–130 м. Почти столетия эта толща относилась к средне-верхнему валанжину — в схемах, включавших берриас в валанжин в качестве нижнего подъяруса (см. Муратов, 1948; Друщиц, 1960 и др.), то есть к валанжину в современном его понимании. В этой толще были известны и находки валанжинской фауны, однако слои с этой фауной располагались лишь в верхах толщи (примерно 30–40 м). В данном случае была допущена

типичная ошибка — ископаемые, найденные в части слоев, были «распространены» на всю кажущуюся однородной толщу. Биостратиграфическая граница при этом была отождествлена с наиболее резкой литостратиграфической границей — между толщей известняков и доломитов и красноцветной толщей. В результате лишь недавно (Друщиц, Ткачук, 1964) было выяснено, что нижняя, большая часть рассматриваемой толщи (70–90 м) в действительности относится к титону, который перекрывается здесь несогласно валанжином, и что в итоге граница между верхней юрой и мелом с литологической точки зрения выражена значительно менее эффектно, чем предполагалось.

Характерно, что упомянутая выше ошибка была бы практически невозможной, если бы для указанного района была в свое время разработана региональная литостратиграфическая шкала. Восточнее района г. Кисловодска, в долине р. Баксан в разрезе пограничных слоев юры и мела, между красноцветами верхней юры и жанхотекской свитой нижнего готерива, четко различаются три свиты. Верхняя, баксанская свита, сложенная преимущественно известняками, относится к валанжину; нижняя свита, сложенная доломитизированными известняками и доломитами, относится к верхнему титону. Эти две свиты разделены свитой мергелей берриаса, которая в западном направлении, даже уже в пределах бассейна р. Баксан, выклинивается, и в результате известняки валанжина оказываются залегающими трансгрессивно на известняках и доломитах верхнего титона (Егоян, Ткачук, 1965). Такое взаимоотношение этих двух свит и наблюдается в разрезе окрестностей г. Кисловодска, и факт этот мог бы быть установлен за срок, значительно меньший 50 лет, если бы к этим толщам при стратиграфических исследованиях подходили именно как к свитам, а не только как к «вмештишу фауны».

Второй пример еще более характерен; он связан с «потерей» нижнего баррема на большей части Северного Кавказа, да и на Восточно-Европейской платформе тоже. По решению Меловой комиссии МСК слои с *Pseudothurmannia angulicostata*, ранее рассматривавшиеся в качестве нижней зоны нижнего баррема, были отнесены к верхнему готериву, в качестве верхней зоны последнего. Это решение, казалось бы, должно было привести к тому, что бывшая нижняя половина нижнего баррема вошла бы в состав готеривского яруса, — и только. В действительности же это решение привело к значительно более серьезным последствиям. При изменении положения границы готерива–баррема в схеме выяснилось, что нижний баррем выделялся в центральных и восточных районах Северного Кавказа лишь на основании находок фауны нижней его зоны, той самой зоны, которая по решению МСК должна была быть

отнесена к верхнему готериву. В результате, когда это решение было реализовано, баррем остался без своего нижнего подъяруса. В конечном счете его все же удалось найти, но при этом сильно пострадал бывший верхний баррем, поскольку добрых три четверти его пришлось отнести к нижнему баррему. Чтобы более наглядно показать изменения, к которым привело присоединение к верхнему готериву зоны *Pseudothurmania angulicostata*, мы рассмотрим их на примере конкретного разреза в долине р. Баксан (см. рис. 2).

Чтобы оба варианта расчленения готерива и баррема этого разреза могли быть сопоставлены с необходимой точностью, они приводятся по данным одного и того же автора (Друщиц, 1960; Друщиц, Михайлова, 1966). Точное сопоставление данных разных авторов было бы довольно затруднительным делом; в том же Баксанском разрезе, например, мощность верхнего готерива одними исследователями в настоящее время оценивается в 55 м (Друщиц, Михайлова, 1966), а другими – в 140 м (Егоян, Ткачук, 1965). Как видно на рис. 2, нижняя часть отложений, относившихся в варианте расчленения 1960 г. к нижнему баррему, во втором варианте отнесена... к нижнему готериву, а вся остальная часть – к верхнему готериву. От верхнего баррема во втором варианте осталась лишь очень небольшая часть (10 м из 64), а большая часть бывших верхнебарремских отложений стала нижним барремом. Объясняется все это следующими причинами. Нижний баррем в схеме 1960 г., будучи нижним подъярусом баррема на схеме, в действительности (в реальных разрезах) соответствовал лишь нижней части этого подъяруса, но зато захватывал почти весь верхний готерив (то есть практически «симбирскитовые слои» в целом), тогда как верхний баррем фактически охватывал весь объем этого яруса, выше зоны *Pseudothurmannia angulicostata*.

То же самое имело место не только в центральных и восточных районах Северного Кавказа, но и на Восточно-Европейской платформе, где на протяжении многих лет кровля симбирскитовых слоев рассматривалась как граница нижнего и верхнего баррема (см. Решения..., 1955; Сазонова, 1958 и др.). При этом слои *Oxyteuthis jasykowi* считались эквивалентом верхнего баррема, а в настоящее время (Сазонова, Сазонов, 1967) они рассматриваются как эквивалент всего баррема. На этом примере очень четко видна реальная роль границы в определении стратиграфического объема биостратона – ведь фаунистический комплекс слоев с *Oxyteuthis jasykowi* не изменился, и изменение представления об их биостратиграфическом объеме обусловлено в данном случае только изменениями статуса границы между этими слоями и слоями с симбирскитами.

В данном случае была допущена все та же ошибка — попытка установления и даже выделения биостратона на основании находок фауны, характерных лишь для части его. Очевидно, что, если бы нижний баррем устанавливался с учетом необходимости определения его границ, эта ошибка вряд ли могла бы быть допущена. Действительно, как только возник бы вопрос об установлении, например, верхней границы нижнего баррема, потребовались бы данные о расположении в разрезе слоев с верхнебарремской фауной и слоев с фауной верхней зоны нижнего баррема (то есть зоны *Holcodiscus caillaudianus*). Но аммонитовая фауна последней как раз и не была известна в этих районах (см. Друщиц, 1960; Сазонова, 1958 и др.). Поэтому исследователям пришлось бы поневоле либо признать, что нижний подъярус баррема установить нельзя, либо найти недостающую фауну и лишь после этого устанавливать данный подъярус. И в том и в другом случае удалось бы избежать ошибки.

Исправление неточностей и ошибок, подобных рассмотренной выше, часто вызывает значительные трудности и может потребовать повторного картирования, не говоря уже о трудностях, связанных с изменением сложившихся по традиции представлений. Следует к тому же помнить, что даже в схемах нередко встречается несколько вариантов. Например, с 1951 по 1965 г. в опубликованных схемах расчленения готеривского яруса Северного Кавказа имелось пять разных вариантов нижнего готерива и шесть вариантов верхнего готерива с различными стратиграфическими объемами (см. Егоян, Ткачук, 1965). В практике обычно закрепляется один из ранних вариантов, далеко не всегда самый лучший. В разных районах закрепившиеся в силу традиции варианты схем или разбивок разрезов нередко различаются, что затрудняет разработку унифицированных схем, карт и других построений. Так, до того как в связи с изменением положения границы готерива-баррема были устранены ошибки в стратификации отложений этих ярусов, с верхним барремом Северо-Западного Кавказа параллелизовались в разрезе моноклинали северного склона отложения, в основном соответствующие нижнему баррему.

Но все, что говорилось выше, относится к расхождениям и к ошибкам в схемах. Что же касается разнобоя при расчленении конкретных разрезов, то тут возможности значительно шире. Достаточно напомнить о приводившемся выше примере почти трехкратной разницы в оценке различными исследователями мощности верхнего готерива в одном и том же разрезе р. Баксан, который, кстати, является эталонным для готерива. Такое значительное расхождение в оценке мощности (55 м и 140 м) вряд ли может быть объяснено какими-либо техническими ошибками в измерениях и показывает, что в данном случае под верхним готеривом понимались разные по объему части разреза.

1960 г.	1966 г.	1960 г.	1966 г.
b_2	b_2	b_2	b_1
b_1^2	b_1	b_1	h_2
b_1'	h_2	h_2	h_1
h_2	h_1	h_1	
h_1			
1	2	3	4

**Рис. 2 – Схема изменений в стратификации разреза готеривских
и барремских отложений долины р. Баксан
в связи с изменением положения границы между этими ярусами**

Более показательны имеющиеся в литературе схемы расчленения нижнего мела в Восточном Предкавказье, в Прикумье. Вопросам стратиграфии этих отложений посвящены работы А.М. Серегина, О.П. Ярошенко /1956/, М.М. Мацкевича /1957, 1958, 1965/, А.К. Богдановича /1958/, Т.А. Мордвилко /1960/, М.М. Мацкевича, Ю.Ф. Мерзленко /1961/, А.А. Саламатина, Е.Ф. Фроловой-Багреевой /1964/, А.Е. Ткачука /1968/, Г.А. Ткачук, Г.Н. Каглигиной, А.Е. Ткачука и др. В этих работах так называемый XIII₃ пласт относился: к средней юре или бату-байосу, к келловею-оксфорду, к верхней юре, к нижнему баррему, к валанжину и к оксфорду; XIII₁ пласт относился: к баррему, к келловею-оксфорду, к титону-валанжину, к верхнему баррему, к готериву и к оксфорду-титону; XII пласт относили: к баррему, к титону-валанжину, к верхнему баррему, к готериву и к оксфорду-титону; XI пласт относили: к баррему, к верхнему баррему, к нижнему баррему, к готериву и к валанжину; несколько более «устойчив» X пласт — его относили к баррему, к нижнему баррему, к готериву и к верхнему готериву. Мы воспользовались этим примером, главным образом, потому, что разногласия в расчленении нижнемеловых отложений Прикумья достаточно полно отражены в литературе, но не из-за исключительности этого случая. Не менее значительные расхождения в стратиграфических определениях отмечались и в других районах. Напомним в этой связи о том, что отложения триаса и юры в Западном Предкавказье (см. Егоян и др., 1961, Егоян, 1962 и др.) относили к палеозою, причем здесь устанавливалось не только присутствие отложений карбона, но даже выделялись ярусы этой системы (Дубинский, 1956, 1961 и др.). В этом же районе некоторые геологи верхние слои триасовой и юрской толщи рассматривали как... «базальную глинистую пачку альба» (Шарданов и др. 1959, 1960) и т.д.

Приведенные выше примеры наглядно иллюстрируют широко распространенные представления о необходимости повсеместного выделения ярусов во всех без исключения случаях. Существование таких представлений является прямым следствием того, что в методической литературе в сущности нет каких бы то ни было правил для установления ярусов. Совершенно очевидно, что если бы в рассматриваемом случае установление ярусов было обусловлено необходимостью установления их границ, исследователи были бы вынуждены признать практическую неразрешимость этой задачи и пошли бы иным путем. Этот путь заключается в тщательном расчленении разреза на свиты и в последующем прослеживании этих свит на возможно более широкой территории — как для увязки разрозненных данных по различным площадям, так и для корреляции с разрезами северного склона Кавказа,

значительно лучше изученными с биостратиграфической точки зрения и более полными. Только после этих работ можно было установить стратиграфическое положение свит в ярусной шкале. Таким путем в настоящее время и решаются вопросы стратификации нижнего мела Восточного Предкавказья, и в Прикумье в частности, где Г.А. Ткачук и другими исследователями устанавливаются баксанская свита (валанжин), гунделенская свита, венчающая разрез готерива северного склона, «горизонт красных камней» Кисловодского района и т.д.

В рассмотренном выше примере с разрезом Прикумья есть и другая, очень примечательная особенность, заключающаяся в том, что обилие ярусных «этикеток» и явный разнобой в них не смущают реальную, практическую стратиграфию, так как последняя в сущности базируется вовсе не на ярусной, шкале, а на шкале свит. Такое утверждение некоторым читателям может показаться неожиданным, но ведь свиты не перестают быть таковыми, если их назовут пластами (или пачками) и вместо географического названия обозначат номером (кстати, номерные и литерные свиты не такая уж большая редкость).

Действительно, номерные пласты Озак-Суата и других площадей Прикумья охватывают весь разрез нижнего мела и фактически, независимо от воли их авторов, играют роль регулярных литостратонов – свит, без которых было бы трудно не только разобраться в стратиграфии и в геологическом строении этого района, но даже рассказать о разном в биостратификации его разреза. Не так-то просто было бы объяснить то, что одни авторы называют средней юрой или байосом, другие – верхней юрой, или келловеем–оксфордом, или келловеем, а третьи – и вовсе нижним мелом – валанжином, на самом деле одни и те же слои XIII₃ пласта, если бы последний не был выделен в качестве такового. Эта особенность служит наглядной иллюстрацией роли и значения литостратиграфических шкал, предохраняющих стратиграфические схемы от путаницы, неизбежной при многократных сменах ярусных ярлыков. Нельзя не отметить, однако, что вследствие того, что эти пласты не выделялись официально как свиты, характеристика некоторых из них еще недостаточно четко разработана, а в отдельных случаях они выделены не совсем удачно. Эти недостатки еще простительны для «пластов», но нуждаются в исправлении, если рассматривать их как свиты, каковыми они и являются «де факто».

Приведенные выше примеры достаточно наглядно показывают, что применение единой ярусной терминологии вовсе не гарантирует единого понимания объема слоев, скрывающихся под одним и тем же термином, как не гарантирует и однозначного установления объемов этих слоев в реальных разрезах. Более того, такая терминология часто маскирует расхождения и ошибки и мешает их выявлению и устранению. Отсюда

и встречающееся у некоторых исследователей мнение, что точность при выделении биостратонов не так уж и нужна. В результате, нередко корреляция стратонов, в частности ярусов, то есть определенных, достаточно четко ограниченных объемов реально существующих слоев, превращается в корреляцию единых терминов, в номинативную корреляцию.

В этой связи нужно заметить, что опасность заключается, строго говоря, не в самой ошибке (если она не относится к числу грубых), а в том, что ее рано или поздно приходится исправлять. Действительно, если в том либо ином районе турон, например, по ошибке отнесут к коньяку, то на первых порах это не вызовет каких-нибудь трудностей (ведь на этой стадии ошибка еще не выявлена). Но как только данный планшет сомкнется с другим, где коньяк и турон установлены правильно, либо тоже допущена ошибка, но уже иная (скажем, коньяк отнесен к туруну), или как только в том же районе будут получены новые находки фауны, устанавливающие действительное положение вещей, — трудности возникнут немедленно, поскольку потребуются исправления (а иной раз и пересъемка) карт, профилей и других геологических документов. Следствием всего этого и являются неизбежные многократные исправления схем, базирующихся только на ярусных шкалах, которые в результате теряют стабильность.

На Северном Кавказе, где меловые отложения относительно богаты фауной и где изучением этих отложений занималось сравнительно большое число специалистов, изменения в схемах и в расчленении реальных разрезов нередки. Гораздо спокойнее в этом отношении районы, где фауна встречается очень редко, или районы, где в течение длительного времени не проводятся стратиграфические исследования. Но таких районов остается все меньше — почти в каждом регионе в конце концов находят те или иные группы ископаемых и проводятся новые, более детальные исследования, а это означает, что и в таких районах рано или поздно скажутся недостатки методики, позволяющей устанавливать и выделять биостратоны без биостратиграфического обоснования их границ; и в таких районах придется исправлять допущенные ранее вольности. Но стратиграфия должна всегда стремиться избегать таких изменений или хотя бы свести их возможность к минимуму. Поэтому и необходимо обуславливать установление, а тем более выделение биостратонов установлением положения их границ. В районах, где для решения такой задачи недостаточно материала, в стратиграфические схемы должны в обязательном порядке включаться региональные шкалы. К сожалению, характеристика этих шкал, как и некоторых других, недостаточно четко разработана даже в специальных руководствах, и взгляды на роль и даже на сущность шкал не отличаются необходимым единообразием. Это и заставляет нас посвятить следующую главу стратиграфическим шкалам, остановившись предварительно на вопросе о взаимоотношении стратиграфических границ и времени.

Стратиграфические границы и время.

Вопрос этот играет немаловажную роль в развитии представлений о стратиграфии и стратонах и заслуживает хотя и краткого, но отдельного рассмотрения. При этом остановиться нужно будет, по сути дела, только на биостратиграфических границах. В свое время в некоторых руководствах содержалось требование соответствия свит определенному интервалу времени. Исходя из этого свиты иногда даже считались чем-то отличным от формаций американских геологов (см. Садыков, 1974, стр. 61 и др.). Однако в настоящее время вряд ли нужно доказывать, что реальные литостратоны, на каком бы материке они ни выделялись, имеют одну и ту же природу, не зависящую от наших представлений, и границам их свойственно большее или меньшее «скольжение» во времени.

Иначе обстоит дело с биостратиграфическими границами, которые и сейчас рассматриваются многими авторами как изохронные. Более того, эта предполагаемая изохронность биостратиграфических границ нередко используется в качестве аргумента, доказывающего, что именно биостратиграфия и является истинной стратиграфией, в отличие от примитивной литостратиграфии, или простратиграфии (протостратиграфии, зустратиграфии и т.д.), которую даже объявляли просто нестратиграфической (см. Schindewolf, 1970 и др.). На вопросе об изохронности биостратиграфических границ нам и нужно остановиться.

Прежде всего, следует выяснить, что представляет собой так называемая изохронность границ. Допустим, что мы согласились считать ту или иную конкретную границу изохронной. Но каким способом мы установили ее изохронность? Определения абсолютного возраста нам помочь не могут. Ведь по обе стороны границы определения будут практически совпадающими, а на самой границе их получить нельзя, так как она не имеет объема. Как бы мы ни отбирали образцы у границы любых ярусов (или других стратонов), каждый из них будет принадлежать к одному из ярусов. В этой связи нелишне напомнить, что стратиграфическое определение любого образца всегда устанавливает его стратиграфический интервал (ярус, подъярус, зону, подзону и т.д.), а не уровень. Поэтому и геохроны отвечают интервалу времени, а не моменту его.

В целях установления изохронности границы нельзя воспользоваться даже «усредненными» определениями абсолютного возраста для примыкающих к границе частей разреза, поскольку точность этих определений ниже точности, которую дает биостратиграфическая шкала по крайней мере для большей части фанерозоя. Таким образом, изохронность конкретной биостратиграфической границы никакими методами, пусть даже с той либо иной погрешностью, не устанавливается. Нетрудно увидеть отсюда, что эта изохронность есть не что иное, как лишь наше представ-

ление о том, что уровни, на которых происходит адекватное изменение одной и той же группы руководящей фауны, можно считать синхронными.

Синхронность эта, конечно, условна, поскольку трудно предположить, что смена, к примеру, среднеаптских аммонитов позднеаптскими на Кавказе и, скажем, в Японии имела место действительно в один и тот же момент времени. Поэтому мы обычно говорим о геологической синхронности, или геологической одновозрастности. Такое условное предположение само по себе допустимо, если иметь в виду уровни смены фауны в разрезах, которые можно считать непрерывными. Следует, однако, сразу же оговорить, что сама эта непрерывность обычно тоже условна. Установить большую полноту того или иного разреза по отношению к другим не так уж трудно, но доказать, что он является самым полным и что на уровне интересующей нас границы нет какой-либо диастемы, – совсем не просто. Следует учитывать, что наши представления о «самых полных» разрезах обуславливаются объемом наших сегодняшних знаний, а получение в будущем новых данных может изменить эти представления. По сути дела мы называем разрезы непрерывными «от противного» – в тех случаях, когда не можем (или еще не можем) установить в них перерывов, так как прямых доказательств непрерывности практически нет.

Придя к выводу о том, что изохронность биостратиграфических границ является лишь представлением, остается выяснить: можно ли считать такое представление, хотя бы условное, справедливым для биостратиграфических границ вообще. Для этого нам нужно обратиться к какой-либо конкретной границе в реальных разрезах. В качестве примера рассмотрим границу баррема–апта в бассейне р. Пишиш и в расположенных восточнее разрезах Западного Кавказа. В бассейне р. Пишиш граница баррема и апта проходит в верхах глинистой толщи афипской свиты и может считаться согласной. Восточнее, в долине р. Пшехи, в низах апта появляются пачки грубозернистых песчаников, гравелитов и конгломератов, что позволяет предположить наличие небольшого перерыва в разрезе. Здесь самые нижние слои нижнего апта (колхидитовые слои) залегают на верхнем барреме. Поскольку последний в данном районе более подробно биостратиграфически не подразделяется, установить выпадение того или иного биостратона мы не можем. Поэтому и эту границу еще можно, хотя и с большой долей условности, считать согласной. При желании можно считать ее изохромной с границей баррема–апта в разрезе Пишиша и более западных разрезов. Но если мы продвинемся дальше в восточном направлении, то положение вещей коренным образом изменится.

Проследивая все ту же границу баррема–апта, мы на ней же в правобережье р. Хокодзь зафиксируем соприкосновение с барремом среднеаптских отложений. В результате наша граница, оставаясь все

той же линией, которую мы прослеживаем с р. Пшиш, соответствует, с одной стороны (снизу), какому-то моменту времени баррема, а с другой (сверху) – определенному моменту среднеаптского времени. Иными словами, наша граница во временном отношении как бы расщепилась. Еще далее к востоку это временное расщепление увеличивается, так как на продолжении все той же границы мы отмечаем залегание среднего апта на верхнем готериве в бассейнах Фарса и Губса, затем залегание среднего апта на титоне в бассейне Малой Лабы и, наконец, залегание верхнего апта на титоне на Большой Лабе (далее к востоку временной разрыв начинает сокращаться).

К этому следует добавить, что биостратиграфические границы не только расщепляются, но и разветвляются во времени. Чтобы представить это, достаточно проследить все ту же границу в обратном направлении. Граница титона с верхним аптом при переходе от долины Большой Лабы к Малой Лабе раздваивается. Верхняя из ее ветвей становится границей среднего–верхнего апта¹, а нижняя – границей между титоном и средним аптом. Последняя с приближением к бассейну Губса вновь раздваивается – на границу верхнего готерива – среднего апта и границу титона – верхнего готерива. Верхняя из них, с переходом к долине р. Белой, вновь разделяется на границу баррема – среднего апта и границу верхнего готерива – баррема. Нижняя же делится на три ветви: границу титона – берриаса, границу берриаса–валанжина и границу нижнего–верхнего готерива (границы нижнего–верхнего берриаса, нижнего–верхнего валанжина, валанжина–готерива и нижнего–верхнего баррема мы сознательно пропускаем, так как они в упомянутом районе не фиксируются фауной).

Как видно из приведенного примера, реальные биостратиграфические границы «скользят» во времени ничуть не меньше, чем литостратиграфические. Ведь практически в любом более или менее значительном по размерам регионе каждая из биостратиграфических границ рано или поздно «упирается» в несогласие, и с этого момента она становится заведомо неизохронной. Поэтому стратиграфические границы имеют не временную, а чисто стратиграфическую природу. Они являются либо литостратиграфическими, либо биостратиграфическими, либо, наконец, и лито- и биостратиграфическими, причем в этом случае они, как правило, бывают несогласными.

Нельзя не заметить, что представления об изохронности биостратиграфических границ ничего не дают для стратиграфической практи-

¹ Для упрощения изложения упоминаются лишь границы между ярусами и подярусами; с учетом зональных границ картина была бы еще сложнее.

ки. Представим себе двух съемщиков, картирующих по ярусной шкале одни и те же отложения на двух смежных планшетах. Допустим, что один из них считает биостратиграфические границы неизохронными или вообще не интересуется этим вопросом, тогда как второй является убежденным сторонником представлений об изохронности границ. Будут ли чем-либо различаться составленные ими карты, разрезы и профили? Очевидно, ничем. Ведь представления об изохронности границ, скорее всего, обязаны своим появлением рассмотрению стратиграфических схем, но никак не анализу разрезов как таковых. Реальные же биостратиграфические границы не зависят от наших представлений об их взаимоотношении со временем. (Но наши представления о времени находятся в прямой зависимости от того, как стратифицируется разрез).

Таким образом, представления о том, что смена, к примеру, барремского века аптским произошла повсеместно геологически одновременно, являются вполне правомерными. Однако из этого отнюдь не следует, что граница между барремским и аптским ярусами является повсюду изохронной. Смешение понятий границы между веками и границы между ярусами и было, в конечном счете, причиной возникновения представлений об изохронности биостратиграфических границ.

Глава IV

Стратиграфические шкалы

В литературе понятия стратиграфическая шкала и стратиграфическая схема не всегда различаются с достаточной четкостью. Поэтому кажется необходимым оговорить, что стратиграфическая схема представляет собой совокупность взаимно увязанных стратиграфических шкал, обеспечивающую расчленение разрезов, картирование региона и сопоставление этих разрезов с разрезами других регионов и областей. К числу таких шкал относятся: международная ярусная шкала, областная шкала, провинциальная или подпровинциальная шкала, межрегиональные шкалы, региональная литостратиграфическая шкала и вспомогательные шкалы.

Прежде чем перейти к рассмотрению этих типов шкал, уточним, как трактуется само понятие шкалы в данной работе. Необходимость в этом вызывается не только тем, что определения такого понятия, как стратиграфическая шкала, нет ни в руководствах, ни в проектах кодекса, но и тем, что на стратиграфическую шкалу нередко возлагают обязанности «отражения» периодизации истории Земли, или этапов ее развития, или эволюции органического мира, или, наконец, эволюции отдельных групп фауны (Стратигр. классиф., 1965; Wiedmann, 1968, 1971; Друщиц, 1969 и др.). Между тем стратиграфическая шкала, как и любая иная, не предназначается для отражения каких бы то ни было исторических процессов. Систему периодизации истории Земли действительно нельзя, как пишет Г.Я. Крымгольц (1964), сводить «к системе выделяемых в толще земной коры материальных подразделений».

Стратиграфическая шкала, как и производная от нее геохронологическая шкала, не отражают и не могут отражать этой периодизации, а создают лишь основу для нее. Подробнее на этом вопросе придется еще остановиться при рассмотрении международной шкалы. Здесь же следует лишь отметить, что всякая шкала, в полном соответствии с объяснением этого термина в любом из словарей, не что иное, как система

единиц (мер), представляющая собой средство для измерения природных объектов. В каждой из шкал одна из ее единиц является ее основой, и эта основная единица, в отличие от остальных, производных от нее, обязательно имеет эталон. Стратиграфические шкалы в этом отношении не являются исключениями, роль эталонов для стратонов играют, естественно, стратотипы. В то же время в одном отношении стратиграфические шкалы отличаются от физических шкал: так как они являются нелинейными системами (Егоян, 1973, 1974), каждое из подразделений которых отличается неповторимостью. Поэтому каждый из основных стратонов имеет свой особый, персональный исходный эталон – стратотип.

Международная и областная шкалы.

Международная шкала включает в себя ярусы и состоящие из них более крупные стратоны – отделы, системы, группы. Она представляет собой эталонную ярусную шкалу, обеспечивающую сопоставимость стратиграфических схем различных областей и районов. Роль этой шкалы в стратиграфии чрезвычайно велика, так как лишь она обеспечивает увязку схем различных регионов и создает возможность для анализа строения крупных территорий. Поэтому в настоящее время одной из важных проблем в стратиграфии становится отношение стратиграфов к международной ярусной шкале. Представления, согласно которым эта биостратиграфическая шкала является отражением геохронологической шкалы, пользуются довольно широким распространением, но вряд ли заслуживают сколько-нибудь подробного рассмотрения, так как нереальность такой постановки вопроса кажется слишком очевидной. Ведь геохронологическая шкала сама является ничем иным, как производной от стратиграфической шкалы, причем из этих двух шкал, несомненно, реальна лишь вторая.

Другая трактовка сущности ярусной шкалы сводится к ее представлению в виде последовательности зон. Тенденция к формированию таких представлений наблюдалась уже со времен работ Л.Ф. Спэта (Spath, 1924 и др.) или даже в определенной степени со времен А. Оппеля (Oppel, 1865). Однако при этом обычно не затрагивалась основа международной шкалы – ярусы. Но в настоящее время некоторые из сторонников таких взглядов идут значительно дальше. Так, Й. Видманн (Wiedmann, 1968, 1971), исходя из положения о том, что синхронность границ (правильнее, впрочем, было бы говорить об адекватности) обеспечивается лишь при биостратиграфическом подходе, предлагает отказаться от стратотипов и строить ярусную биостратиграфическую шкалу исходя исключительно из палеонтологического определения зон. С таким же предложением выступил и В.В. Друшиц (1969), полностью присоединившийся к точке зрения Й. Видманна. Наиболее полно, по-видимому, эти взгляды изло-

жены О.Г. Шиндевольфом, посвятившим стратотипу вторую часть своей книги (Schindewolf, 1970), в которой стратотип объявляется излишним, исходя из представлений о том, что ярусы представляют собой сумму зон. Такие взгляды могли бы показаться логичными, однако они не имеют под собой реальной основы и создают угрозу для стабильности и единообразия, необходимых для всякой метрологии.

Как Й. Видманн, так и В.В. Друщиц считают, что приоритет действителен только применительно к названию стратона, но не по отношению к его объему и положению в стратиграфической шкале, то есть так как применяется, по мнению названных авторов, принцип приоритета в биологической систематике, аналогию с которой они подчеркивают /Wiedmann, 1968, 1969; Друщиц, 1969/. Впрочем, нельзя не отметить, что сама эта аналогия далеко не точна. Ведь несмотря на большую изменчивость представлений об объемах и систематическом положении тех или иных таксонов, каждый род и вид в палеонтологической систематике неразрывно связан со своим типом. Поэтому отказ от стратотипов ярусов никак нельзя мотивировать ссылками на палеонтологическую систематику, так как ярус без стратотипа окажется ничуть не в лучшем положении, чем вид без голотипа или род без типового вида. При таком подходе ярусная биостратиграфическая шкала превращается в генетическую систему, которая окажется, как пишет Й. Видманн (Wiedmann, 1968, 1971) в «такой же мере естественной (или столь же искусственной), как и лежащая в ее основе зоологическая система».

Однако для стратиграфии наиболее существенным является не то, какой станет такая шкала — естественной или искусственной, а то, что она станет изменчивой. Ведь подобная биостратиграфическая шкала окажется в той же мере подверженной изменениям, как и сама палеонтологическая систематика, «непостоянство» которой слишком хорошо известно. Более того, эти изменения окажутся неизбежными, поскольку всякая генетическая система по мере накопления новых фактов или переоценки ранее известных постоянно изменяется. Наглядным примером подобной системы как раз и является палеонтологическая систематика, ссылаясь на которую В.В. Друщиц, например, приходит к выводу, что, в частности, «за берриасом можно сохранить его объем или его изменить, можно оставить в мелу или перенести в юрскую систему» (Друщиц, 1969, стр. 2). Совершенно очевидно, что в подобных условиях, когда объемы ярусов можно будет сокращать или увеличивать и переносить из одной системы (или отдела) в другую, будет практически невозможно сохранить стабильность ярусов и других биостратонов, без которой стратиграфия теряет свою основу. Кроме того, отказ от стратотипов немедленно выявит различия в представлениях исследователей,

уже не контролируемых «рамками» стратотипов, и неизбежно приведет к нескончаемым бесплодным спорам о номенклатуре, объеме, характеристике и числе зон и т.д., вследствие чего будет фактически утрачено единообразие ярусной шкалы. Такие последствия могли бы привести к серьезному кризису в стратиграфии, если бы на самом деле была принята попытка реализации предложений о превращении ярусной шкалы в «отражение» палеонтологической систематики.

Необходимо подчеркнуть также явную нецелесообразность попыток разделить стратиграфию на литостратиграфию и биостратиграфию (см., например, Schindewolf, 1970; Hedberg, 1958 и др.). Литостратиграфия и биостратиграфия – лишь методы единой науки стратиграфии, применяемые ею к единому объекту изучения – разрезу – с одной общей целью стратификации его и корреляции с другими разрезами. Точно так же методом стратиграфии, хотя и специфичным и имеющим менее широкую сферу применения, является и хроностратиграфия.

Кратко рассмотренные выше взгляды представляют собой крайнюю стадию развития процесса подмены стратиграфии представлениями о распределении фауны в разрезе, или стратиграфической палеонтологией. В значительной степени подобные воззрения обязаны своим возникновением не совсем точному пониманию сущности стратотипа. Последний обычно определяется как эталонный разрез стратона (см., например, Проект..., 1970; Schindewolf, 1970 и др.). Определение это вполне правильное, но не достаточно полное. Мало сказать, что стратотип представляет собой эталон стратона, или подчеркнуть, что стратотипы имеют такое же значение, как и эталоны физических единиц, как это делал Г.Д. Хедберг (Hedberg, 1959 и др.). Необходимо еще пояснить, как именно стратотип играет эту роль. Из-за неясности в этом вопросе, вольно или невольно стратотип часто рассматривался как носитель меры стратона, чем и объясняются повторяющиеся время от времени критические замечания по поводу неполноты стратотипов, наличия у них несогласных границ и т.д. Отсюда же проистекают и требования полноты стратотипа. Так, например, в проекте стратиграфического кодекса (Проект..., 1970, стр. 10) стратотип определялся как «...такой конкретный полный разрез отложений какого-либо стратиграфического подразделения, который исследователем, впервые выделившим это подразделение, указан и описан в качестве типового разреза».

В приведенной формулировке заключена логическая ошибка – ведь для полноты стратотипа нужно иметь уже установленный стратон (конечно, со стратотипом), так как иначе, в сущности, не будет объекта, полноту или неполноту которого предполагается выяснить. К тому же само выяснение вопроса о том, полным или неполным является стра-

тотип, часто затягивается на долгие годы. Например, неполнота стратотипа аптского яруса, установленного А. Орбиньи (d'Orbigny, 1841) в сороковых годах прошлого века, была выявлена по сути дела только в начале нашего столетия, с появлением работ Жакоба (Jacob, 1904, 1905, 1907). Сумей А. Орбиньи догадаться о неполноте разреза у г. Апт и исходи он из приведенной выше предпосылки о необходимости полного стратотипа — аптский ярус не был бы выделен и до настоящего времени. Во всяком случае в 1963 году «конкретного полного разреза» апта на территории Франции еще не было известно (см. Flandrin, 1965). Не помогло даже разделение стратотипа по подъярусам, так как полного разреза клансея обнаружить к тому времени еще не удалось (см. Moullade, 1965).

Из сказанного выше достаточно ясно видна нереальность требований гарантированной полноты стратотипа¹. Типовой разрез, указанный автором стратона, является, естественно, одним из первых описанных разрезов этого подразделения, и вероятность того, что именно он и окажется полным, — невысока. Ярусы, которыми мы пользуемся, в большинстве своем не имеют таких полных эталонов. Тем не менее, несмотря на свои недостатки, стратотипы большинства ярусов на практике продолжают (и не без успеха) выполнять роль эталонов.

Усилиями противников стратотипов создается своего рода парадокс. С одной стороны, практически на всем протяжении своей истории стратиграфия основывалась на концепции стратотипа, с другой, стратотипы объявляются негодными и просто ненужными. Объясняется это кажущееся противоречие тем, что стратотипы являются в действительности носителями не меры стратона, а его качественной характеристики, то есть носителями тех признаков, по которым устанавливается присутствие стратона в разрезе.

Поясним это на примере. Толща верхнесенонского светлого карбонатного флиша свиты котх на северном склоне Западного Кавказа залегает с крупным стратиграфическим несогласием на нижнемеловых отложениях, и подошва ее в различных разрезах располагается, естественно, на разных уровнях. Несмотря на это, выделение свиты не вызывает каких-либо трудностей, и ее нижняя, заведомо несогласная граница в любом конкретном разрезе устанавливается однозначно. При установлении этой границы в разрезе отыскивается вовсе не уровень, с которого начинается свита на хр. Котх, а уровень, на котором светлые известковистые породы свиты котх сменяют снизу вверх по

¹ Во втором варианте проекта кодекса /Проект..., 1974/ о полноте стратотипа уже не упоминается.

разрезу темноцветные известковистые породы нижнего мела. Очевидно, что неполнота стратотипа в рассмотренном случае несколько не мешает выделению стратона, так как при установлении его границы использовалось различие в характеристике двух смежных стратонов, а не уровень, на котором располагалась эта граница в стратотипе.

Стратотип биостратона от стратотипа литостратона отличается лишь тем, что он является носителем не литологической, а палеонтологической характеристики своего подразделения. Так, принимая в качестве характерных для апта семейства *Parahoplitidae* (s.l.) и *Cheloniceratidae* (s.s.), а для альба – надсемейство *Hoplitaceae* и семейство *Douvilleiceratidae* (e.s.) (см. стр. 90), в каждом конкретном разрезе граница этих ярусов будет устанавливаться однозначно, так как при этом будет определяться уровень, на котором исчезают аммониты аптских родов и появляются альбские роды, а не уровень, с которого начинается альб в его стратотипе. Результат в данном случае не зависит от того, какими слоями закончится апт в том или ином районе – слоями с *Hypacanthoplites*, или *Acanthohoplites*, или *Parahoplites* и т.д., а также и от того, какими слоями начнется разрез альба – слоями с *Proleymeriella*, или *Leymeriella*, или *Douvilleiceras*, или *Hoplites* и т.п.

В качестве меры биостратона стратотип выступает лишь в том случае, если он не охарактеризован руководящей группой фауны. В этих условиях приходится путем корреляции (по другим группам фауны или литостратиграфическими методами) переносить «мерку» со стратотипа на разрез, охарактеризованный руководящей фауной, который в качестве лектостратотипа или гипостратотипа и становится носителем палеонтологической характеристики стратона. (Так, например, пришлось поступить с валанжином – см. Barbier, Thieuloy, 1965).

Учитывая вышеизложенное, стратотип следует определять как разрез, указанный как типовой автором стратона и являющийся носителем качественной характеристики стратона, его исходным¹ эталоном и охранителем его наименования.

Значительно шире распространены представления о международной ярусной шкале как об «отражении естественной периодизации развития Земли». Взгляды эти своими корнями восходят к временам Берлинской сессии Международного Геологического Конгресса 1885 г., в решениях которой рекомендовались поиски перехода к установлению «естественных подразделений». Это стремление к естественным подразделениям отражено во многих кодексах и, в частности, во

¹ Со стратотипов можно (и должно) «снимать копии». Поэтому необходимо подчеркнуть, что стратотип является исходным эталоном.

временном положении МСК (Стратиграф. классиф..., 1965), в проекте стратиграфического кодекса (Проект..., 1970) и др. В таком подходе, как и в предыдущем, практически не принимается во внимание природа, сущность самой шкалы как таковой. Авторы подобных представлений забывают о том, что шкала не может и не должна отражать те или иные исторические этапы, а представляет собой лишь основу для такой периодизации – подобно тому, как историческое летосчисление не отражает периодов истории развития человеческого общества, но служит основой для ее периодизации.

Действительно, имеющаяся на сегодня международная эталонная ярусная шкала вполне удовлетворительно обеспечивает как периодизацию истории развития Земли, так и историю развития органического мира. При этом нет никакой необходимости в обязательном совпадении стратонов /в данном случае ярусов/ и их временных эквивалентов с естественными, но разновременными для различных областей и различных групп органического мира эпохами или периодами. Историков, к примеру, вовсе не смущает, что века и тысячелетия не совпадают с различными историческими эпохами, и они не пытаются подгонять границы столетий под эпохи. Периодизации истории человеческого общества не мешает несовпадение эпох в удаленных друг от друга странах, как и условность и разноречивость в начале отсчета летосчисления. Все это не препятствует сравнению эпох разных стран между собой и установлению их взаимоотношений на основе общепринятой шкалы летосчисления. В истории геологического развития Земли роль такой шкалы принадлежит международной стратиграфической шкале, а не геохронологической, поскольку последняя является лишь производной от нее.

Вся многолетняя практика использования международной ярусной шкалы показывает, что она, конечно, не представляет собой генетической системы, как и не является отражением тех или иных исторических этапов. Эта шкала с начала своего возникновения формировалась как нелинейная шкала эталонов, отрезки которой, имеющие один и тот же ранг, не равны между собой. Главным достоинством любого эталона, и в частности стратотипов ярусов, является не та или иная степень его естественности или удобства (большинство стратотипов, кстати, малоудачны), а тот факт, что этот эталон один и представляет собой реальный объект, доступный для изучения и для сравнения с ним других объектов.

С этим вопросом естественно связан и другой – вопрос о том, какой из биостратонов является основой международной биостратиграфической шкалы. Из вышесказанного мы видим, что эта единица должна

иметь эталон, а следовательно, основой международной шкалы является ярус. Действительно, системы и отделы не имеют эталонов и более того — не могут их иметь, так как это очень крупные подразделения, для которых просто было бы трудно подобрать достаточно полные и более или менее однородные и хорошо охарактеризованные фауной разрезы-эталон. Нет самостоятельных стратотипов у большинства подъярусов и зон. Кроме того, объемы зон обычно невелики, и поэтому устойчивое прослеживание их на достаточно обширных территориях в большинстве случаев невозможно (Arkell, 1956; Holland, 1964; Егоян, 1969 б и др.). Таким образом, именно ярусы оказываются теми основными единицами шкалы, из которых состоят более крупные стратоны — отделы и системы, и подразделениями которых являются более мелкие — подъярусы и зоны, относящиеся, однако, уже к провинциальным шкалам и, следовательно, имеющие менее широкое распространение.

В большинстве кодексов ранг основы международной шкалы специально не оговаривается. В проекте стратиграфического кодекса СССР (Проект..., 1970), как и в американском кодексе (Code..., 1961), основным подразделением этой шкалы принимается система (статья 29). В других работах такой единицей считается отдел (Либрович, ред., 1954; Жижченко, 1969). В английском кодексе вопрос этот практически снимается, так как в роли эталонов в нем рассматриваются не столько стратотипы ярусов, сколько реперные точки в подошве этих стратотипов. И, по-видимому, только во французском кодексе (Comite..., 1962) четко сказано, что основой международной шкалы является ярус. Такая же точка зрения изложена в работах У. Аркелла (Arkell, 1956), К. Холланда (Holland, 1964), Дж. Ван Хинте (Hinte van, 1968), В.Л. Егояна (1969 б) и др.

Интересно отметить, что даже в работах, в которых основой международной шкалы считаются системы (или отделы), реальное значение ярусов все же находит свое отражение в предложениях выбора стратотипа системы с таким расчетом, чтобы в него были включены стратотипы всех входящих в данную систему ярусов /Note 32..., 1965/. Характерно, что авторы этого предложения, по-видимому, не заметили, что само представление о системе они составили по ярусам, признав тем самым роль яруса как исходного эталона, как единицы, из которой и «складываются» системы. Такое же предложение — использовать стратотипы ярусов в качестве стратотипов систем — содержалось в советском и французском проектах «Положения о системе», представленных в Комиссию по стратиграфии МГК (см. Меннер, 1966).

В то же время в ряде работ, авторы которых считают, что и зоны имеют планетарное распространение (см. Teichert C., 1958; Бодылевский,

1964; Раузер-Черноусова, 1967; Проект..., 1970, 1974 и др.), они включаются в международную (единую, мировую и т.д.) шкалу и также становятся как наименьшие ее единицы претендентами на роль основного подразделения этой шкалы. Между тем, представления о том, что именно наименьшие подразделения должны играть роль основных единиц шкалы, неправомерны. Во всех метрических системах основными единицами являются не самые меньшие из них.

Зоны в международную шкалу включают иногда и из нескольких иных соображений. Так, М.С. Месежников (1966, 1969; см. также Месежников, Сакс, 1967), справедливо подчеркивая провинциальный характер зон, тем не менее, предлагает включать зональную колонку в международную шкалу, но уже не в качестве ее равноправного компонента, а как стандарт для межпровинциальной корреляции. Однако такая межпровинциальная корреляция по зонам редко оказывается достижимой. Мы постараемся показать это на некоторых примерах в следующем разделе. В данной работе в качестве основы международной шкалы принимается, в полном соответствии с многолетней практикой стратиграфических исследований со времен А. Орбиньи, именно ярус.

Определение самого понятия ярус также представляет собой своеобразную проблему, так как в стратиграфических кодексах это определение как таковое в сущности не приводится. В английском кодексе сказано, что ярус (стандартный ярус) представляет собой стратиграфическое подразделение, образующее составную часть стандартного отдела (серии) или системы, и соответствует веку; ярус определяется по реперным точкам в типовых разрезах (Report..., 1967, стр. 83, 84). В американском кодексе указано лишь, что ярус – хроностратиграфическое подразделение, следующее по рангу за отделом (Code..., 1961). Во французском (Comite..., 1962) и в большинстве остальных кодексов (см. Жамойда и др., 1969) также ограничиваются, в сущности, пояснением рангового положения яруса. Во временном положении МСК ярус определялся как комплекс отложений, образовавшихся в течение одного геологического века (Стратигр. классиф..., 1965, стр. 25). Сходные определения хроностратиграфического подразделения вообще приводятся в проекте международного кодекса – «хроностратиграфическая единица представляет собой комплекс (тело) слоев горных пород, которое объединяет породы, сформировавшиеся на протяжении определенного геологического времени» (Internat..., 1961, стр. 23; см. также Hedberg, 1965, 1970).

Однако оба эти определения неправомерны, так как авторы их забывают о том, что одно уравнение с двумя неизвестными неразрешимо. Действительно, если ярус определяется через век, то у нас должно быть определение последнего. Но ведь век определяется как промежуток

времени, в течение которого образовались все горные породы яруса (см., например, Геологический словарь, 1955, 1973). Нам остается только подставить определение века в определение яруса, и мы получим следующее: «ярус – комплекс отложений, образовавшихся в промежутке времени, в течение которого образовались все породы яруса». Иными словами, это определение сводится к утверждению, что «ярус есть ярус», но, несмотря на эту категоричность, его вряд ли можно считать определением. Нет определения яруса и в проекте стратиграфического кодекса (Проект, 1970, стр. 34), где сказано: «ярус – таксономическая единица общей стратиграфической шкалы, подчиненная по рангу отделу. Как стратиграфическое подразделение он отражает этап эволюционного развития земной коры и органического мира Земли в целом, равный по значению подобным этапам, определяющим другие или вновь установленные ярусы в пределах рассматриваемого отдела или системы» (см. также Проект..., 1974, стр. 13). Нетрудно, однако, заметить, что эта фраза говорит лишь о том, что один ярус подобен другим, но она никак не определяет, что же такое ярус.

При определении яруса следует исходить из того, что в него должно вкладываться понятие о стратотипе (так как ярус – эталонированная единица) и его границах, поскольку именно ими определяется объем всякого стратона. Поэтому ярус, являющийся основным стратоном международной и областных шкал, определяется как комплекс слоев, ограниченный уровнями, на которых достаточно крупные таксоны руководящей, основной группы фауны, характерные для него по его стратотипу, сменяются близкими по рангу таксонами той же группы фауны, свойственными смежным в разрезе ярусам (в соответствии с их стратотипами). Ярусы составляют отделы и системы и подразделяются на подъярусы и зоны, поэтому все эти стратоны являются производными от ярусов. По характеру определения и значению яруса роль его в международной шкале аналогична роли основной единицы любой другой шкалы, скажем, роли метра в метрической системе мер. Следует помнить, однако, что, как уже отмечалось, «метры» международной шкалы – ярусы – не равновелики, и каждый из них имеет свой собственный эталон.

Приведенное выше определение яруса нуждается в некоторых пояснениях. Поскольку только ярусы международной шкалы обеспечивают корреляцию схем удаленных друг от друга областей¹, они должны отличаться очень широким распространением. Но для этого необходимо, чтобы границы их были установлены по смене достаточно крупных таксонов ведущей группы фауны (не ниже родов для аммонитов). С этим связано соответствующее требование определения (см. выше), которое

фактически в подавляющем большинстве случаев выполняется, что позволяет ярусам играть роль основных единиц международной шкалы. Подразделения ярусов, подъярусы и зоны выделяются обычно по смене более мелких таксонов, и поэтому границы их не удается проследить с такой же уверенностью и на таком же протяжении, как ярусные границы. Необходимость определения границ биостратонов, в особенности границ ярусов, по смене возможно более крупных таксонов обуславливается еще и «несовершенством» многих стратотипов, которые часто оказываются неполными, а несовпадение одноименных границ в стратотипах смежных ярусов служит одним из основных источников недоразумений и споров в систематической стратиграфии. Поэтому возможно более точное определение границ превращается в одну из важнейших проблем современной стратиграфии.

Следует подчеркнуть, что для установления границ яруса (или любого другого стратона) необходимо их определение. Именно определение, а не просто фиксированное положение границ в стратотипах, как предлагает, например, Г.Д. Хедберг (Hedberg, 1968, 1970), справедливо подчеркивающий первостепенное значение точного установления границ при установлении ярусов и других биостратонов. Система реперных точек, при которой кровля нижнего яруса определяется подошвой вышележащего, предлагаемая в английском кодексе (Report..., 1967), неудачна, так как ярусы не выделялись в одном непрерывном разрезе. Это заставляет допускать возможность неадекватности одноименной границы смежных ярусов вследствие перекрытия их стратотипов или «просвета» между ними. Достаточно напомнить о клансейских слоях, которые оказались расположенными в «просвете» между стратотипами апта и альба, в результате чего споры о стратиграфическом положении их продолжались более пятидесяти лет, и лишь в шестидесятых годах они закончились включением клансея в состав аптского яруса. Еще более длительные споры велись и ведутся по настоящее время в связи с вопросом о положении границы титона и берриаса, что также связано с неполнотой нижней части берриасского стратотипа и отсутствием титонского стратотипа как такового (см. Wiedmann, 1968; Егоян, 1969 а, 1973 и др.).

Учитывая все это, необходимо, чтобы обе границы стратона в стратотипе контролировались адекватными границами в стратотипах смежных подразделений того же ранга. Поэтому определение границы яруса строится на основании сравнения комплексов фауны смежных ярусов и устанавливается по смене наиболее крупных таксонов. Такой

¹ Это положение содержится и во французском кодексе Comité..., 1962.

подход особенно необходим в случаях несогласных границ, когда использование реперных точек как таковых оказывается практически невозможным, поскольку в более полных разрезах ниже или выше уровня границы в стратотипе могут появиться слои, отсутствующие в этом стратотипе, но содержащие сходные с ним комплексы фауны. Очевидно, что в таких условиях найти реперную точку, соответствующую границе в стратотипе, практически невозможно. Так, в полных разрезах альба нельзя проследить на сколько-нибудь обширной территории именно тот стратиграфический уровень, с которого начинается разрез этого яруса в стратотипе, а в тех случаях, когда это можно было бы установить, пришлось бы отсутствующую в стратотипе большую часть слоев *Leymeriella tardefurcata* нижней зоны альба относить к апту (см. Друщиц, Михайлова, 1966 и др.), в результате чего один и тот же зональный комплекс аммонитов попадал бы и в апт, и в альб. В конечном счете, такая граница оказалась бы очень нечеткой и неизбежно стала бы предметом длительных споров.

Чтобы убедить читателя в этом, напомним, что именно такая ситуация сложилась в вопросе о границе титона и берриаса, поскольку по сложившейся традиции во многих районах часть слоев зоны *Berriasella grandis* s.l. относилась к берриасу (к которому и принадлежит этот зональный комплекс аммонитов в целом), а другая часть — к титону. Эти вопросы, как и некоторые другие, рассматривались автором ранее (Егоян, 1965 а, 1973, 1975; Yegoyan, 1975). Здесь мы лишь покажем, как решался бы вопрос о стратиграфической принадлежности клансейских слоев, если бы в свое время А. Орбиньи не ограничился списком аммонитов апта и альба, а сформулировал бы определение границы между ними. Поэтому, при формулировании определения этой границы мы будем исходить из сравнения аммонитовых фаун бедуля — гаргаза и альба, учитывая, что клансей во времена А. Орбиньи еще не был выявлен, пользуясь при этом, однако, современной систематикой аммонитов (Основы палеонтологии, 1958).

Рассматривая упомянутые комплексы аммонитов (см. d'Orbigny, 1841), нетрудно заметить, что аммониты из семейств *Parahoplitidae* и *Cheloniceratidae* не только широко распространены в гаргазе и весьма характерны для этих слоев, но и практически не встречаются в альбе. В то же время для альба характерны семейства *Leymeriellidae*, *Hoplitidae*, *Douvilleiceratidae*, представители которых не встречаются в апте. Таким образом, границу апта и альба можно определить как уровень смены семейств *Parahoplitidae* и *Cheloniceratidae* семействами *Leymeriellidae*, *Hoplitidae* и *Douvilleiceratidae*. Если теперь заново «открыть» клансей, то мы обнаружим в нем целый ряд родов — *Acanthohoplites*, *Hypacanthoplites*,

Nodosohoplites, *Diadochoceras*, *Epicheloniceras*, *Eodovilleiceras*, — принадлежащих семействам *Parahoplitidae* и *Cheloniceratidae*, но не найдем ни одного из родов семейств *Hoplitidae* и *Douvilleiceratidae*. Из этого следует, что клансейские слои располагаются ниже уровня границы апта—альба и поэтому относятся к апту.

Следует подчеркнуть, что это решение вытекает из однажды принятого определения «автоматически», независимо от желаний исследователя и его взглядов на степень сходства клансейской фауны в целом с фаунами апта и альба. К такому же решению вопроса о клансее в конечном счете пришли и традиционным путем, но для этого понадобилось значительно больше времени, чем для нашего анализа, — со времен публикации первой работы Ш. Жакоба о клансейских слоях (Jacob, 1904) до решения о включении клансея в апт, принятого на Лионском коллоквиуме 1963 г., прошло почти 60 лет. Характерно, что с учетом принадлежности клансея к апту определение границы апта—альба остается неизменным. Это определение с равным успехом будет «работать» и в полных, и в неполных разрезах. Не мешают ему и находки аммонитов одного из типичных для клансея родов — *Nupacanthoplites* — в слоях с *Leymeriella tardefurcata*, поскольку в этом случае вступает в действие известное правило, согласно которому слои, содержащие «смешанную» фауну двух стратонов, относятся к верхнему из них. Таким образом, практически во всех случаях приведенное выше определение обеспечивает получение однозначного решения. Эта особенность методики определения границ и является наиболее важной для нас, так как она в подавляющем большинстве случаев исключает возможность возникновения длительных и мало-перспективных споров, обусловленных различиями в материалах и во взглядах исследователей.

Хотя ярусы международной шкалы прослеживаются на обширных территориях, далеко не каждый из них имеет планетарное распространение. Между тем в литературе нередко встречаются высказывания о планетарном распространении не только ярусов, но и зон. Причем не только по такой группе, как аммониты, которые за полуторавекую историю стратиграфии зарекомендовали себя в качестве ископаемых, позволяющих наиболее детально и уверенно расчленять разрезы, но и по другим группам, например по фораминиферам. Говоря о планетарном распространении яруса или зоны, сторонники таких взглядов фактически подразумевают лишь очень широкое (возможно даже и планетарное) распространение тех или иных ископаемых, характерных для этого яруса или зоны. Таким образом, фиксация распространения фауны отождествляется с распространением того или иного стратона. Между тем

для установления яруса (или другого стратона) мало находок фауны как таковых, нужно еще доказать, что границы распространения в разрезе данного комплекса фауны определяются сменой тех же таксонов, что и в стратотипической области, а это далеко не всегда удастся. Кроме того, следует помнить о том, что, например, значительное сходство аммонитовых фаун средне-верхнего апта и нижнего альба Кавказа и Закаспия с комплексами этих подъярусов на Дальнем Востоке и в Японии (см., например, Obata, 1967, 1969; Верещагин, 1977 и др.) никак не гарантирует возможности установления этих же стратонов на обширной территории, расположенной между упомянутыми районами.

Учитывая вышесказанное, необходимо оговорить, что ярусы (или другие биостратоны) могут прослеживаться до тех пор, пока устанавливаются их границы, либо непосредственно по находкам фауны из таксонов, определяющих эти границы, либо путем корреляции с разрезами, где такая фауна была найдена. Если же такая корреляция (для которой, в принципе, могут быть использованы любые группы фауны) оказывается невозможной, то это означает, что данный район расположен в пределах иной палеобиогеографической области, существенно отличной от той, в которой располагаются стратотипы, и, следовательно, в пределах развития других ярусов. В качестве примера можно отметить пограничные ярусы верхней юры и нижнего мела в Средиземноморской и в бореальной областях. Как известно, от келловея до киммериджа и от валанжина до альба в шкалах обеих областей фигурируют одни и те же ярусы. Но между киммериджем и валанжином такой согласованности нет — титону и берриасу Средиземноморья на Восточно-Европейской платформе соответствуют волжский и рязанский ярусы. (Последний большей частью называют рязанским горизонтом; однако, располагаясь в шкале между волжским и валанжинским ярусами, он и сам, естественно, оказывается ярусом). Это обстоятельство служит лишь отражением того факта, что граница волги–рязани не может быть пока вполне точно отождествлена по фауне с границей титона–берриаса.

В данном разделе мы не останавливались на характеристике областных шкал, так как последние практически не отличаются от международной. Последняя представляет собой одну из областных шкал, избранную в качестве международного стратиграфического эталона. Областные шкалы могут отличаться друг от друга, и от международной шкалы в частности, как отдельными ярусами, так и несколькими ярусами или даже стратонами более высокого ранга, вплоть до системы. В случаях, когда областная шкала отличается от международной лишь одним-двумя ярусами, в схеме может быть приведена только международная шкала, в которой один или два яруса заменяются соответствующ-

щими им областными, при условии что в тексте оговаривается это соответствие (или предполагаемое расхождение). Так, например, в схемах нижнего мела бореальной области берриас может быть заменен рязанью. В тех же случаях, когда расхождения между шкалами более значительны, как, например, в соответствующем карбону интервале разреза Северной Америки, в схемы должны включаться и международная, и областные шкалы.

Провинциальная и подпровинциальная шкалы включают внутриарусные подразделения — подъярусы, зоны, а иногда и подзоны. Такая шкала действительна лишь в пределах данной провинции (или подпровинции) и обеспечивает детальное расчленение разреза и сопоставление его с международной шкалой. Подъярусы и зоны провинциальной шкалы должны иметь свои типовые разрезы (часто это не выполняется на практике) и могут не совпадать по числу, объему и номенклатуре с подразделениями тех же ярусов в их стратотипических районах. Так, например, во Франции, после решений Лионского коллоквиума 1963 года, принято деление апта на два подъяруса, в то время как на Северном Кавказе, в Закавказье и в Закаспии апт большей частью делят на три подъяруса, как это предлагалось М. Брейстроффером (Breistroffer, 1947). Таким образом, средний и верхний апт Северного Кавказа примерно (но не точно) равны по объему верхнему апту Франции. В основании апта Северного Кавказа в ряде схем (Ренгартен, 1951 и др.) выделяется зона *Matheronites ridzewskyi*, а в основании английского апта — зона *Prodeshayesites fissicostatus* (Casey, 1961), тогда как в разрезе апта Франции ни та, ни другая не установлены. Тем не менее, во всех трех областях (и во многих других) присутствует один и тот же аптский ярус с вполне адекватными границами, которые устанавливаются по значительно более крупным таксонам, чем те, на основании которых различаются зоны и подзоны апта. Поэтому попытки включения в международную (единую) шкалу подъярусов (не говоря уже о зонах) нередко приводят к неточностям в сопоставлении границ.

Так, например, зона *Epicheloniceras subnodosocostatum* в схеме Средней Азии (Унифицир. стратигр. схемы..., 1969), в которой подъярусы включены в «единую» шкалу, занимает нижнюю часть среднего апта, тогда как в схеме Лионского Коллоквиума одноименная зона охватывает не нижнюю, а верхнюю часть гаргаза, то есть того же среднего апта. В результате большая часть зоны *Epicheloniceras subnodosocostatum* среднеазиатского варианта приравнивается зоне *Aconeceras nisum*, нижней зоне гаргаза (среднего апта) французской схемы. В то же время для последней характерны аммониты рода *Dufrenoyia*, слои с которыми в Среднеазиатской схеме, как и в ряде кав-

казских схем, выделены в качестве самостоятельной зоны (зона *Dufrenoyia furcata*), но уже в нижнем апте. В этих условиях, очевидно, адекватность границы нижнего и среднего апта в обоих упомянутых схемах, по меньшей мере, не может считаться доказанной.

Из приведенных примеров видно, как на деле осуществляется нередко межпровинциальная зональная корреляция. Действительно, зона *Matheronites ridzewskyi* Северного Кавказа и зона *Prodeshayesites fissicostatus* Англии приравниваются к нижней части зоны *Deshayesites deshayesi* (s.l.) Франции не на основании большого сходства зональных комплексов, а потому, в сущности, что две первые зоны в соответствующих схемах располагаются у самого основания разреза апта. Точно так же зона *Epicheloniceras subnodocostatum* Среднеазиатской схемы большей своей частью приравнивается зоне *Aconeceras nisum* французской схемы только потому, что она, как и последняя, считается начинающей разрез среднего апта. По той же причине в упомянутой схеме (Унифицир. стратигр. схемы..., 1969) зона *Epicheloniceras subnodocostatum* Франции приравнена не к одноименной зоне Средней Азии, а к вышележащей зоне *Parahoplites melchioris*, поскольку именно она занимает в этой области верхнюю часть среднего апта (гаргаза).

Зона *Turkmeniceras turkmenicum* сопоставлена там же с верхами зоны *Silesites seranonis* французской схемы, хотя в аммонитовых комплексах этих зон нет ни одного общего рода (не говоря уже о видах). Основанием для этого служит лишь то, что авторы среднеазиатской схемы поместили зону *Turkmeniceras turkmenicum* в верхнюю часть баррема. Поскольку некоторые авторы считают, что эта зона принадлежит к апту (см. Унифицир. стратигр. схемы..., 1969, стр. 28), она в схемах этих исследователей, естественно, окажется соответствующей нижней части зоны *Deshayesites deshayesi* Франции. Нетрудно заметить, что в упомянутых примерах (как и во многих других) приравнивание зон различных шкал основывается не на корреляции зон как таковых, а на представлениях о положении этих зон в разрезах соответствующих ярусов (а иногда и подъярусов). Таким образом, очевидно, что основой для межпровинциальной корреляции в большинстве случаев оказываются все же сами ярусы, а не зоны. Это обстоятельство представляет собой следствие того, что не ярус складывается из зон (и подъярусов), а, наоборот, зоны и подъярусы представляют собой части яруса, являющегося основой, исходной единицей ярусных биостратиграфических шкал (международной и областных).

Действительно, подавляющее большинство ярусов было впервые установлено до того, как стало возможным деление занимаемого ими интервала разреза на зоны. Более того, и сейчас, устанавливая тот или иной ярус в новом или малоисследованном районе, мы далеко не сразу добиваемся расчленения его на зоны. В разных провинциях и подпровинциях число и

номенклатура зон одного и того же яруса часто существенно различаются. Даже в одном и том же районе зональное деление одних и тех же ярусов в разные годы и по данным разных исследователей оказывается различным. Но ведь для того, чтобы целое (ярус) можно было делить по-разному на части, само это целое должно существовать независимо от частей, на которые его подразделяют. Поэтому нельзя, не нарушая элементарной логики, согласиться с довольно распространенными ныне представлениями о том, что ярусы складываются из зон. В таком случае устанавливать ярус можно было бы только после того, как этот еще не существующий стратон будет разделен на зоны, или пришлось бы складывать ярус из еще не существующих зон. На деле каждый ярус обладает свойственными ему в целом признаками, позволяющими устанавливать его непосредственно. И лишь позднее, как правило, по мере накопления материала, его удастся подразделить на зоны, а затем и на подзоны.

При подразделении яруса нужно стремиться к тому, чтобы выделяемые стратоны по возможности соответствовали рангу внутриярусных границ. Если эти границы устанавливаются по смене достаточно крупных таксонов (для аммонитов — отдельные роды или группы видов), ярус может быть разделен на подъярусы. Если внутри яруса имеющиеся границы устанавливаются на основании смены в разрезе лишь отдельных видов, то ярус лучше разделить не на подъярусы, а только на зоны, что будет свидетельством меньшей устойчивости этих внутриярусных подразделений и меньшей четкости их установления. Если в разрезе яруса имеются границы и подъярусного, и зонального ранга, в нем, естественно, могут быть выделены и подъярусы, и зоны (к числу таких ярусов, например, относятся аптский, альбский, готеривский и др.). К сожалению, возможности упорядочения рангов биостратонов ограничены, так как в современной международной шкале понятие о ранге биостратонов и их границах в определенной мере условно. Объясняется это тем, что в более или менее стихийном процессе становления этой шкалы критерии установления ранга биостратонов не предусматривались. Тем не менее, в большинстве случаев на границах более крупных стратонов наблюдаются более заметные изменения в составе фауны, что в сущности представляет собой отражение этапности геологического развития¹. Объясняется это тем, что различия между комплексами, разнящимися более

¹ Связь между этапностью развития фауны и этапностью геологической истории выражается в одномасштабности цикличности этих процессов, т.е. в примерной сопоставимости временной протяженности их этапов. Из этого, конечно, не следует делать вывод об адекватности этапов развития фауны и тектонических этапов.

крупными таксонами, были, естественно, замечены раньше, и им был придан более высокий стратонимический ранг. Обособление же комплексов, различающихся менее крупными таксонами, стало возможным на более поздних стадиях исследований, и ранговое значение их оказалось более низким. Поэтому ярусное деление разрезов было достигнуто до того, как стало возможным деление их на зоны и подзоны.

При выделении зон, подъярусов, провинциальных ярусов и других биостратонов следует стремиться к тому, чтобы подразделения одного ранга имели примерно равнозначные по четкости границы и чтобы границы более крупных стратонов устанавливались по возможности по смене более крупных таксонов ископаемых, так, чтобы ранг последних в какой-то мере мог быть мерилем ранга биостратиграфической границы. Этот же принцип необходимо учитывать и при уточнении определений границ уже утвердившихся в практике ярусов и других биостратонов, как это, например, было сделано при уточнении границы берриаса–валанжина в решениях Лионского коллоквиума 1963 г., или при уточнении границы титона–берриаса (Егоян, 1973, 1975 и др.). При этом, однако, нельзя допускать нарушений принципа приоритета, в связи с чем следует исключить возможность переноса ярусов из одной системы в другую, соединения одного яруса с другим, попытки изменения стратотипических районов ярусов и т.д. Использование указанного принципа должно привести лишь к более четкому определению границ, но никак не к созданию новых поводов для дискуссий.

Заканчивая данный раздел, следует предупредить о необходимости определенной осторожности при использовании зональных шкал, в том числе и аммонитовых, поскольку в большинстве работ характеристика зональных (и тем более подзональных) границ не приводится, и при детальном исследовании далеко не все зоны оказываются в равной мере четко обособленными. Преувеличенные представления о значении зон в стратиграфии объясняются тем, что названия им даются не географические, а по видам-индексам. Это, учитывая палеонтологическую основу биостратиграфии, создает впечатление об их большей родственной близости к биостратиграфии и об их большей точности. Отсюда же и вера в магическую силу голотипа зонального вида (см. Schindewolf, 1970 и др.). Однако вид-индекс — всего лишь название стратона, не заменяющее ни его диагноза, ни определений его границ. Такое название, данное даже по «сверхруководящему» виду, само по себе не что иное, как стратиграфическое *nomen nudum*, и пригодно только для формальной номинативной корреляции. Поэтому зонам так же, как и всем другим стратонам, необходимы диагнозы, включающие перечень таксонов, по наличию которых может быть установлено их присутствие в разрезе, и определения границ, включающие перечень таксонов, по смене которых эти границы могут быть зафиксированы. Ска-

занное выше, к сожалению, не всегда учитывается, и нередко выделение тех либо иных зон обосновывается находками отдельных видов, стратиграфическое распространение которых недостаточно хорошо известно. Такие шкалы, как писал М.С. Эристави (1962), страдают искусственной детальностью. Так, в схеме Л.Ф. Спэта (Spath, 1923, 1924, 1930, 1941) в нижнем меле выделялось ни много ни мало 69 зон. Однако уже в «Стандарте» меловой системы С.М. Мюллера и Г.Дж. Шенка (Muller, Schenck, 1943) зоны Л.Ф. Спэта были «разжалованы» в подзоны, а число зон как таковых (примерно соответствовавших векам Л.Ф. Спэта) уменьшилось до 23. Характерно, что в дальнейшем тенденции к увеличению числа зон уже не наблюдалось, и в схеме Лионского коллоквиума 1963 г. в нижнем меле также 23 зоны, хотя и не совпадающие во многом с зонами «Стандарта».

Условность некоторых искусственных зон остается нередко незамеченной, если не даются определения их границ. Но эта условность дает о себе знать при сопоставлении зональных шкал различных авторов, отражаясь в изменчивости объемов и даже положения в разрезе одноименных зон. Для иллюстрации этого положения мы воспользуемся частью схемы сопоставления различных шкал нижнего мела, составленной В.В. Друщицем (Друщиц, Михайлова, 1966). На приведенной ниже схеме (рис. 3) нетрудно заметить целый ряд расхождений в положении одноименных зон. Так, в шкалах В.П. Ренгартена и Н.П. Луппова зона *Parahoplites melchioris* расположена в средней части гаргаза, а в шкале В.В. Друщица эта же зона расположена в верхней части гаргаза, так что подошва ее в этой шкале оказывается расположенной на уровне середины одноименной зоны в двух предыдущих шкалах. Зона *Colombiceras tobleri* в шкале М.С. Эристави приравнивается к зоне *Parahoplites melchioris* в шкале В.В. Друщица, но оказывается выше зоны *Parahoplites melchioris* в шкалах В.П. Ренгартена и Н.П. Луппова, тогда как зона *Acanthohoplites tobleri* в последней из этих двух шкал располагается ниже зоны *Parahoplites melchioris*. Остается только добавить, что, по мнению самого М.С. Эристави, слои *Parahoplites melchioris* следовало рассматривать в качестве нижней подзоны зоны *Colombiceras tobleri*. Таким образом, мы имеем практически все возможные варианты сопоставления этих двух зон: зона *Colombiceras tobleri* может рассматриваться как расположенная на одном уровне с зоной *Parahoplites melchioris*, выше этой зоны, ниже этой зоны и, наконец, перекрывать все те же слои с *Parahoplites melchioris*. (Напомним, что все упоминавшиеся шкалы основывались на кавказском материале).

Далее, зона *Cheloniceras martini* в шкале Мюллера и Шенка располагается ниже зоны *Cheloniceras martini* в шкале Райта. В то же время эта зона в шкале Мюллера и Шенка приравнена к зоне *Dufrenoyia subfurcata* в шкале В.П. Ренгартена и к зоне *Dufrenoyia furcata* в шкале В. Друщица, тогда как эти две зоны расположены ниже зоны *Dufrenoyia furcata* в шкале Сорнэ (не-

[illegible]

**Рис. 3 – Схема сопоставления зональных шкал
части нижнемелового разреза Кавказа
по В.В. Друщину (Друщин, Михайлова, 1966, табл. 5)**

много перекрываясь с нею), а последняя соответствует большей части зоны *Cheloniceras martini* в шкале Райта. В результате, из сравнения с кавказскими шкалами, зона *Cheloniceras martini* в шкале Мюллера в Шенка оказывается в нижнем апте, а большая часть одноименной зоны в шкале Райта – в верхнем (в современной схеме это средний апт).

Более низкие в разрезе зоны ведут себя ненамного лучше. Зона *Matheronites ridzewskyi* в шкале В.П. Ренгартена оказывается расположенной под зоной *Matheronites ridzewskyi* в шкалах В.В. Друщица и М.С. Эристави, то есть на уровне верхнебарремских зон этих двух шкал. Зона *Heteroceras astierianum* в шкале Сорнэ охватывает весь верхний баррем, тогда как одноименная зона в шкале Райта соответствует только нижней половине верхнего баррема. Однако нижние границы этих двух зон все же совпадают, а вот зона *Heteroceras astierianum* в шкалах Мюллера и Шенка и В.П. Ренгартена помещена ниже одноименных зон в остальных шкалах, лишь немного перекрываясь с ними. На схеме (рис. 3) видны, конечно, и некоторые другие расхождения, но и сказанное достаточно отчетливо показывает, что перечисленные случаи не могут быть объяснены только некоторыми условностями и технологическими трудностями в графическом изображении соотношений зон различных шкал. Этим еще можно было бы объяснить отдельные случаи расхождения объемов одноименных зон. Но когда одна и та же зона оказывается выше (или ниже) самой себя или изменяет свое положение по отношению к другой зоне, оказываясь расположенной то выше нее, то ниже, то на одном уровне с нею, – такое объяснение становится явно неудовлетворительным.

Приведенные примеры свидетельствуют об условности выделения некоторых зон, которые иногда теряют черты реальных биостратонов и превращаются в некие символы фаунистических комплексов, распределение которых в конкретных разрезах, как и распределение отдельных видов, в том числе и зональных, во многом зависит от элемента случайности и субъективизма, не говоря уже о влиянии фактора неполноты геологической летописи. В этой связи, при выделении зон, не контролируемых заданными, достаточно конкретными определениями границ, они (зоны) проявляют иногда излишнюю «подвижность» в шкале, которая не всегда оказывается замеченной, но не становится от этого менее реальной. Поэтому одноименные зоны в еще большей степени, чем подъярусы, могут существенно различаться по объему и положению в схемах различных и даже одних и тех же районов. Все сказанное выше предостерегает от переоценки точности и детальности зональной стратиграфии и от излишнего увлечения ее возможностями. Это вновь приводит нас к выводу, что не зоны, а именно ярусы представляют собой единственную достаточно надежную основу для корреляции стратиграфических схем и разрезов различных регионов.

Региональная шкала строится на литостратиграфической основе, с учетом распределения в разрезах ископаемых, и отражает особенности геологического развития данного региона. Основными единицами этой шкалы являются свиты, которые слагают серии и подразделяются на подсвиты. Кроме серий, свит и подсвит выделяются и подчиненные им нерегулярные подразделения¹ — горизонты с географическими названиями, например, куринский горизонт в верхнем барреме или фанарский горизонт в верхнем готериве Северо-Западного Кавказа; первый из них расположен в верхней части афипской свиты, а второй — в основании этой же свиты и играет роль ее базального горизонта (Егоян, 1959 г, 1964 б, 1968 а). К числу нерегулярных стратонов относятся и литерные, номерные, а также реперные, маркирующие пласты, например, каптажный известняк или «нолановый пласт» в нижнем готериве северного склона Кавказа, залегающий в кровле жанхотекской свиты (Егоян, Ткачук, 1965) и т.д. Основная задача региональной литостратиграфической шкалы заключается в обеспечении расчленения и корреляции разрезов и картирования в пределах данного региона.

Правила выделения свит можно считать в достаточной мере разработанными (Либрович, ред., 1954; Стратиграф. классиф., 1956, 1960, 1965, и др.), и они вряд ли нуждаются в рассмотрении. Следует лишь вслед за Д.Л. Степановым (1967) и др. подчеркнуть, что объемы свит могут в заметной степени колебаться, особенно в пределах крупных регионов, что связано со «скольжением» в разрезе фациальных границ и влиянием несогласий. Точное совпадение границ свит с границами ярусов скорее является счастливым исключением, чем правилом. И допускаемое часто условное приравнивание этих границ в схемах уже не

¹ Регулярные подразделения, входящие в состав более крупного стратона, в сумме своей охватывают весь объем последнего, и число их не может быть меньше двух (в ярусе не может быть меньше двух подъярусов, как и в свите — меньше двух подсвит, любая часть отдела принадлежит какому-либо из ярусов, входящих в этот отдел, и т.д.). К числу регулярных подразделений, таким образом, относятся ярусы, свиты, слои и все более крупные подразделения, составленные из этих стратонов, а также более мелкие, — являющиеся их составными частями. Нерегулярные подразделения не соподчинены стратону, частью которого они являются. Поэтому выделение, скажем, песчаного горизонта в основании той либо иной свиты, или горизонта конгломератов в середине ее, или же маркирующего пласта (либо нескольких таких пластов и горизонтов) не означает, что вся остальная часть свиты должна быть подразделена на подобные горизонты или пласты. Нерегулярные стратоны играют роль стратиграфических ориентиров в разрезах и способствуют более уверенному прослеживанию свит, а нередко и уточнению их взаимоотношений с международной шкалой.

является столь опасным, как в том случае, если бы эти свиты не были выделены как таковые, а рассматривались непосредственно в качестве самих ярусов.

В последнем случае любые новые данные, уточняющие или изменяющие сложившиеся ранее представления о расчленении разреза, неизбежно привели бы к необходимости изменения положения границ на колонках разрезов, профилях, картах и т.д. В первом же случае границы свит, будучи литостратиграфическими, оставались бы неизменными, а новые данные привели бы лишь к уточнению или изменению их индексировки. Так, в связи с упоминавшимися выше изменениями в схеме расчленения готерива на крупномасштабных картах и в разрезах скважин центральных и восточных районов Северного Кавказа, картировавшихся по ярусам, границу нижнего и верхнего готерива придется проводить заново в нижней части отложений, ранее относившихся к нижнему баррему (см. рис. 2); кровлю готерива придется проводить там, где ранее проводили кровлю нижнего баррема; что же касается кровли нижнего баррема, то ее еще предстоит разыскивать где-то в верхней части отложений, которые ранее относились к верхнему баррему. К тому же не исключено, что дальнейшие исследования могут привести к необходимости нового уточнения этих границ. В то же время на картах Северо-Западного Кавказа, территория которого картировалась по региональной шкале (Егоян, 1959, 1962 а), границы фанарского горизонта остались, естественно, неизменными, хотя в стратиграфической схеме этот горизонт переместился из баррема в готерив, и индекс его, естественно, изменился. По мере накопления новых данных, уточняющих положение биостратиграфических границ, обусловленные этими новыми данными неизбежные изменения в схемах, содержащих региональную шкалу, находят свое отражение в индексировке свит, тогда как реальные границы свит и их наименование этими изменениями не затрагиваются. Таким образом, региональная шкала играет роль своеобразного «стабилизатора», обеспечивающего устойчивость расчленения разреза и основывающихся на этом расчленении карт и другой геологической документации.

Возражения против включения в стратиграфические схемы региональных литостратиграфических шкал чаще всего сводятся к тому, что они затрудняют сведение материалов по большим территориям. Однако сопоставление схем разных регионов не может вызвать затруднений, так как в каждую из них входит международная ярусная шкала. Несколько сложнее обстоит дело с картами. Для больших территорий они обычно составляются в мелком масштабе, причем на них стратоны меньше яруса, как правило, не выделяются. Учитывая это, представляется вполне правомочным при составлении таких карт при-

нимать за границу ярусов ближайшие к ним границы свит, если расхождение между ними будет меньше зоны или половины подъяруса. Эта условность практически не повлияет на точность, тем более что так и поступают обычно, считая, однако, такое отождествление границ не условным, а «безусловным». При большем расхождении границ ярусов и свит последние, как обычно, «распределяются» по смежным ярусам. Таким образом, использование региональных схем не может вызвать сколько-нибудь серьезных трудностей.

Встречающееся во многих стратиграфических работах несколько пренебрежительное и явно предвзятое отношение к литостратонам объясняется не только недостаточно четкой характеристикой роли этих стратонов в методической литературе; во многом оно обусловлено довольно широко распространенным мнением о том, что в западноевропейских странах не пользуются литостратонами, а обходятся только ярусами, подъярусами, зонами и подзонами. Нужно заметить, что даже если бы это соответствовало действительности, следовало бы еще подумать, целесообразно ли пользоваться таким «рецептом» для территории нашей страны, площадь которой в сорок раз больше площади самого крупного по территории государства зарубежной Европы — Франции, тогда как Соединенное Королевство поместилось бы на площади нашей страны 91 раз. При такой разнице в масштабах нужна определенная осторожность при использовании опыта геологических исследований в европейских странах. В данном же случае эта осторожность не понадобится, так как в действительности литостратоны в европейских странах применяются, причем нередко даже чаще, чем в отечественной литературе.

Представления о том, что свиты в этих странах не применяются, явно ошибочны и, по-видимому, сложились, главным образом благодаря различиям в системе наименования литостратонов. В нашей стране они носят географические названия, без литологической характеристики. В Англии же, например, литология свиты, как правило, отражена в ее наименовании, чаще всего вместе с географическим названием, но иногда и без него. Ведь разница в построении наименования не изменяет сущности стратона, так что «Нижний Зеленый песок» (Lower Greensand) Южной Англии является таким же литостратоном, как и его фациальный аналог — самурская свита восточных районов Западного Кавказа и Западного Предкавказья. Свиты эти не только сходны присутствием в них глауконитовых пород, но и близки по стратиграфическому объему: первая из них соответствует апту и нижнему альбу (Casey, 1961), а вторая — апту. Однако значительно чаще в стратиграфии нижнего мела Англии встречаются литостратоны с двойным наименованием. Из них можно упомянуть Спитонскую глину (Speeton

Clay), по рангу скорее отвечающую серии и примерно соответствующую по стратиграфическому объему (не по мощностям) серии «Сидеритовой глины» Северо-Западного Кавказа, а также соответствующие (в сумме) Спитонской глине свиты разрезов Линкольншайра и Норфолка – Спилсбийский песчаник (Spilsby Sandstone), Хандлебийская глина (Hundlbby Clay), Клаксбийский железняк (Claxby Ironstone), Тилбийская глина (Tealby Clay), Тилбийский известняк (Tealby Limestone) и т.д. (Spath, 1924).

Включение в наименование литостратона названия породы (как правило, в единственном числе) вполне оправдано, так как однотипность географических названий, используемых для наименования и международных ярусов, и литостратонов, могла бы в противном случае привести к путанице, учитывая широко распространенную практику сокращенного наименования. К тому же, у некоторых ярусов имеются и «двойники». Так, например, наряду с "оксфордом" – оксфордским ярусом (Oxfordian Stago) существует и другой "оксфорд" – Оксфордская глина (Oxford Clay), причем этот последний литостратон расходится с одноименным биостратоном. Оксфордская глина соответствует, по У. Аркеллу (Arkell, 1956), только нижней части оксфордского яруса, но зато охватывает верхний и средний келловей. В итоге верхняя Оксфордская глина соответствует нижней части нижнего оксфорда. Средняя Оксфордская глина соответствует верхнему келловею, а нижняя Оксфордская глина – верхней части среднего келловей. Несколько реже встречаются наименования типа цементный пласт (Cement Beds), копролитовый пласт (Coprolite Bed).

Не менее часто, чем в нижнем мелу, применяются литостратоны и в стратиграфии верхней юры Англии. Здесь, кроме упоминавшейся Оксфордской глины, можно встретить нижний строительный камень (Lower Builbingstone) и верхний тригониевый пласт (Upper Trigonía Bed), битые пласты (Broken Beds) и пузийский плитняк (Pusy Flagstone), Хен-Клифский оолит (Hen-Kliff-Oolit) и Рингстидскую лепную глину (Ringsted Waxu Clay), Сандсфутский гравий (Sandsfoot Grit) и многие другие (Arkell, 1956). В самом построении этих названий явно видна тенденция к стратиграфической индивидуализации каждой достаточно четко обособленной в разрезе пачки пород, даже если она не отличается широким распространением. Характерно, что эта тенденция вполне уживается со стремлением к возможно более детальному, а иногда, как отмечалось в предыдущем разделе, «сверх-детальному», биостратиграфическому расчленению, с выделением многочисленных зон и подзон (см., например, Owen, 1971 и др.).

Роль упомянутых выше литостратонов вряд ли нуждается в пояснениях. Представления о биостратиграфическом расчленении нижнего

мела Англии претерпели определенные изменения со времен Л.Ф. Спэта, но свиты, к которым были привязаны выделенные им фаунистические слои или зоны, естественно, сохраняют свою реальность и в настоящее время. Трактовки стратиграфии аптского яруса, например, в работах Л.Ф. Спэта и Р. Кейси заметно различаются, но обе эти работы, разделенные тридцатью годами, привязаны к одному и тому же литостратону – Нижнему Зеленому Песку (Spath, 1930; Casey, 1961). Наоборот, схемы, не защищенные региональной шкалой, оказываются легко уязвимыми. Приведем в качестве примера разрез нижнего мела Оросеи (восточное побережье Сардинии), помещенный в монографии Й. Видманна и И. Дени (Wiedmann, Dieni, 1968).

Несмотря на то, что стратиграфическая принадлежность слоев с аммонитами, выделенных в этом разрезе, представляется вполне достоверной и обосновывается монографически обработанной большой коллекцией, само расчленение разреза в наиболее мощной его части отнюдь не гарантировано от последующих изменений в результате находки хотя бы, как справедливо писал У. Аркелл (Arkell, 1956), «одного единственного аммонита». В этом разрезе, как нетрудно заметить на рис. 4, готерив и баррем выделены по существу как свиты, а не как ярусы. При этом лишь подошва первой из них может быть приравнена к границе валанжина–готерива, тогда как границы готерива–баррема и баррема–апта биостратиграфически не установлены и просто приравнены к литостратиграфическим границам. Именно для этой части разреза наиболее вероятны последующие изменения в его стратификации, подобные тем, которые были внесены авторами в схему этого района. Насколько они могут быть значительны – это наглядно видно на рис. 5 из сравнения расчленения трех других разрезов о. Сардинии (Доргали, о-в Сант-Антиоко и Нурра).

Учитывая все вышесказанное, нельзя не отметить, что во многих отечественных работах по стратиграфии явно недооценивается как роль свит, так и, в особенности, роль более мелких нерегулярных литостратонов типа горизонта «Красных камней» в районе г. Кисловодска или упоминавшихся выше каптажного известняка, куринского горизонта и др. Между тем такие литостратоны, несмотря на сравнительно небольшое, а иногда и прерывистое (из-за малой мощности они нередко попадают в пропуски между обнажениями) распространение, не только помогают ориентироваться в стратиграфии района, но и играют важную роль в создании преемственности исследований, обеспечивая достаточно жесткую привязку данных различных авторов. Это особенно важно еще и по той причине, что далеко не каждый слой с фауной можно обнаружить по находкам самой фауны, хотя бы просто потому, что повторные находки далеко не всегда удаются.

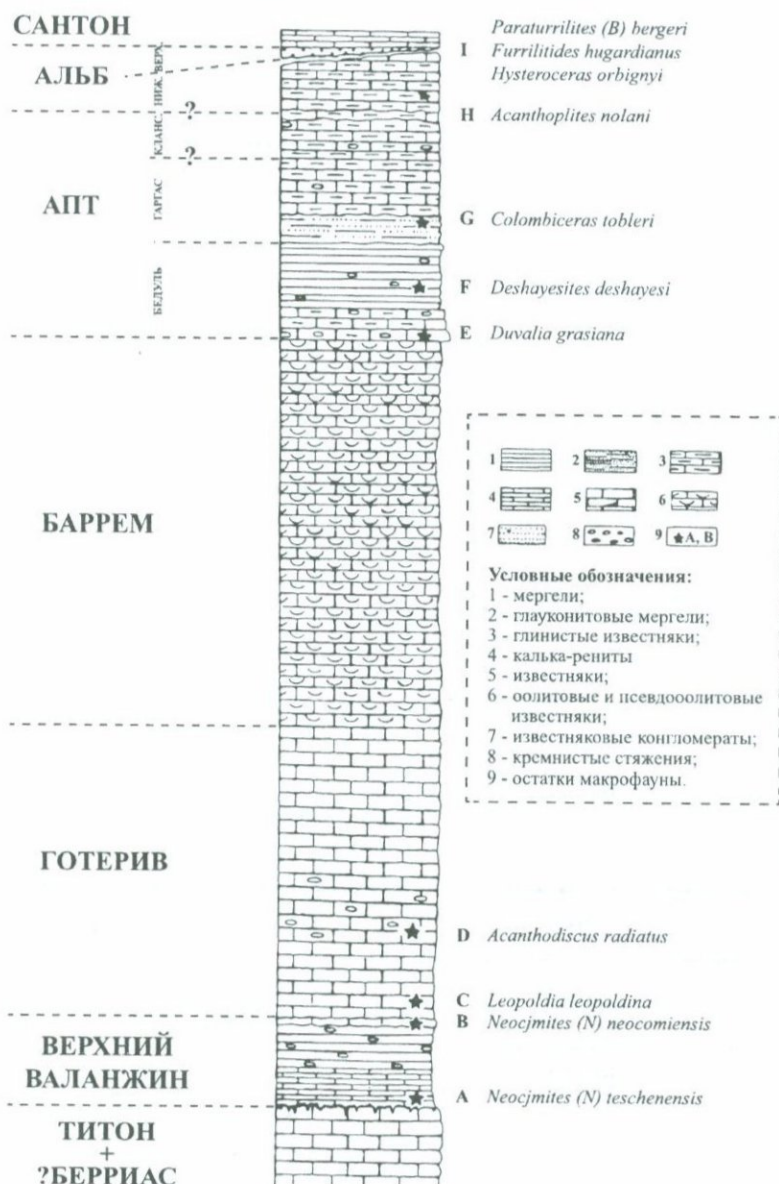


Рис. 4 – Разрез нижнего мела у Оросеи (восточное побережье Сардинии); по И. Видманну и И. Дени (Wiedmann, Deni, 1968, стр. II, фиг. 2)

A. de La Marmora, 1875 C. Maxia, 1963	J. Wiedmann J. Dieni, 1968
САНТОН или МААСТРИХТ	САНТОН
САНТОН	
/СЕНОМАН-КОНЬЯК/	
АПТ и АЛЬБ	/АПТ?/ БАРРЕМ
БАРРЕМ	
ГОТЕРИВ	? ГОТЕРИВ
БАЛАНЖИН	
БЕРРИАС	БАЛАНЖИН
ЮРА	

Рис. 5 – Сопоставление расчленения меловых отложений о-ва Сант-Антиоко (у юго-западной оконечности Сардинии) по данным различных авторов. По Й. Видманну и И. Дени (Wiedmann, Deni, 1968, стр. 18, табл. 3)

Большое значение имеют такие литостратоны и для увязки данных по различным разрезам одного и того же района, так как при современном уровне стратиграфических исследований такая увязка обязательно должна предшествовать обоснованию стратификации разреза района. К выводу о необходимости такого подхода автор вынужден был прийти еще в процессе работы над стратиграфией верхнемеловых отложений Малого Кавказа (Егоян, 1952, 1953, 1956, 1964 а). В качестве примера последствий, к которым приводит пренебрежение этим правилом, можно упомянуть случай, когда один и тот же горизонт в двух сравнительно близко расположенных разрезах (по рр. Веди и Гюлистан) был отнесен в одном из них к верхнему турону, а во втором — к нижнему турону. Стратиграфический анализ показал, что в обоих случаях мы имеем дело с одним и тем же горизонтом, относящимся к нижнему коньяку, что было подтверждено находками идентичных комплексов фауны, в одном из которых был типичный нижнеконьякский аммонит — *Barroisiceras haberfellneri* Hauert var. *armenica* Egoian (см. Егоян, 1955, 1956).

Упомянутая неточность, которая не могла бы быть допущена, если бы списки фауны из разных разрезов анализировались не обособленно, каждый сам по себе, а лишь после увязки с помощью устойчиво прослеживаемых литостратонов, имела довольно существенные последствия. Дело в том, что вследствие неточности первоначального определения стратиграфической принадлежности богатый комплекс гастропод из нижнего коньяка Гюлистанского разреза был описан как нижнетуронский (Пчелинцев, 1953). Поэтому подобная ошибка может быть не раз повторена в других районах, поскольку часть палеонтологов, использующих указанную работу, может просто не знать о том, что в ней под нижнетуронской «этикеткой» описан нижнеконьякский комплекс.

Отсутствие в схемах шкалы литостратонов нередко сильно затрудняет сопоставление даже одних и тех же разрезов в интерпретации различных исследователей, о чем упоминалось выше. Характерно, кстати, что сопоставления схем различных авторов приводятся почти в каждой специальной работе, но сопоставления расчленения конкретных разрезов встречаются редко. Факт этот совсем не случаен и объясняется тем, что достаточно точная увязка разных описаний разреза, в котором не обособлено хотя бы несколько характерных пачек, зачастую оказывается просто невозможной. Ведь при «выделении» ярусов и подъярусов основное внимание уделяется распределе-

нию остатков ископаемой фауны в разрезе. Но разные исследователи, работающие в разные годы, на протяжении которых условия обнаженности несколько изменяются, не всегда находят окаменелости в одних и тех же пластах. Пласт, в котором один из исследователей нашел фауну, может оказаться «пустым» при последующих сборах и наоборот. Даже в тех случаях, когда эти находки происходят из одного пласта, сборы разных лиц не всегда оказываются настолько идентичными, чтобы принадлежность их одному и тому же пласту можно было с достаточной уверенностью устанавливать по спискам этих сборов. В результате представления разных исследователей об объемах одних и тех же биостратонов в одном и том же разрезе оказываются иногда несколько различными, что находит отражение и в различных оценках мощностей одних и тех же стратонов в одних и тех же разрезах.

Так, в считающемся хорошо изученным разрезе Кисловодска (на котором, кажется, перебивали все стратиграфы, приезжавшие на Северный Кавказ) мощность нижнего альба по одним данным (Мордвилко, 1960) составляет 182 м, а по другим (Друщиц, Михайлова, 1966) — только 83 м. Зато мощность среднего и верхнего альба в первой из упомянутых работ только 40 м, тогда как во второй — 88 м. Мощности альба в разрезе долины р. Кубань в обеих упомянутых работах совпадают — 137,7 (Мордвилко, 1960) и 131 м (Друщиц, Михайлова, 1966), но при этом мощность нижнего альба в первой из этих работ 113,6 м, а во второй — только 81 м; но мощность среднего—верхнего альба в первой — 24,1 м, во второй — 50 м. Нетрудно заметить, что по данным В.В. Друщица и И.А. Михайловой, по сравнению с данными Т.А. Мордвилко, мощность нижнего альба здесь уменьшена настолько (32,5 м), насколько увеличена мощность среднего и верхнего альба (35,9 м), а это поневоле заставляет предполагать, что граница нижнего—среднего альба в упомянутых работах проводилась в разрезе р. Кубань (как и в разрезе Кисловодска) на разных уровнях. В первой из этих работ мощность верхнего апта в разрезе р. Уруп оценивается почти вдвое больше, чем во второй работе. Но в разрезе р. Кубань мощность того же верхнего апта в работе Т.А. Мордвилко (1960) впятеро меньше, чем по данным В.В. Друщица и И.А. Михайловой (1966).

Не менее существенны и некоторые другие расхождения. Так, в разрезе долины Большого Зеленчука по Т.А. Мордвилко (1960) мощность апта и нижнего альба составляет 63,7 м, причем предполага-

лось, что отложения верхнего апта и нижней зоны нижнего альба в данном разрезе отсутствуют. По данным В.В. Друщица и И.А. Михайловой (1966) в этом разрезе имеются и отложения верхнего апта и нижней зоны нижнего альба, а мощность апта и нижнего альба составляет 165 м (по данным более ранней работы – Друщиц, 1960 – даже 250 м). Заметно расходятся также и данные о мощностях подъярусов нижнего мела в разрезе р. Уруп, хотя мощность всего нижнего мела этого разреза в обеих упоминавшихся работах практически одинакова, и т.д.

Между тем, сравнение стратиграфических схем Т.А. Мордвилко (1960) и В.В. Друщица и И.А. Михайловой (1966) показывает, что принятые в этих работах биостратиграфические объемы подъярусов апта и альба совпадают (см. рис. 6). Имеется лишь одно небольшое расхождение. Т.А. Мордвилко зону *Matheronites ridzewskyi* включает в состав нижнего апта, а в работе В.В. Друщица и И.А. Михайловой эта зона отнесена к верхнему баррему. В этой связи нужно оговорить, что отложения указанной зоны в упоминавшихся выше разрезах чаще всего отсутствуют или имеют очень небольшую мощность (например, в разрезе Кубани – 2 м), поэтому это различие никак не может служить основанием для расхождений в расчленении разрезов всей остальной части апта и альба. Кроме того, нужно напомнить, что все упоминавшиеся нами разрезы располагаются на моноклинали северного склона Кавказа, где слои мела, представленного платформенным комплексом, залегают действительно моноκлиально, под небольшими углами падения, и где заметных структурных осложнений не наблюдается.

Несмотря на все это, большинство приведенных выше расхождений в оценке мощностей одноименных биостратонов в одних и тех же разрезах явно выходит за пределы возможных (и неизбежных) расхождений в измерениях, производимых различными исследователями. Чтобы показать более наглядно эти расхождения, мы приводим колонки трех разрезов нижнего мела (без литологии), составленных в одном масштабе по данным цитировавшихся выше двух монографий (см. рис. 7). Расхождения в этих колонках особенно заметны, если сравнить их с практически полным совпадением представлений авторов монографий о положении границ и об объемах подъярусов апта и альба (см. рис. 6). Сравнение этих двух рисунков достаточно ясно показывает, что наличие одной и той же стратиграфической схемы и находки однотипных комплексов фауны все же не обеспечивают

однозначности расчленения одних и тех же разрезов различными исследователями. Это положение остается незамеченным, пока сравниваются названия ярусов или подъярусов или списки характерной для них фауны, но, когда сравниваются данные по расчленению конкретных разрезов, они оказываются далеко не столь точно совпадающими между собой, как это можно было бы предполагать исходя из совпадения биостратиграфических шкал.

Заметных расхождений в расчленении конкретных разрезов не отмечается обычно в случаях, если они резко дифференцированы по литологии и имеют сравнительно небольшие мощности. В этих условиях, независимо от воли исследователей, разрезы фактически расчленяются на литостратоны, которые при небольших мощностях чаще всего не выходят за пределы подъярусов или зон; особенно, если они имеют несогласные границы. Поскольку при этом положение границ в конкретных разрезах практически определяется по смене литологии, они оказываются совпадающими в интерпретациях различных исследователей, и расчленение разрезов также оказывается идентичным.

Расхождения при расчленении подобных разрезов возникают лишь при разном толковании объемов биостратонов или при рассмотрении биостратиграфического положения тех или иных комплексов фауны. Характерно в связи с этим, что при сравнении нижней, доаптской части разреза нижнего мела моноклинали, там, где она имеет небольшую мощность, расхождений почти не отмечается (см. например, разрез р. Кубань на рис. 7). Иногда резко выраженная литостратиграфическая граница оказывается даже «сильнее» расхождений в схеме. Так, например, слои с аммонитами родов *Polyptychites* и *Dichotomites* в схеме В.П. Ренгартена (1947 б, 1951) относились к низам готерива, а по В.В. Друщицу (1963) – к валанжину. Но граница валанжина–готерива в конкретных разрезах в указанных работах проводилась, несмотря на это, на одном и том же уровне – там, где известняки баксанской свиты сменяются глинисто-алевритовыми отложениями жанхотекской свиты (Егоян, Ткачук, 1965).

Напротив, при расчленении более мощных разрезов, не отличающихся резко выраженной литологической дифференциацией, расхождения между различными исследователями отмечаются часто. Обусловлено это несколькими факторами. Поскольку при выделении биостратонов обычно (по крайней мере теоретически) стремятся к проведению границ на основании фауны, на положение этих границ

Т.А. Мордвилко,
1960

В.В. Друщиц, И.А. Михайлова,
1966

ВЕРХНИЙ АЛБЬ	<i>Pervinguieria inflata</i>		ВЕРХНИЙ АЛБЬ	<i>Stoliczkaia dispar - Leptoplites falcoides</i>
	<i>Hysterocheras orbigny</i>			<i>Pervinguieria inflata</i> <i>Hysterocheras orbigny</i>
СРЕДНИЙ АЛБЬ	<i>Anahoplites (daghestanites) daghestanehsis</i>		СРЕДНИЙ АЛБЬ	<i>Anahoplites rossicus A. intermedius</i>
	<i>Hoplites dentatus</i>			<i>Hoplites dentatus</i>
	<i>Douvilleiceras mammillatum</i>			<i>Douvilleiceras mammillatum Sonneratia dutempleana</i>
НИЖНИЙ АЛБЬ	<i>Leymeriella tardefurcata L.bogdanovitschi</i>		НИЖНИЙ АЛБЬ	<i>Leymeriella tardefurcata</i>
	<i>Hypacanthoplites jacobi H. tscharloensis</i>			<i>Hypacanthoplites jacobi</i>
	<i>Hypacanthoplites nolani</i>			<i>Acanthohoplites nolani, Diadochoceras nodosocostatum</i>
ВЕРХНИЙ АПТ	<i>Colombiceras tohléri-C. subtohléri</i>	<i>Acanthohoplites aschiltaensis-A. uhligi</i>	ВЕРХНИЙ АПТ	<i>Parahoplites melchioris</i>
		<i>Parahoplites melchioris</i>		<i>Chelonicerasesubnodo-socostatum- Colombiceras crassicosatum</i>
	<i>Cheloniceraseschernyshewi., Ch. subnodosocostat um</i>			
НИЖНИЙ АПТ	<i>Dufrenoyia furcata., D.sinzowi. D.subfurcata</i>		НИЖНИЙ АПТ	<i>Dufrenoyia furcata-D.shfurcata</i>
	<i>Deshayesites deshayesi., D.weissi., D.dechy</i>			<i>Deshayesites deshyi-D.deshayesi</i> <i>Deshayesites weissii- Prochelonicerasesalbrechtiaustriae</i>
	<i>Tropaeum nillsi., Matheronites ridzewskyi., Acriceras furcatum</i>			

Рис. 6 – Сопоставление подъярусных и зональных шкал
аптского и альбского ярусов
по Т.А. Мордвилко и В.В. Друщицу - И.А. Михайловой
(Друщиц, Михайлова, 1966, стр. 140, табл. 13, стр. 155, табл. 14.1)

р. Кубань
Друшиц, Михайлова, Мордвилко
1966 1960

Средний- верхний альб 50 м	
Нижний альб 81 м	
	Средний-верхний альб 24,1 м
Верхний апт 145 м	Нижний альб 113,6 м
	Верхний апт 30,4 м
Нижний апт 145 м	Нижний апт 29,9 м
Готтерив-баррем 145 м	Готтерив-баррем 41 м
Валанжин 15 м	Валанжин 12 м

р. Б. Зеленчук
Друшиц, Михайлова, Мордвилко
1966 1960

Средний- верхний альб 137 м	
Нижний альб 60 м	Средний- верхний альб 100 м
Верхний апт 55 м	Нижний альб 35,7 м
Нижний апт 50 м	Нижний апт 28 м

р. Уруп
Друшиц, Михайлова, Мордвилко
1966 1960

Средний- верхний альб 78 м	Средний- верхний альб 52 м
	Нижний альб 94,5 м
Нижний альб 130 м	
	Верхний апт 138,5 м
Верхний апт 80 м	
Нижний апт 25 м	Нижний апт 13 м

Рис. 7 – Сопоставление колонок разрезов нижнемеловых отложений в долинах рр. Кубань, Б.Зеленчук и Уруп по Т.А. Мордвилко (1962) и В.В. Друшицу и К.А. Михайловой (1962)

в первую очередь влияет расположение в разрезе находок фауны в сборах разных исследователей. Между тем распределение этих находок во многих случаях оказывается неидентичным.

Так, в сборах В.В. Друщица не было аммонитов из самых нижних слоев клансея Кубанского разреза, в которых Т.А. Мордвилко были найдены *Acanthohoplites bigoureti* Seun., *Ac.bergeroni* Seun., *Nodosohoplites caucasicus* Lupp., *Epicheloniceras cf.clansayense* Jacob. (По этой причине, кстати, подошва клансея проводится здесь В.В. Друщицем на 15 м выше, чем в работе Т.А. Мордвилко/. В то же время в сборах Т.А. Мордвилко не было аммонитовой фауны из слоев с *Hypacanthoplites jacobii* и слоев с *Leymeriella tardefurcata*, которая имела в сборах В.В. Друщица и т.д. Как результат, в работе Т.А. Мордвилко (1960) вся толща клансея, мощностью 86 м, отнесена к нолановой зоне, а присутствие слоев с *Hypacanthoplites jacobii* предполагается в низах верхней пачки нижнего альба (темно-зеленые песчаники и глины, мощностью около 20–30 м), большая часть которой условно отнесена к зоне *Leymeriella tardefurcata*. В то же время в работе В.В. Друщица и И.А. Михайловой (1966) из общей мощности клансея Кубанского разреза в 62 м на долю нолановой зоны приходится только 33 м. И, оказывается, практически невозможно установить, какой части разреза нижнего альба в описании разреза Т.А. Мордвилко может соответствовать 29-метровая пачка, относимая в описании В.В. Друщица к жакобовой зоне, так как в первой из этих работ (Мордвилко, 1960) такие виды, как *Acanthohoplites nolani* Seun., *Ac. miltispinatus* Anth., *Ac. bigoureti* Seun., отмечаются в самом последнем пласте клансея, непосредственно под слоями упоминавшейся выше верхней пачки нижнего альба. Поэтому приходится предполагать, что стратиграфическая идентификация слоев, как и зональная идентификация аммонитов из части клансейских слоев этого разреза, в упомянутых работах оказываются неоднозначными.

Следует учитывать также, что даже в случаях находок ископаемой фауны в одних и тех же пластах списки ее далеко не всегда оказываются идентичными. Так, в пласте, залегающем примерно в 15 м выше подошвы клансея в разрезе р. Кубань Д.А. Мордвилко были собраны *Acanthohoplites lorioli* Sinz., *Ac. anthulai* Kas., *Ac. cf. stephanoides* Kas., *Ac. uhligi* Anth., *Ac. nolani crassa* Sinz., *Nodosohoplites caucasicus* Lupp., *Thetironia minor* Sow. Из этого же пласта В.В. Друщицем указываются *Acanthohoplites nolani* Seun., *Ac. miltispinatus* Anth., *Ac. tenuicostatus* Sinz., *Ac. compressus* Kas., *Cheloniceras* sp., *Thetironia minor* Sow., *Th. caucasica*

Eichw., *Cucullaea glabra* Park., *Gervilla* sp. Нетрудно заметить, что, хотя оба эти списка могут служить доказательством принадлежности вмещающего фауны пласта к клансею, они не настолько сходны друг с другом, чтобы можно было на этом основании установить, что оба сбора фауны происходят из одного и того же пласта, ведь в этих списках общей является, строго говоря, лишь одна форма — *Thetironia minor* Sow. Такой вывод мы можем сделать лишь исходя из того, что в обоих описаниях этот пласт является первым снизу в разрезе клансея слоев с крупными известковистыми конкрециями. К сожалению, это заключение не вполне надежно, так как если бы сравнение описаний мы вели не снизу вверх, а сверху вниз, то вывод мог бы получиться иным.

Нередко различия в детальности сборов, а следовательно, и в полноте списков, приводят к различным выводам о стратиграфическом положении одного и того же пласта. Так, один из пластов разреза по р. Хокодзь, названный позднее хокодзинским ракушником, был отнесен первоначально С.И. Чарноцким к верхней (? — В.Е.) части клансея, причем из этого пласта указывались *Acanthohoplites nolani* Seun., *Tetragonites duvalianus* d'Orb., *Desmoceras* cf. *latidorsatum* Mich. (Чарноцкий, 1911, стр. 63). Луппов И.П. приводил из этого пласта более полный список аммонитов: *Tetragonites depressus* Rasp., *Cicatriles hokodzensis* Lupp., *Parahoplites* ex gr. *melchioris* Anth., *P. aff. maximus* Sinz., *Acanthohoplites uhligi* Anth. (in Sinz.), *Ac. cf. stephanoides* Kas., *Ac. sp.*, *Ac. cf. aschiltaensis* Anth. — и рассматривал его как верхний горизонт гаргаза (Луппов, 1952, стр. 101, 102).

В.В. Друщиц, который считает, что этот пласт залегает в основании клансея и содержит переотложенную фауну гаргаза (Друщиц, 1960, стр. 51; Друщиц, Михайлова, 1966, стр. 152), приводит из него следующие аммониты: *Euphylloceras velledae* Mich., *Salfeldiella guettardi* Rasp., *Phyllopachyceras* sp., *Tetragonites heterosulcatus* Anth., *T. duvalianus* d'Orb., *Gabbiceras* sp., *Ptychoceras puzosianum* d'Orb., *Zurcherella zurcheri* Jac. et Tobl., *Colombiceras subtobleri* Kas., *Acanthohoplites nolani* Seun., *Ac. subrectangulatus* Sinz., *Diadochoceras nodosocostatum* d'Orb., *Parahoplites schmidtii* Jac. et Tobl. Первый из этих списков является клансейским, второй — гаргазским, а третий — «смешанным». Соответственно различными были и выводы цитировавшихся выше авторов, относивших этот пласт к середине нижнего альба, к верхам верхнего апта и к низам нижнего альба.

В настоящее время список аммонитов из хокодзинского ракушника насчитывает несколько десятков названий. В этом списке, на

сегодня наиболее полным, немало форм, общих с гаргазом, и даже видов, относящихся к типичным среднеаптским родам. Среди них имеются, в частности, представители рода *Parahoplites*, как в списке Н.П. Луппова, и рода *Colombiceras*, отмеченного В.В. Друщицем, но при этом рассматриваемый пласт не относится к гаргазу, как это делал Н.П. Луппов, а элементы гаргазской фауны в списке не считаются переотложенными, как предполагал В.В. Друщиц. В то же время этот пласт не относится к верхнему клансею, как предполагалось в свое время С.И. Чарноцким, хотя все четыре аммонита из его списка присутствуют и в нашем (Егоян, 1965 а, 1969 в).

В разобранным случае мы имеем типичный пример различной интерпретации стратиграфической принадлежности одного и того же пласта в зависимости от степени полноты сборов. Характерно, что различные выводы (за исключением частично первого из них) вполне соответствуют спискам, на которых они основывались, и в то же время все эти списки в действительности не противоречили друг другу, что нетрудно увидеть из сравнения их с наиболее полным (Егоян, 1965 а; 1969 а). Напомним, что для уверенного отождествления таких разноречивых данных необходимо, чтобы пласт, подобный рассматриваемому, был обособлен в качестве самостоятельного стратона (чаще всего нерегулярного) региональной литостратиграфической шкалы. Приведенный пример может послужить предостережением от излишне категоричных выводов, основанных тогда на недостаточно полно изученных фаунистических ассоциациях. Вместе с тем, он лишний раз подтверждает принадлежность клансея к апту, подчеркивая близость фауны нижнего клансея к фауне верхнего гаргаза.

Из всего вышеизложенного видно, что региональная литостратиграфическая шкала не только обосновывает расчленение реальных разрезов и служит в чисто практических целях, но и обеспечивает стабильность схем и зачастую оказывается необходимой для точного сведения палеонтологических материалов в целях расчленения разрезов по международной шкале. Поэтому региональные шкалы становятся, как правило, необходимой составной частью стратиграфических схем в регионах, нуждающихся в детальной стратиграфии, и в первую очередь – в нефтегазоносных районах.

Рассмотренные выше шкалы являются основными, поскольку обычно именно подразделения этих шкал используются при составлении геологической документации (карт, разрезов, профилей и др.). Однако для уверенного использования этих шкал, особенно при рас-

членении разрезов скважин, как правило, бывают необходимы и другие шкалы, играющие большей частью вспомогательную роль.

Вспомогательные шкалы.

Далеко не в каждом разрезе находки основной для данного комплекса отложений группы фауны встречаются настолько часто, чтобы обеспечить установление ярусов и подъярусов, и далеко не все свиты настолько резко отличаются друг от друга, чтобы стратиграфическую принадлежность отдельных частей их можно было уверенно устанавливать по небольшим выходам в плохо обнаженных районах и в скважинах, а также в условиях нарушенной структуры. Именно по этим причинам на вооружении стратиграфа, наряду с основными, имеются и вспомогательные шкалы. В большинстве своем это биостратиграфические шкалы, построенные на основании распределения в разрезе различных групп фауны: по иноцерамам или рудистам, по планктонным фораминиферам или даже по фораминиферам в целом, по радиоляриям или остракодам, по морским ежам или криноидеям, по спорово-пыльцевым комплексам или перидинеям и так далее.

Чем шире группа, лежащая в основе той или иной шкалы, тем насыщеннее разрез, что облегчает использование шкалы на практике. (В этом, кстати, один из истоков тяготения к «всеобъемлющей» шкале, включающей чуть ли не все группы ископаемых). Но расширение группы приводит к уменьшению разрешающей способности шкалы, к понижению ее точности и детальности, а также к большей зависимости от палеофациальных условий. Так, некоторые шкалы по фораминиферам, фиксирующие чередование бентических и планктонных комплексов, сводятся, в сущности, к отражению литофациальной характеристики разреза. Наоборот, сужение группы, по которой разрабатывается шкала, позволяет повысить ее детальность, но разрежает число находок в разрезе и затрудняет использование шкалы.

Так, например, шкала расчленения верхнего мела по иноцерамам в принципе вполне применима к флишевым разрезам южного склона Северо-Западного Кавказа, но число находок здесь столь невелико, что непосредственное использование этой шкалы в упомянутых районах весьма затруднительно, поскольку устанавливать положение границ иноцерамовых слоев, а значит выделять сами эти слои, большей частью не удастся. В то же время даже единичные находки иноцерамов позволяют корректировать выделение свит и устанавливать хотя бы приблизительно взаимоотношение их с ярусной шкалой, так

что иноцерамовая шкала и здесь выполняет свои вспомогательные функции. На практике выбор той или иной группы для шкалы обусловливается конкретными особенностями каждого региона, и попытки выдачи готовых рецептов в этом отношении вряд ли целесообразны.

Вспомогательные шкалы расчленяют разрез на слои с видами-индексами, причем в шкалах по разным группам ископаемых объемы и границы слоев могут, как об этом говорилось выше, в той либо иной степени не совпадать. Шкала по группе фауны, являющейся основной для данной системы или отдела или близкой по стратиграфическому значению к ней, предназначается, главным образом, для обоснования ярусного и внутриярусного подразделения и, следовательно, для увязки региональной шкалы с международной и провинциальной шкалами. Слои этой шкалы могут непосредственно отождествляться со стратонами провинциальной или международной шкалы. Вспомогательные шкалы, особенно те из них, которые основываются на группах широкого распространения (фораминиферы, споры, пыльца и другие микроскопические ископаемые), служат для биостратиграфической корреляции в пределах региона и для сопоставления с разрезами смежных регионов, то есть являются региональными или межрегиональными.

Особенно велико значение таких шкал при расчленении разрезов скважин, поскольку в кернах определимые остатки крупных ископаемых встречаются редко. Подразделения вспомогательных шкал не следует отождествлять с ярусами или свитами, даже если они кажутся совпадающими, чтобы избежать искусственных трудностей, которые обязательно возникнут в процессе уточнения и детализации стратиграфической схемы. Разработка стратиграфической схемы представляет процесс детализации различных шкал и установления действительного стратиграфического взаимоотношения их подразделений между собой. Процесс этот, как правило, длительный, и на ранних его стадиях подразделения вспомогательных шкал часто приравниваются к свитам или стратонам ярусной шкалы, а в некоторых случаях одна из вспомогательных шкал может даже выступать в роли основной, но такое решение всегда оказывается временным, переходным к разработке основной шкалы. Важно, чтобы при этом каждая из шкал сохраняла свою самостоятельность, чтобы шкалы не подменяли друг друга. К сожалению, такая методическая ошибка встречается очень часто.

Так, например, слои с *Anomalina flexuosa* в схеме расчленения нижнего мела Северо-Западного Кавказа приравнивались к среднему апту (Антонова и др., 1964). Однако позднее в обнажении в долине р. Афипис и в скважинах Ставропольской площади в отложениях, отнесенных к этим слоям, были найдены руководящие аммониты нижнего апта *Deshayesites cf. consobrinoides* Sinz., *D. sp. sp.*, *Sanmartinoceras* (Sinzovia) *trautscholdi* Sinz. Сами по себе эти факты указывали либо на недостаточно четкую разграниченность комплексов фораминифер слоев с *Anomalina flexuosa* и нижележащих слоев с *Epistomina imboornata*, либо, скорее, на неточность в установлении первоначального объема слоев с *Anomalina flexuosa*, подошва которых в действительности могла оказаться расположенной ниже подошвы среднего апта. Для исправления этой неточности достаточно было опустить подошву слоев с *Anomalina flexuosa* ниже границы нижнего—среднего апта. Однако в тех случаях, когда при выдаче стратиграфического заключения указывались не сами слои с *Anomalina flexuosa*, а непосредственно средний апт, положение сразу же осложнялось, так как объяснить появление нижеаптских аммонитов в среднем апте значительно труднее, а перенести «автоматически» бывший средний апт в нижний ничуть не легче, так как при этом неизбежно возникнут расхождения в построениях, устранение которых потребует немало времени и труда.

Еще более характерен пример со слоями со *Spiroplectammina magna* (Антонова и др., 1964), которые охватывают низы глинистой части афипской свиты и залегающий в ее низах фанарский горизонт, а также верхи шишанской свиты. До изменения положения границы между готеривом и барремом эти слои относились к нижнему баррему. После того как зона (подзона) *Pseudothurmania angulicostata* вошла в состав готеривского яруса, слои со *Spiroplectammina magna* были отнесены к верхнему готериву.

В тех случаях, когда при определении комплекса фораминифер из рассматриваемых отложений указывается принадлежность его к слоям со *Spiroplectammina magna*, никаких трудностей, независимо от представлений исследователя о положении границы готерива и баррема, не возникает. Но в тех случаях, когда в заключении непосредственно указывается, скажем, нижний баррем, решение вопроса, несмотря на мнимую унифицированность терминологии, оказывается далеко не ясным. Ведь нередко определители, пользуясь монографическими работами, в подавляющем большинстве своем осно-

вывавшимися на схеме, в которой зона *Pseudothurmania angulicostata* относилась к нижнему баррему, относят к баррему слои, в действительности принадлежащие к готериву. Выяснение этого в случаях, когда сами слои фораминиферовой шкалы (или любой другой вспомогательной шкалы) не установлены, оказывается делом довольно сложным. Иначе говоря, превращение в ярусы или подъярусы слоев вспомогательных биостратиграфических шкал приводит к затруднениям, аналогичным тем, которые вызываются превращением в ярусы и подъярусы свит, о чем уже говорилось выше. Все эти методические недостатки по мере повышения детальности работ рано или поздно проявляются, приводя к многочисленным невязкам в расчленении разрезов.

Между тем в практике отмечаются не только случаи подмены одних категорий стратонов другими, но и случаи смешения их в шкале. Так, например, в некоторых схемах неогена Крыма босфорские слои подстилаются новороссийским горизонтом и покрываются киммерийским ярусом (Дидковский, Малявко, 1965); в схемах Каспийской области понтические слои подстилаются мэотическим ярусом и покрываются балаханской толщей (Жижченко, 1969, фиг. 85) и т.д. Представляется очевидным, что смешение в одной общей шкале ярусов, свит, горизонтов, слоев, толщ методически столь же ошибочно, как суммирование метров, футов, килограммов, граммов, рублей и т.п. Учитывая это, необходимо еще раз подчеркнуть самостоятельность каждой из шкал, входящих в стратиграфическую схему, независимо от наших сегодняшних представлений о том, совпадают или не совпадают между собой стратоны этих шкал.

Чем больше шкал входит в схему, тем выше ее надежность и возможность ее применения в различных стратотектонических и структурных условиях. Стратиграфическая схема, включающая международную, областную, провинциальную шкалы, региональную литостратиграфическую шкалу и вспомогательные (региональные и межрегиональные) шкалы, отличается одновременно и гибкостью, позволяющей учитывать все новые, уточняющие ее данные, и стабильностью, являющейся одним из необходимых качеств стратиграфии. Так, изменение представлений об объеме того или иного слоя вспомогательной шкалы (по отношению к международной шкале) не изменяет ни названия этого слоя, ни его положения в соответствующей шкале между смежными слоями. Точно так же уточнение или даже изменение объема свиты не изменяет ни положения ее между

смежными свитами в региональной шкале, ни границ ее на картах, профилях и разрезах. Таким образом, любые уточнения и изменения в стратиграфической схеме, неизбежные в процессе ее разработки, отражаются лишь на взаимоотношениях между стратонами разных шкал, не меняя построения самих этих шкал, каждая из которых сама по себе сохраняет стабильность. Напротив, так называемая единая всеобъемлющая шкала, построенная на комплексе различных разнородных групп ископаемых, очень неустойчива, так как зависит от изменения представлений о стратиграфической приуроченности многих, нередко весьма различных по стратиграфическому значению, компонентов.

Выше рассматривались биостратиграфические вспомогательные шкалы как наиболее распространенные и важные. Однако иногда вспомогательная шкала основывается на особенностях химико-минералогического состава или физических свойств пород, то есть является литостратиграфической. Так, деление нижнемелового разреза Северо-Западного Кавказа на три серии – терригенно-известняковую, сидеритовую и глауконитовую (см. Егоян, 1959 а, б и др.) представляет собой, в сущности, вариант минералогической невысокой детальности шкалы, помогающей ориентироваться в малоизученном разрезе. Для подобных и для более детальных шкал могут быть использованы изменения электрической или плотностной характеристики разреза. Обычно они применяются для прослеживания в разрезах скважин границ свит и для выделения подчиненных им нерегулярных литостратонов. При выполнении большого количества спектральных анализов могут найти применение и изменения в химизме пород. Несомненный интерес для контроля выдержанности границ других стратиграфических шкал представляет палеомагнитная шкала (см. Меннер, 1975). Но необходимо учитывать, что слои этой вспомогательной шкалы не индивидуализированы и могут быть использованы лишь в тесной связи с основными шкалами.

Разновидностью литостратиграфических шкал является и ритмостратиграфическая шкала, отличающаяся определенной правильностью повторяемости в разрезе однотипно построенных литостратонов. Такая шкала может использоваться и в качестве вспомогательной, и в качестве основной региональной шкалы. Следует только не забывать о том, что выделение ритмов различного порядка для стратиграфии – один из ее методов, облегчающий обособление свит и подчиненных им литостратонов, но не самоцель. Что же каса-

ется тектоностратиграфических, климатостратиграфических и других аналогичных им шкал, то таковых по сути дела нет. Подобные термины лишь указывают на факторы, действием которых обусловлено, по нашим представлениям, образование тех либо иных границ в разрезе. Такие границы фиксируются по смене пород или реже – по смене комплексов ископаемых (например спор и пыльцы и др.). Нельзя не отметить, что все стратиграфические границы так или иначе связаны и с тектоникой, и с изменениями палеогеографической обстановки, и, в частности, с климатическими изменениями.

* * *

Расположение в разрезе стратиграфических границ, степень их выраженности и сущность наблюдаемых на них изменений обеспечивают возможность разграничения (и выделения) этапов геологической истории и эволюции органического мира. Поэтому все наши представления о ходе геологической истории, о тектонике и последовательности ее этапов, об этапах развития тех или иных групп ископаемых зависят от того, насколько надежно устанавливаются и прослеживаются стратиграфические границы. Так, например, до уточнения границы титона–берриаса, о котором упоминалось выше, представлялось, что начальный этап развития берриасселид полностью перекрывается с поздним этапом развития перисфинктид. Но после уточнения положения упомянутой границы выявилось последовательное положение этих этапов. Учитывая сказанное, следует помнить, что не наши представления об эволюции фауны определяют положение стратиграфических границ, а, наоборот, наши представления об этой эволюции зависят от правильности установления и степени разработанности определений стратиграфических границ.

Глава V

Классификация стратонов

Классификация стратонов сама по себе является одним из наиболее важных вопросов стратиграфической геологии, так как она в концентрированном виде отражает систему взглядов, на которой основывается стратиграфическая практика. Особое внимание этот вопрос приобрел в связи с подготовкой к изданию Стратиграфического кодекса СССР. Нужно сказать, что классификация, приведенная в первом варианте проекта, оказалась недостаточно четкой и последовательной. Это выяснилось при первом обсуждении проекта на пленуме Межведомственного стратиграфического комитета в 1972 году. Хотя авторы первого варианта проекта (Проект..., 1970) отказались от так называемой «единой шкалы» и формально признали концепцию множественности стратиграфических шкал, это не нашло, к сожалению, последовательного отражения в самом проекте, некоторые положения которого отличаются противоречивостью.

Не улучшилось положение в этом отношении и с выходом в свет второго варианта проекта (Проект ..., 1974). В нем вновь появляется деление стратонов на «комплексные» и «частные»; сохраняется горизонт, играющий в действительности роль регионаруса; международные стратоны, к которым причислена зона, называются общими или даже планетарными и не рассматриваются как биостратиграфические и т.д. И в этом варианте классификация стратонов остается очень нечеткой; не случайно, она не нашла в проекте отчетливого графического выражения. Учитывая сказанное, данный раздел выделен в отдельную главу, хотя многие вопросы, связанные с классификацией стратонов, были уже разобраны в предыдущих главах.

При разработке предлагаемой классификации стратонов, представленной на рис. 8, автор стремился систематизировать и формализовать издавна сложившуюся практику стратиграфических исследований. В то же время автор сознательно старался исключить самую возмож-

ность обратного подхода, заключающегося в построении схемы исходя из той или иной, даже и вполне правильной, в принципе, концепции. Основанием для этого послужило простое соображение о том, что длительная (более чем полуторавековая) история стратиграфии сама по себе является достаточной гарантией жизненности и правомерности укоренившихся в практике разновидностей стратонов, категорий шкал и масштабов их применения и т.д. Так, например, стратоны типа хенклифский оолит или куринский конгломерат, каптажный известняк или горизонт красных камней издавна применяются на практике. Поэтому не было никакой необходимости придумывать нерегулярные стратоны. Нужно было просто узаконить уже существующие, вполне реальные подразделения, выделив эту категорию стратонов и придав им соответствующий статус в схеме классификации (рис. 8). Подобным образом решались и вопросы разграничения типов стратонов, их принадлежность к тем или иным шкалам и другие. В этой связи нельзя не заметить, что наиболее слабым местом в классификации, предлагавшейся в ранних руководствах по этим вопросам (Стратигр. классиф..., 1956, 1960, 1965), был именно подход к ее разработке, заключавшийся в подчинении ее концепции единой шкалы. Этот недостаток унаследовали в менее явном виде и проекты стратиграфического кодекса (Проект..., 1970, 1974).

На предлагаемой схеме (рис. 8) все стратоны разделены на две категории — регулярные и нерегулярные подразделения. Первая из них включает стратоны, образующие самостоятельные стратиграфические шкалы, а во вторую входят стратоны, подчиненные (но не неподчиненные) основным.

Регулярные стратоны разделены на биостратоны и литостратоны. Об отличительных особенностях этих двух категорий уже говорилось во второй главе. Здесь стоит лишь напомнить, что биостратоны диагностируются лишь на основании палеонтологических данных, и границы их устанавливаются только по смене состава соответствующих групп ископаемой фауны. Диагностика литостратонов основывается на их литологической характеристике (с учетом там, где это представляется возможным, типичных для них ископаемых), а границы их определяются только по смене литологии разреза. Хроностратоны как таковые в схеме отсутствуют, поскольку, как было показано в предыдущих главах, установление и тем более выделение стратонов с границами, устанавливаемыми по определениям абсолютного возраста, практически невозможно.

К типу основных, картируемых подразделений отнесены стратоны, непосредственно используемые при геологических построениях и

в документации. Следует при этом отметить, что картируемыми, строго говоря, являются лишь литостратоны, но при составлении сводных относительно мелкомасштабных карт применяются чаще биостратоны международной шкалы. К данной группе из биостратонов отнесены подразделения международной и областных шкал – группа, система, отдел и яруса, а также подъярус, относящийся к провинциальным шкалам, и региоярус, входящий в межрегиональные шкалы. Последний в некоторых схемах (например, в схеме неогена юга СССР) уже начинает применяться в качестве стратона межрегиональной шкалы, где он, по существу, заменяет «горизонт с географическим наименованием» в понимании авторов проекта стратиграфического кодекса (Проект..., 1970, 1974). Краткие определения упомянутых терминов, как и ряда других, приводятся в целях сокращения изложения в конце данного раздела.

Здесь нужно лишь подчеркнуть, что исходной, основной единицей среди стратонов международной, областных и провинциальных шкал является ярус, который и выделен соответственно на схеме более жирным шрифтом. Все эти стратоны (кроме, конечно, региояруса) выделяются по основной, ведущей для каждой данной части разреза группе ископаемых.

К основным стратонам принадлежат и такие подразделения как комплекс, серия и свита, образующие межрегиональные и региональные литостратиграфические шкалы. Нужно заметить, что эти шкалы в фанерозое нередко ограничиваются свитами, без введения стратонов более высокого ранга (серий и комплексов). Подсвиты отнесены к локальным шкалам, так как эти стратоны не всегда прослеживаются в пределах всего региона, в котором распространена свита. Исходным подразделением в этой группе стратонов является, очевидно, свита.

При построении рассматриваемой схемы приходилось учитывать, что стратоны одного и того же ранга и категории в разных частях разреза нередко имеют существенно различное территориальное распространение. Так, например, номенклатура зон одного и того же яруса в разных провинциях нередко существенно различается в одних интервалах фанерозоя, тогда как в других зоны имеют и более широкое территориальное распространение, выходящее за пределы провинции и даже области. Одни свиты выделяются только в каком-либо одном регионе, тогда как другие распространены в нескольких регионах и т.д. Исходя из этого, в предлагаемой схеме (рис. 8) для каждого из стратонов приводится наименьшее допустимое распространение. Так, ярус должен быть распространен в пределах, по крайней мере, одной области; зона должна иметь не менее чем провинциальное значение; свита должна выделяться не менее чем в пределах одного региона и т.д. Очевидно,

КАТЕГОРИИ СТРАТОНОВ		РЕГУЛЯРНЫЕ					НЕРЕГУЛЯРНЫЕ
		БИОСТРАТОНЫ			ЛИТОСТРАТОНЫ		
КАТЕГОРИИ ШКАЛ		МЕЖДУНАРОДНАЯ (ОБЩАЯ)	ОБЛАСТНАЯ	ПРОВИНЦИАЛЬНАЯ	МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ	МЕСТНАЯ (ЛОКАЛЬНАЯ)	
ТИПЫ СТРАТОНОВ	ОСНОВНЫЕ	(КАРТИРУЕМЫЕ)	ГРУППА СИСТЕМА ОТДЕЛ ЯРУС	ПОДЪЯРУС		КОМПЛЕКС СЕРИЯ СВИТА	
					РЕГИОЯРУС		
	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ		ПОДЗОНА	ЗОНА	СЛОИ	СЛОИ	ПАЧКА
				Слои с географическим названием Слои с названием по виду-индексу Слои с фауной (с видом-индексом)			ГОРИЗОНТ: с географическим названием; с географическим и литологическим названием; с названием по фауне; с названием по литологии; номерной или литерный. СЛОИ: с фауной (с видом-индексом); с названием по фауне; с названием по литологии. РЕПЕР: с названием по литологии; с названием по фауне; номерной или литерный.
	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ	ПОДОТДЕЛ НАДЪЯРУС	НАДЗОНА БИОЗОНА	СЛОИ с геогр. назв. РЕГИОЯРУС	ПОДСЕРИЯ НАДСВИТА		ПОДГОРИЗОНТ
НЕРЕГУЛИРУЕМЫЕ		СЛОИ		ТОЛЩА НАДСЛОЙ	ПАЧКА ПЛАСТ		

Рис. 8 – Схема классификации стратонов

что любой из конкретных стратонов может иметь на деле и большее распространение, масштабы которого ограничиваются только возможностями реального прослеживания данного стратона в разрезах.

Вспомогательные стратоны используются в целях обоснования выделения основных стратонов и для уточнения их объемов и границ. Непосредственно при картировании вспомогательные стратоны (чаще всего — нерегулярные) применяются только при специализированных крупномасштабных съемках. Зоны и подзоны являются частями ярусов и выделяются по одной с ними ведущей группе ископаемых. Слои как биостратоны вспомогательных шкал выделяются по любым другим широко распространенным в разрезе достаточно однородным группам ископаемых, каждая из которых дает самостоятельную шкалу. На ранних стадиях разработки таких шкал удобнее выделять «слои с видом-индексом», а для уже апробированных и устоявшихся шкал слои лучше называть по виду-индексу, то есть так, как называются и зоны. В случае если такая шкала может быть использована для значительных территорий, слои могут получить географическое наименование, а в случаях их распространения в пределах большого числа регионов, где оказываются неприменимыми ярусы международной или областной шкалы, они могут быть переведены в ранг регионаруса. Отдельные слои, выделяющиеся по группе ископаемых с ограниченным распространением в разрезе, не образуют, естественно, самостоятельной шкалы, но могут быть использованы в качестве нерегулярных подразделений.

Слои как вспомогательные регулярные литостратоны применяются на практике сравнительно редко, так как литологические особенности разреза чаще всего уже оказываются использованными при выделении свит и подсвит. Чаще эти подразделения могут быть применены в качестве нерегулярных стратонов. Что же касается пачки, то этот стратон широко используется как наиболее «популярная» единица при описании разрезов.

Роль нерегулярных подразделений, таких, как горизонт и репер (о слоях упоминалось выше), уже была освещена в предыдущих главах, а краткие определения их приводятся ниже. Разновидности этих стратонов видны уже из особенностей их наименования (см. рис. 8).

Подразделения, относящиеся к типу дополнительных стратонов, не образуют самостоятельных шкал, являясь на самом деле дополнительными к тем или иным шкалам схемы. Так, в районах, в которых не удастся достаточно надежно выделять ярусы в верхней части верхнего мела, в схему может быть включен верхнесенонский надъярус или сенонский подотдел. При этом вводить надъярусы или подотделы для остальной части схемы, очевидно, не следует. Сенон в таком случае займет часть колонки ярусов в интервале от коньяка до маастрихта

включительно (причем сами эти ярусы также должны быть сохранены в колонке). Таким образом, в схему могут быть введены и другие дополнительные стратоны (см. рис. 8). Последний из типов – нерегламентируемые стратоны – в пояснениях, по-видимому, не нуждается, так как включает в себя лишь широко используемые в практике подразделения.

В целях облегчения использования схемы ниже приводится краткий перечень терминов, использованных в ней и в предыдущих главах, с краткими определениями. Описания при этом, по возможности, опускаются.

Адекватность /стратиграфическая/ – расположение в пределах одного и того же стратиграфического интервала, или, точнее, принадлежность к одному и тому же стратону или его части.

Биозона – интервал установленного распространения в разрезе того или иного таксона.

Биостратиграфическая граница – стратиграфическая граница, устанавливаемая по смене состава определенной группы ископаемых и устойчиво прослеживаемая в пределах по крайней мере одного региона.

Биостратиграфическая граница условная – уровень появления в разрезе (или исчезновения) таксонов определенной группы ископаемых, ниже которого (или выше) представители той же группы не обнаружены.

Биостратиграфическая корреляция – корреляция, основывающаяся на палеонтологических данных, применима на очень широких территориях, а по отдельным группам ископаемых – в межконтинентальных масштабах.

Биостратиграфия – метод стратификации разрезов по изменениям состава тех или иных групп ископаемых.

Биостратон – комплекс отложений, ограниченный уровнями (биостратиграфическими границами), на которых типичные для него по его стратотипу таксоны определенной группы ископаемых сменяются таксонами той же группы, характерными для смежных в разрезе биостратонов (в соответствии со стратотипами последних).

Геологический век – геохрон, соответствующий ярусу.

Геологический возраст – интервал (но не момент) геологического времени, или геохрон, в пределах которого сформировалось то или иное геологическое образование; определяется на основании установления принадлежности данного геологического образования к тому или иному стратону. Термин нередко ошибочно применяется как фактическая синоним терминов стратиграфическое положение или стратиграфическая принадлежность. В стратиграфических работах применение термина не рекомендуется.

Геологическая одновозрастность – соответствие различных геологических образований одному и тому же геохрону; определяется на основании установления принадлежности этих образований к одному и тому же стратону. Термин нередко ошибочно применяется как фактический синоним стратиграфической адекватности. В стратиграфических работах применение термина не рекомендуется.

Геохрон – отрезок (интервал) геологического времени, соответствующий тому или иному стратону и носящий обычно одно с ним название¹.

Геохронологическая шкала – шкала относительного геологического времени, состоящая из геохронов, соответствующих стратонам международной стратиграфической шкалы, и являющаяся производной от последней; с учетом данных определений абсолютного возраста показывает примерное временное положение границ стратонов международной стратиграфической шкалы и временную протяженность соответствующих им геохронов.

Горизонт – небольшая часть основного стратона, обособляющаяся в его разрезе по литологическим или палеонтологическим признакам, либо же по сочетанию тех и других.

Группа (=эратема) – исторически сложившийся составной биостратон высшего ранга международной стратиграфической шкалы, состоящий из систем.

Зона – производный биостратон, являющийся частью подъяруса или непосредственно яруса и устанавливаемый по одной с ними основной (ведущей) группе ископаемых.

Комплекс – составной литостратон высшего ранга межрегиональных и региональных шкал, состоящий из серий. Без собственного (обычно географического) наименования применяется как термин свободного пользования.

Корреляция (стратиграфическая) – установление стратиграфических взаимоотношений или адекватности стратонов различных шкал и схем или стратонов, выделяемых в конкретных разрезах. Производится путем выявления относительного положения или адекватности их границ на основе биостратиграфических или литостратиграфических данных. Различается прямая корреляция, выполняемая установлением адекватности границ стратонов одной и той же шкалы (обычно

¹ В.Е. Руженцев (1975, 1977) предлагает для этого же понятия геологической временной единицы несколько отличный термин – геохронон. Но по своему звучанию он кажется менее удачным, чем применявшийся уже ранее геохрон.

при корреляции разрезов одного и того же или соседних регионов), и косвенная корреляция, при которой относительное положение границ стратонов разных шкал выявляют, используя промежуточную шкалу. В роли последней может выступать региональная шкала (при корреляции между собою вспомогательных шкал одного и того же региона), одна из наиболее разработанных вспомогательных биостратиграфических шкал (при межрегиональной корреляции) или, чаще всего, – международная шкала (особенно при корреляции схем удаленных друг от друга регионов).

Литостратиграфическая граница – стратиграфическая граница, устанавливаемая по смене литологии в разрезе и устойчиво прослеживаемая в пределах по крайней мере одного региона или значительной его части.

Литостратиграфическая корреляция – корреляция, основывающаяся на литостратиграфических данных. Применима в пределах ограниченных территорий.

Литостратиграфия – метод стратификации разрезов по изменениям литологии или физических свойств пород.

Литостратон – комплекс отложений, заключенный между литостратиграфическими границами, на которых свойственная ему по его стратотипу литологическая и палеонтологическая (если таковая имеется) характеристика сменяется признаками, свойственными смежным в разрезе литостратонам (в соответствии со стратотипами последних). При отсутствии палеонтологических данных (главным образом в докембрии) в качестве вспомогательного метода при установлении и прослеживании литостратонов могут быть использованы и определения абсолютного возраста, если временная протяженность стратонов значительно превышает (как минимум в 4–5 раз) ошибку метода для данного интервала разреза.

Надъярус – составной дополнительный биостратон международной и областных шкал, состоящий из 2–3 (редко больше) ярусов; имеет собственное наименование или составное – из наименований объединяемых им ярусов. В схемы стратон вводится редко; только в случаях явной невозможности непосредственного применения входящих в него ярусов.

Номинативная корреляция – приравнивание друг к другу одноименных стратонов, выделяемых в разных разрезах или в схемах разных регионов, без учета определения их границ. Нередко приводит к ошибочным заключениям.

Общая стратиграфия – раздел стратиграфической геологии, определяющий исходные положения, принципы, понятия и правила стратиграфии¹.

Отдел – исторически сложившийся составной биостратон второго после яруса ранга международной и областных шкал, состоящий из ярусов и являющийся частью системы.

Пачка – вспомогательный литостратон местных шкал, соподчиненный подсвите или непосредственно свите; применяется и как термин свободно-го пользования. Является основной единицей при описании разрезов.

Подъярус – производный биостратон провинциальных шкал, являющийся частью яруса и устанавливаемый по одной с ним основной (ведущей) группе ископаемых.

Региоярус – основной или дополнительный биостратон межрегиональных шкал, устанавливаемый не по основной (ведущей), а по одной из других групп ископаемых.

Репер – очень небольшая по мощности (отдельный пласт или маломощная пачка пластов) часть основного стратона, обособляющаяся в его разрезе по литологическим либо палеонтологическим особенностям, или уровень резкого изменения физических свойств пород в разрезе.

Свита – основной (исходный) литостратон межрегиональных и региональных литостратиграфических шкал.

Серия – составной литостратон второго после свиты ранга межрегиональных и региональных шкал; состоит из свит.

Слой с видом-индексом, с названием по виду-индексу, с географическим названием – биостратоны вспомогательных межрегиональных и региональных шкал, устанавливаемые не по основной (ведущей), а по одной из других групп ископаемых. На ранних этапах исследований могут выделяться как нерегулярные подразделения.

Система – исторически сложившийся биостратон высокого ранга международной и (редко) областных шкал, состоящий из ярусов, сгруппированных в отделы.

Систематическая стратиграфия – раздел стратиграфической геологии, занимающийся разработкой характеристик стратонов, то есть выяв-

¹ Несколько иное, по-видимому, понимание вкладывает в общую стратиграфию А.М. Жамойда, который писал: «Употребляем этот термин по отношению к термину «региональная стратиграфия» в том смысле, в каком применяется термин «общая геология» по отношению к термину «региональная геология» (Жамойда, 1968, стр. 650, сноска; Жамойда и др., 1969, стр. 44, сноска). Кроме того, Д.И. Жамойда (1968, стр. 651) отмечал, что «важнейшей проблемой общей стратиграфии является уточнение объема и обоснование границ геологических систем». Однако, по мнению автора, подобные вопросы несомненно относятся к стратонимии.

лением их диагностических признаков и установлением определений их границ. То же, что и стратиграфическая систематика или стратонимия.

Стратиграфическая геология – раздел геологии, изучающий последовательность залегания и пространственные взаимоотношения слоев (стратонов), слагающих земную кору.

Стратиграфическая граница – уровень смены в разрезе любых реальных признаков, устойчиво прослеживаемой в пределах не менее чем одного региона или значительной его части; устанавливается по определению, разрабатываемому на основе сравнения характеристик смежных с границей стратонов исходя из данных по их стратотипам и стратотипическим районам.

Стратиграфическая палеонтология – раздел палеонтологии, обеспечивающий выявление и диагностику таксонов и установление их распространения в разрезе; служит основой для биостратиграфии.

Стратиграфическая систематика – то же, что и систематическая стратиграфия, или стратонимия.

Стратиграфическая схема – совокупность взаимно увязанных между собой стратиграфических шкал определенной территории, включающая также провинциальную и международную шкалы, а в случае необходимости – и областную шкалу.

Стратиграфическая шкала – качественная (но не размерная) система мер, предназначенная для стратификации разрезов, составленная из однородных по принципам выделения стратонов одного и того же ранга.

Стратиграфическое положение или стратиграфическая принадлежность – расположение (нахождение) того или иного геологического объекта в пределах определенного стратона, или его соответствие этому стратону. Заключение о стратиграфическом положении всегда носят интервальный, но не уровенный характер.

Стратиграфия – «описание стратонов»; то же, что и стратиграфическая геология.

Стратификация – расчленение разреза на стратоны¹.

Стратон – стратиграфическое подразделение как таковое; представляет собой комплекс отложений, ограниченный уровнями (стратиграфическими границами), на которых типичная для него по его стратотипу характеристика сменяется признаками, свойственными смежным

¹ В литературе этот термин иногда употребляют как синоним термина слоистость. Однако слоистость – явление природное. Между тем вторая половина термина стратификация происходит от латинского *facere* – делаю. Поэтому стратификация – результат деятельности человека, а не природы (также, как, скажем, и электрификация).

в разрезе стратонам (в соответствии со стратотипами последних). Различаются биостратоны и литостратоны.

Стратономия – то же, что и систематическая стратиграфия или стратиграфическая систематика.

Стратон с секущими границами – магматические тела и толщи «меланжа», стратиграфическое положение которых определяется интервалом между наиболее высокими в разрезе слоями, прорываемыми этими образованиями, и наиболее низкими слоями, лежащими на них с признаками размыва. Интервал этот в некоторых случаях может быть уточнен с помощью определений абсолютного возраста. Границы таких тел устанавливаются в принципе так же, как и границы обычных стратонов.

Стратотектоника – раздел стратиграфической геологии, занимающийся изучением и прогнозированием закономерностей территориального распространения стратиграфических комплексов путем районирования территорий по типам разрезов для определенного их интервала (целесообразнее всего – по отделам).

Стратотип – исходный эталон, типовой разрез стратона, являющийся носителем качественной характеристики последнего и охранителем его наименования.

Хроностратиграфия – метод использования определений абсолютного возраста в целях уточнения расчленения разреза на литостратоны, а также для установления принадлежности отдельных частей разреза к тому или иному биостратону (в фанерозое – обычно к отделу или к его части).

Хроостратон – мнимая категория; стратон, границы которого должны были бы устанавливаться по определениям абсолютного возраста.

Ярус – основной (исходный) биостратон международной и областных шкал, устанавливаемый по основной (ведущей) группе ископаемых.

Глава VI

Вопросы методики стратотектонического районирования

Рассматриваемые в данной главе вопросы не входят в круг проблем общей стратиграфии как таковой и представляют самостоятельный раздел стратиграфической геологии. Но они также относятся к числу общеметодических вопросов стратиграфии, а изложение их занимает немного места. В связи с этим автор посчитал целесообразным остановиться на них в данной работе, все предыдущие главы которой были посвящены непосредственно общей стратиграфии.

Несложные принципы и приемы стратотектонического районирования рассматриваются здесь, главным образом, на примере материалов по Западному Предкавказью. Объясняется такой выбор не столько тем, что с этим районом на протяжении многих лет связана работа автора, сколько вполне объективными причинами. Западное Предкавказье вместе с прилегающим к нему с юга Западным Кавказом охватывает пограничные районы Средиземноморского подвижного пояса и Восточно-Европейской платформы и отличается большим разнообразием строения разрезов. Вместе с тем, этот регион, являющийся старейшим нефтегазоносным районом нашей страны, отличается высокой степенью разбуренности и значительными глубинами скважин (до 5–6 км, а изредка и более). Эти особенности и сравнительно хорошая изученность геологии Западного Предкавказья и позволяют на его примере решать многие методические вопросы.

О некоторых особенностях структурно- и регионально-тектонических схем.

Для территории западной части Северного Кавказа в литературе имеется большое число тектонических схем, начиная с первой схемы В.П. Ренгартена (1926) и кончая многочисленными построениями последних 15–20 лет, на протяжении которых (после открытия в Западном Предкавказье газоконденсатных месторождений в нижнемеловых отложениях) составление таких схем особенно активизировалось. Рассмотрение всех этих тектонических схем как таковых не входит, естественно, в число за-

дач данной главы; сведения о них можно найти в ряде обобщающих работ (см. Хаин, 1968 а; Гарецкий, 1972 и др.). Однако на некоторых недостатках, присущих упомянутым схемам, как и большинству тектонических схем вообще, следует остановиться.

Широко применяемые на протяжении десятилетий тектонические схемы по принципам их составления разделяются на две категории: структурно-тектонические и регионально-тектонические. В первой из них районирование основывается на выделении структурных элементов по наиболее известным или наиболее важным в практическом отношении стратиграфическим комплексам. При составлении схем второй категории районирование ведется путем обособления участков или зон, различающихся составом, условиями залегания и выхода на поверхность тех или иных отложений, характером и стратиграфическим интервалом складчатости и другими признаками. Нередки и «смешанные» схемы, построенные с использованием и того и другого принципа для разных частей территории. Своеобразным случаем таких схем являются и схемы тектонического районирования, основывающиеся на структуре поверхности фундамента, который сам по себе в пределах более или менее значительной территории является обычно разнородным.

Основным общим недостатком как структурно-тектонических, так и регионально-тектонических схем является их вневременной характер. Примечательно, что для подавляющего большинства подобных схем вообще не указывается, какому интервалу времени они соответствуют или, реже, временной интервал определяется в пределах тектонических эпох (альпийской, герцинской и т.д.). Таким образом, при построении тектонических схем допускается постоянство в масштабах геологического времени ориентировок и границ тектонических элементов и даже конкретных структурных форм. Так, при анализе проблемы геосинклиналей Ж. Обуэн практически обходит вопрос об их временной ограниченности (Aubouin, 1965). Большой Кавказ с таких позиций некоторыми авторами рассматривается как единый послеварисский авлакоген, расположенный между кратоном и складчатой геосинклиной (Gaertner, 1969) или как мегантиклинорий, представляющий вместе с Западно-Кубанским, Восточно-Кубанским и Терско-Каспийским передовыми прогибами альпийскую складчатую систему на Северном Кавказе (Хаин, 1968 б, стр. 569 и др.).

Однако как бы ни назывался этот тектонический элемент – авлакогеном, или мегантиклинорием, или еще как-нибудь иначе, границы его определяются современными границами горного сооружения Большого Кавказа, не отличающегося ни цельностью, ни постоянством во времени. В геологическом прошлом, в пределах даже одного только альпийского этапа, не существовало сколько-нибудь единого тектонического элемента

в рамках территории, занимаемой современным Большим Кавказом, и отдельные участки этой территории неоднократно и весьма заметно изменялись как по характеру своего развития, так и по условиям сочленения с теми или иными крупными тектоническими элементами. Это особенно отчетливо видно на примере западной части Северного Кавказа.

Наиболее показательна в этом отношении, пожалуй, территория Западно-Кубанского прогиба, который рассматривается обычно как «крупный район альпийских погружений и больших мощностей мезо-кайнозойских отложений» (Бурштар, 1968, стр. 574). По представлениям других авторов – это кайнозойский прогиб, в котором мощная толща кайнозоя залегает на Краснодарской глыбе кристаллических пород (Дубинской, 1968, стр. 582; см. также Брод, 1959). Некоторые помещают этот прогиб на Скифской плите (Шарданов, 1968, стр. 590). Между тем, на территории, занимаемой Западно-Кубанским прогибом, как современной структурой, нет ни кайнозойского, ни тем более мезо-кайнозойского передового прогиба, как нет и кристаллических пород под кайнозоем. Здесь размещаются прогибы неогена и олигоцена, нижнего мела и нижней–средней юры (разного характера и очертаний), а также эоценовое, палеоценовое, верхнемеловое и верхнеюрское поднятия (также разных размеров и очертаний). Таким образом, длительно развивавшийся, «унаследованный» с незапамятных (в геологическом смысле) времен Западно-Кубанский (или Индоло-Кубанский) передовой прогиб оказывается на деле просто мифом.

И хотя сложность и изменчивость строения Западно-Кубанского прогиба уже не раз доказывались фактическими данными глубокого бурения (Егоян, 1965 в, г; 1970 и др.; см. также графические приложения к данной главе), тем не менее еще и сейчас в печати появляются работы, в которых Индоло-Кубанский передовой прогиб (восточной частью которого является Западно-Кубанский прогиб) приводится в качестве примера длительно живущей отрицательной структуры, которая развивалась унаследованно в течение всего альпийского этапа (см. Рязанов, Шевченко, 1973) или даже на протяжении герцинского и альпийского этапов (см. Карус, Рязанов, 1974). Эти случаи являют собой характерный пример устойчивости сложившихся штампов в представлениях.

При составлении общепотребительных тектонических схем районировается, собственно говоря, только территория, указываются только территориальные границы тектонических элементов, тогда как их временное ограничение чаще всего вообще не оговаривается. Нужно сказать, что этот недостаток иногда отмечался и в тектонических работах. Так, например, при критическом анализе упоминавшейся выше сводки Ж. Обуэна отмечалась необходимость учета временной ограниченности эвгеосинклиналей и миогеосинклиналей (Debelmas et al.,

1966). Суть дела, однако, заключается в том, что не только те или иные эв- и миогеосинклинали, но любой реальный тектонический элемент имеет не только территориальные границы, но вместе с тем ограничен и во времени, а следовательно, — и в разрезе. Из этого следует, что районировать тектонически нужно не территорию, а стратиграфические комплексы, распространенные в пределах данной территории.

Вневременной характер большинства тектонических схем и разнородность признаков, по которым выделяются показываемые на них тектонические элементы, естественно и неизбежно приводят к эклектике. Этот недостаток мало заметен во внутренних областях платформ с древним фундаментом, для которых обычно употребляются структурно-тектонические схемы, поскольку в таких областях, действительно отличающихся значительной устойчивостью развития, стратотектонические планы разных стратиграфических комплексов мало отличаются друг от друга или же эти отличия недостаточно рельефны для того, чтобы быть замеченными без специального анализа.

Иначе обстоит дело в регионах, принадлежащих к окраинным областям платформ и к подвижным поясам, в которых используются регионально-тектонические и «смешанные» (структурно-регионально-тектонические) схемы. Здесь эти схемы из-за своей эклектичности превращаются в довольно сложные мозаики, состоящие из большого числа элементов, разнородных по времени образования, по генезису и принципам выделения. Так, например, на одной из тектонических схем, включающей рассматриваемые нами районы (Балавадзе и др., 1968), соседствуют зона мезозойской складчатости и Индоло-Кубанский прогиб, впадина Черного моря и зона предполагаемого отсутствия гранитного слоя коры и т.д. Очевидно, что сосуществование на одной схеме, например, зоны мезозойской складчатости и майкопского прогиба неправомерно, тем более что под этим прогибом продолжается та же зона мезозойской складчатости.

Подобные невязки неудивительны, если учесть, что тектонические схемы возникли как метод обобщения материалов геологических съемок. Недостатки их малозаметны в регионах, разрез которых известен лишь на небольшую глубину, так как их современный структурный план оказывается, естественно, близким тектоническому плану позднейших этапов развития. Однако с расширением изученного стратиграфического диапазона в глубину неизбежно возрастает и вероятность расхождения тектонических планов глубоко залегающих комплексов с планами верхних этажей и с современной структурой. Поэтому в регионах, отличающихся сложной тектонической историей, ни структурно-тектонические,

ни регионально-тектонические схемы не могут отразить все многообразие их строения. Объясняется это попросту тем, что на плоскости схемы по чисто объективным причинам практически невозможно показать все четыре измерения, в системе которых, собственно, и идет развитие. Поэтому в таких регионах, как Западное Предкавказье, обычные, ставшие такими привычными тектонические схемы по достижению определенной степени изученности глубинного строения оказываются по существу неработоспособными. Попытки их использования нередко приводят к ошибкам, причем не только теоретического плана. Так, например, поисковое бурение на нижний мел на Темиргоевской площади в восточной части Западного Предкавказья было в конечном счете предпринято исходя из представлений о подчинении залежей в этих отложениях так называемой общекавказской зональности. Однако последняя в этих районах свойственна мио-плиоценовому этапу и имеет мало общего с зональностью нижнемелового комплекса. Из-за того, что эта разноплановость не была принята во внимание, поисковое бурение на нижний мел на данной площади, не давшее, естественно, результатов, оказалось объективно излишним.

Методика составления стратотектонических схем.

Стратиграфотектоническое районирование основывается на очень несложных и практически общеизвестных положениях. Они сводятся к тому, что участки развития наиболее сокращенных разрезов фиксируют положение зон относительного поднятия, а участки с наиболее полными разрезами — положение зон относительного прогибания. При этом разрезы в пределах одной и той же зоны построены однотипно и вдоль нее изменяются плавно, тогда как при переходе из одной зоны в другую изменения в разрезах происходят более резко. Несмотря на очевидную простоту и естественность этих исходных положений, краткое рассмотрение принципов построения стратотектонических схем все же представляется необходимым, так как структурно- и регионально-тектонические схемы стали настолько привычными, что иной подход к тектоническому районированию нередко воспринимается как нечто необычное.

Прежде всего, необходимо подчеркнуть отличия стратотектонических схем от других видов тектонических построений. В отличие от структурных карт как таковых, иллюстрирующих форму залегания слоев на определенный момент времени, стратотектонические схемы характеризуют итог развития за определенный отрезок времени, соответствующий тому или иному стратону. Поэтому при построении таких схем приходится оперировать не той или иной стратиграфической поверхностью, а определенным интервалом разреза. От структурно- и регионально-тектонических схем, как указывалось выше, стратотектонические схемы отличаются вре-

менной однородностью, так как на них районируются стратиграфические комплексы, распространенные в пределах данной территории, а не сама эта территория.

От палеотектонических схем они отличаются тем, что отражают суммированный итог тектонического развития, фиксированный в разрезе и нередко учитывающий (для зон вторичного отсутствия или сокращения разрезов) наложенные последствия и более поздних этапов, а не само развитие как таковое. Например, центральная подзона Западно-Кубанского поднятия в верхнемеловом комплексе (рис. 9, K_2) выделяющаяся как полоса практического отсутствия верхнемеловых отложений, в случае построения палеотектонической схемы выглядела бы намного сложнее. В этой подзоне (и в других) нужно было бы показать продолжающееся погружение в сеномане–раннем туроне и, по-видимому, в позднем туроне–коньяке, размыв в раннем сеноне, погружение (по крайней мере частичное) и перекрытие отложениями маастрихта и, вероятно, дания и последующий размыв в палеоцене. Все эти детали, нередко трудно восстанавливаемые, не нужны при стратотектоническом районировании, фиксирующем итоговую, суммарную картину особенностей площадного распространения стратона.

Кроме того, обычная методика построения палеотектонических схем во многом сходна с той, по которой строятся и сами тектонические схемы. Поэтому на них зачастую показываются одни и те же тектонические элементы, а в целом палеотектонические схемы нередко в большей мере отражают современную структуру комплекса, чем особенности тектонического развития времени его формирования. Вместе с тем следует заметить, что стратотектоническая схема может рассматриваться как специализированная разновидность палеотектонических схем, главная задача которой заключается в выявлении особенностей изменения по площади строения разреза районируемого комплекса.

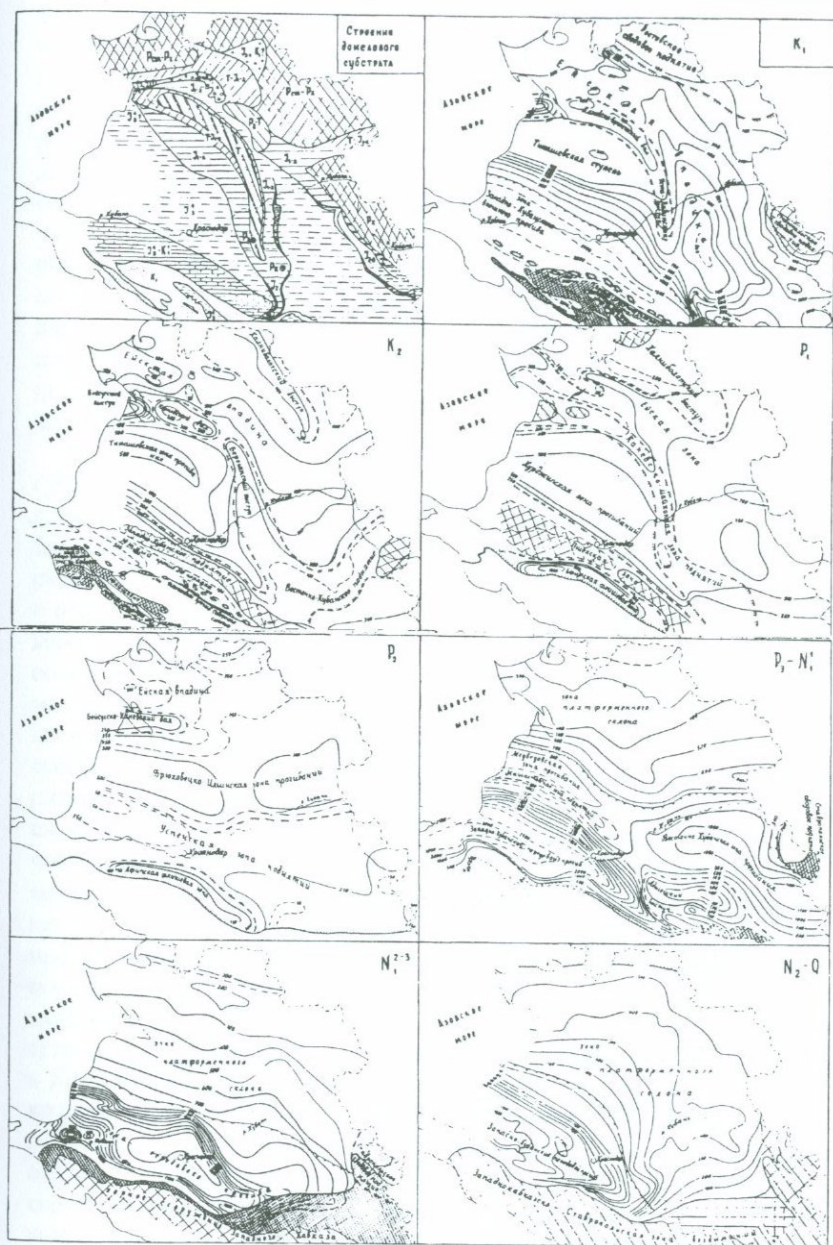
Ближе всего к стратотектоническим схемам оказываются обычные карты мощностей. Объясняется это тем, что в смежных зонах более полные разрезы отличаются в подавляющем большинстве случаев и большими мощностями (и наоборот). Однако построение карт мощностей требует большого количества точек и на практике оказывается возможным лишь на поздних стадиях разбуривания региона, тогда как потребность в стратотектонических схемах, позволяющих прогнозировать разрезы еще неразбуренных районов, ощущается более всего именно в начальной стадии работ в регионе или в отдельных его частях. Поэтому вначале приходится строить саму стратотектоническую схему, которая в последующем уточняется в ходе построения карты мощностей.

Как показала практика, наиболее подходящими интервалами разреза для составления схем стратиграфо-тектонического районирования являются

ся отделы. Использование небольших интервалов, таких как ярусы и подъярусы (удобных для палеогеографических построений), нецелесообразно. При таком масштабе основные черты тектонического строения далеко не всегда оказываются выраженными достаточно ясно и нередко затемняются частностями. Кроме того, территориальное распространение ярусов нередко очень изменчиво и некоторые из них могут отсутствовать на больших площадях, районирование которых при этом становится практически невозможным. Очень крупные интервалы, такие, как системы, также неудобны из-за того, что разные части их могут иметь свои, существенно различающиеся планы, совмещение которых приводит к искажениям и не позволяет восстановить реальную картину какого-либо цельного этапа развития. Так, например, первая из таких схем для Западного Предкавказья была составлена для мела в целом (Егоян, 1962), но при этом приходилось оговаривать, что она соответствует в основном нижнему мелу. В последующем ее пришлось «разделить» на две схемы – из-за противоречий в планах нижнемелового и верхнемелового комплексов (см. рис. 9, K_1 и K_2).

Основой для районирования или для выделения зон является сам тип разреза. Последний определяется степенью полноты, отсутствием или присутствием, либо, наконец, преимущественным или очень неполным развитием тех или других частей разреза, отсутствием или присутствием и масштабом несогласий. Фациальная характеристика при таком подходе не играет сколько-нибудь существенной роли, так как стратиграфически полный разрез по сравнению с неполным всегда будет рассматриваться как расположенный в относительно погруженной зоне, независимо от того, в сходных или в различных литофациях эти разрезы представлены. Не принимается во внимание и современное структурное положение района. Так, на территории Западно-Кубанского (майкопского) прогиба палеоцен и верхний мел образуют в современном плане отрицательную структурную форму, и тем не менее, по этим комплексам данный район представляет собой четко выраженное поднятие, выявляющееся по резкому сокращению разреза палеоценовых и верхнемеловых отложений, вплоть до полного их выпадения в центральной зоне этого погребенного ныне поднятия.

При построениях следует учитывать и мощности, но лишь как вспомогательный показатель или в тех случаях, когда во всех других отношениях разрезы однотипны. Так, Майкопско-Лабинская зона поднятий по майкопскому комплексу и ее западное продолжение – Мышастовская зона – были выделены по сильному сокращению в их пределах мощности майкопа, разрез однородной толщи которого в данном районе стратиграфически не удается дифференцировать (рис. 9, $P_3-N_1^1$). Однако в неоднородных в стратиграфическом отношении разрезах использование мощностей без учета типа разреза может привести к ошибочным выводам. Так, на севере



Условные обозначения:

	Докембрий палеозой		Триас–нижняя средняя юра		Верхняя юра
	Палеозой триас		Нижняя– средняя юра		Нижний мел
	Верхний мел		Эоцен		Средний верхний миоцен
	Палеоцен		Олигоцен– нижний миоцен		Плиоцен антропоген

Рис. 9 – Схема строения подмелового субстрата
и стратотектонические схемы мела /K1, K2/
палеогена /P1, P2, N11/ и неогена /P3-N11/
Западного Предкавказья

Западного Кавказа в разрезах Павловской и Песчанокопской площадей мощности верхнего мела равны (около 600 м), что позволяло предполагать в этом районе субширотное («обшекавказское») простираие. Но сравнение этих двух разрезов показало, что в первом из них основную роль играет сенонская часть, тогда как во втором на первое место выдвигаются сеноманская и нижнетуронская части, а верхнетурон-коньякский интервал сильно сокращен. Такие различия свидетельствуют о том, что упомянутые участки в позднемеловую эпоху развивались в разных ритмах и по верхнемеловому комплексу относятся к различным зонам. В последующем бурение скважин на Калниболотской и Терновской площадях показало, что районы расположения Песчанокопской и Павловской площадей разделены субмеридиональным поднятием (на котором мощность верхнего мела сокращается до 400–300 м), названным Калниболотским выступом (Егоян, 1962).

Существенную помощь в районировании может оказать строение субстрата рассматриваемого комплекса, однако прямая интерпретация допустима лишь в случае использования отложений, стратиграфически близких к рассматриваемым, расположенных непосредственно ниже их в разрезе. То развитие верхней юры в юго-восточной части Ейской впадины и отсутствие ее на ограничивающих впадину поднятиях подчеркивает северо-западное простираие впадины в этом районе. Но взаимоотношения со значительно более древними образованиями часто не поддаются прямой интерпретации. На Ейском полуострове и к северу от него мел подстилается докембрийскими образованиями (см. схему строения подмелового субстрата); на структурно-тектонических схемах они объединяются и рассматриваются как часть «древней платформы». На стратотектонической схеме нижнего мела (см. рис. 9, К₁) оба эти участка рассматриваются как часть раннемеловой платформы (то есть платформы раннемелового времени). При этом район Ейского полуострова представлял собой впадину как по отношению к расположенному севернее району, хотя мел там также подстилается докембрийским фундаментом, так и по отношению к расположенному южнее району Бейсугской площади, где мел подстилается мезозойским фундаментом. Такой вывод объясняется тем, что в рассматриваемом сечении наиболее полные разрезы нижнего мела приурочены к Ейскому полуострову, тогда как к северу и к югу от него они резко сокращены (до полного выклинивания этих отложений). Вместе с тем, «цепочка» выходов палеозойских гранитоидов под мелом, протягивающаяся от Соколовской площади на юго-восток, по направлению к Минераловодскому выступу¹, подчеркивает простираие зональности нижнемелового комплекса на юго-западе Ставропольского свода. Но было бы неверно пытаться увязать эти участки с участками залегания подобных гранитоидов

под юрой или даже под мелом, но расположенными в другой зоне с иным типом мелового разреза.

Выделение зон на схемах основывается на применении принципа зональности, согласно которому любая достаточно резко выраженная особенность в строении разреза должна прослеживаться на более или менее протяженной территории. И чем резче выражена эта особенность, тем обычно на большей площади и на большем протяжении она прослеживается. Исходя из этого принципа был сделан вывод о существовании погребенного поднятия под толщей майкопа Западно-Кубанского передового прогиба. Одной из основных особенностей нижнемелового разреза в междуречье Пшеха-Хокодзь, на участке перехода платформенных разрезов моноклинали северного склона Кавказа к мощным геосинклинальным разрезам Северо-Западного Кавказа, является резко выраженное и очень изменчивое по амплитуде несогласие в его кровле: от залегания маастрихта на низах альба или на верхнем апте (клансее), вплоть до залегания майкопа на нижнем апте или даже барреме (Ширванско-Безводненская площадь). Такая особенность не наблюдалась в разрезах, расположенных западнее, восточнее и севернее. Поэтому пришлось сделать вывод, что полоса развития разрезов этого типа должна продолжаться к северо-западу под Западно-Кубанским прогибом (Егоян, 1965 в, д). В последующем этот вывод был подтвержден результатами бурения; расположенными в прогибе скважинами Мартанской (2 и 3), Суздальской, Абхазской, Восточно-Афипской и других площадей нижний мел был вскрыт под эоценом, в Мартанской 1 – под маастрихтом и т.д.

Выделение зон как таковых сводится к прослеживанию по нескольким профилям изменений полноты и особенностей построения разрезов. В каждом из таких профилей выявляются участки наиболее сокращенных и наиболее полных разрезов, а также границы, на которых происходят достаточно четко выраженные изменения в строении разреза. Соединение между собой участков с наиболее полными и участков с наиболее сокращенными разрезами, при условии однотипности последних, позволяет выделять зоны, характерные для данного комплекса. Полученные схемы дают возможность не только для прогнозирования разрезов неразбуренных участков, как в приведенном выше случае с разрезом мела Западно-Кубанского прогиба, но и для выяснения основных черт строения (схема расположения структур, распределение песчаных горизонтов и т.д.) конкретного комплекса, сформировавшегося в пределах сравнительно узкого, вполне определенного этапа развития.

¹ К северо-западу от Соколовской площади, на продолжении этой же полосы, гранитоиды вскрывались на Ловлинской площади под маломощными отложениями юры.

Стратотектоническое районирование Западного Предкавказья по комплексам мела, палеогена и неогена.

В схемы, прилагаемые к данному разделу, кроме Западного Предкавказья, включены и прилегающие к нему районы Западного Кавказа, в той части их, которая в достаточной мере освещена глубоким бурением. Следует иметь в виду, что раздел этот предназначен лишь для иллюстрации практики составления стратиграфо-тектонических схем и их применения для анализа тектонического развития. Поэтому эти вопросы рассматриваются очень кратко.

На схеме строения подмелового субстрата (рис. 9) обращают на себя внимание отчетливо выраженные северо-западные простирания, которые подчеркиваются ориентировкой полосы «выходов» нижней и средней юры на востоке. Западнее протягивается вторая полоса развития нижней и средней юры, отделенная от первой районами широкого развития верхней юры.

Примечательна и резкая обособленность двух областей развития верхней юры. Первая из них, упоминавшаяся выше, приурочена к юго-восточной части Ейской впадины и отличается относительно большой полнотой разреза и значительными, до 1–2 км, мощностями (главным образом за счет соленосных и красноцветных отложений титона). Несогласие в низах верхней юры в этом районе, особенно в приосевой части впадины, выражено слабо. Наоборот, на территории Западно-Кубанского прогиба и на Тимашевской ступени разрез верхней юры сильно сокращен, имеет малые мощности (порядка 200–300 м) и залегает явно трансгрессивно, с четко выраженным угловым несогласием. Взаимоотношения верхнеюрских отложений, а на участках их отсутствия – нижнемеловых, со среднеюрскими отложениями свидетельствуют о том, что последние в юго-западной части Ейской впадины, в Каневско-Березанской зоне и на территории Западно-Кубанского прогиба были подвергнуты складчатости.

В схеме нижнего мела (рис. 9, K_1) на северо-востоке располагаются еще практически не разделенные между собой поднятия Ростовского и Ставропольского сводов, с очень сокращенными и маломощными разрезами. К юго-западу от этих поднятий протягивается Ейская впадина, в пределах которой разрез нижнего мела значительно полнее и мощнее, чем на смежных участках обрамляющих впадину поднятий. Вдоль впадины полнота и мощность нижнего мела сокращаются в северо-западном направлении.

Разрез нижнего мела вновь сокращается на Каневско-Березанской зоне поднятий; вдоль зоны сокращение разреза идет также с юго-востока на северо-запад, до полного выклинивания нижнего мела на своде Бейсугского поднятия. На юге, на западе моноклинали северного склона зона погружения Передового хребта по нижнему мелу вырисовывается в виде

уступа. Юго-западнее Каневско-Березанской зоны располагается Тимашевская ступень, разрез которой сходен с разрезом Ейской впадины и слагается альбом, а на юге и востоке — аптскими отложениями.

Юго-западнее (в пределах геосинклинальной области) находится Западно-Кубанский прогиб. У восточной границы прогиба, в разрезе Заречной площади мощность нижнего мела не менее 1200 м — вдвое больше, чем на расположенной километрах в двадцати восточнее Майкопской площади, находящейся в пределах платформы. Западнее мощность нижнего мела уже около двух тысяч метров и более. Строение прогиба по нижнемеловому комплексу асимметричное, с большими мощностями (предположительно до трех тысяч метров в полных разрезах) в южной части. В центральной зоне этого прогиба верхние горизонты нижнего мела отсутствуют вследствие позднемеловых и палеоценовых размывов, и эоцен здесь трансгрессивно ложится на нижний мел. Далее к югу, за Хадьженской зоной кордильер, расположены субфлишевые прогибы Северо-Западного Кавказа, в разрезах которых, мощностью до 3–4 км, присутствуют все ярусы нижнего мела. С юга эта область ограничивается Ахцу-Кацирхинской кордильерой, отличающейся резким сокращением нижнего мела (обычно здесь на титоне залегает альб). Южнее этих поднятий расположена область платформенных разрезов Абхазской зоны (см. Егоян, 1965 в, д и др.).

В тектоническом плане верхнемелового комплекса, по сравнению с нижнемеловым, наблюдаются существенные изменения (рис. 9 К₂). На северо-востоке возникает Ильинская поперечная впадина (седловина), разделяющая Ставропольский и Ростовский своды. На юго-востоке последнего обособляется Калниболотский выступ. Ейская впадина большей своей частью сохраняет прежнюю конфигурацию, но сокращение разрезов вдоль впадины происходит в обратном направлении — с северо-запада на юго-восток, так что наиболее полные и мощные (до 700–800 м) разрезы располагаются на Ейском полуострове, то есть там, где нижнемеловые разрезы были наиболее сокращенными. Каневско-Березанская зона сохраняется в прежних границах, но наиболее полные в пределах зоны разрезы наблюдаются уже не на юге, а в районе Березанской площади. Здесь возникает седловина, разделяющая Каневский и Березанский валы. Сочетание этого факта с появлением восточнее Ильинской поперечной впадины, разъединившей Ростовский и Ставропольский своды, указывает на возникновение новой ориентировки, более четко проявившейся в этом районе позднее — в эоцене. Примечательно, что западнее меридиана Березанской площади вдоль Каневско-Березанской зоны поднятий разрез верхнего мела сокращается, тогда как в прилегающей части Ейской впадины полнота верхнемелового разреза возрастает. В результате в западном направлении контрастность вертикальных движений в этих двух зонах быстро увеличивается.

На Тимашевской ступени существенных изменений, по имеющимся данным, не произошло. Однако на юге Западного Предкавказья картина резко изменилась – здесь сформировалось поднятие, охватившее территорию Западно-Кубанского прогиба, значительную часть северного склона Северо-Западного Кавказа, Майкопско-Лабинский район Ейской впадины и часть Ставропольского свода (рис. 9, К₂). В зоне этих поднятий верхнемеловые отложения представлены лишь маастрихтом (обычно верхним) или отсутствуют; только во флишевой зоне северного склона разрез верхнего мела несколько полнее и представлен свитой котх (верхний кампан–маастрихт). Применительно к Западно-Кубанскому прогибу нижнего мела и к прогибу северного склона это поднятие представляло собой в сущности инверсию. В зоне южного склона разрез верхнего мела практически полный и представлен мощным флишем. Далее к югу, за кордильерой, располагается область платформенных разрезов Абхазской зоны.

Палеоценовый план во многом сходен с верхнемеловым. Зоны Ростовского свода и Каневско-Майкопская четко обособляются от разделяющей их Ейской впадины по сокращению разрезов, увеличивающемуся вдоль этих зон в западном направлении, до полного выклинивания палеоцена (рис. 9, Р₁). Отсутствуют отложения палеоцена и на юго-восточном продолжении Каневско-Майкопской зоны. Ставропольский свод и Сальское поднятие выделяются, главным образом, уменьшенными мощностями палеоцена. Срединная зона позднемелового Западно-Кубанского поднятия резко выражена в палеоцене. На востоке ее отложения палеоцена выпадают из разреза полностью. На юго-западе флишевый прогиб палеоцена несколько расширился, по сравнению с верхнемеловым флишевым прогибом северного склона Северо-Западного Кавказа.

С переходом к эоцену общий тектонический план существенно изменяется и приобретает ясно выраженную субширотную ориентировку (рис. 9, Р₂). На северо-западе обособляется область поднятия, характеризующаяся выпадением нижних горизонтов эоцена и уменьшенными мощностями (150–350 м). Сальское поднятие, как и в палеоцене, выделяется сокращением мощности эоцена (до 350 м); Брюховецко-Ильинская зона отличается наиболее полными разрезами с мощностями до 500–550 м. Однако влияние мезозойского плана еще продолжает чувствоваться, и эта зона погружения разделяется «порогом» в районе Березанской антиклинали. Южнее протягивается Успенская зона поднятий, разделяющаяся на несколько подзон. Северная из них отличается значительным сокращением или полным выпадением верхней части эоцена. К югу от этой подзоны протягивается также в субширотном направлении полоса с полными разрезами эоцена. Далее к югу выделяется Тульская подзона резко сокращенных разрезов, в которой выпадает вся черкесская свита либо верхняя часть ее и вышележащие кумская и белоглинская свиты. Мощности эоцена в этой подзоне

составляют 35–150 м. В следующей к югу подзоне разрезы более полные; здесь отмечается выпадение нижних горизонтов эоцена. На юго-западе, как и в палеоцене, выделяется Афи́пская зона, в которой полнота и мощности эоцена быстро увеличиваются (до 800 м и более). Нижний эоцен или нижняя часть верхнего здесь нередко имеют субфлишевый облик.

В олигоцене и нижнем миоцене, то есть в майкопское время, закладывается основа современного структурно-тектонического плана. На схеме майкопа выделяется Западно-Кубанский прогиб, отделенный Мышастовским поднятием и Адыгейским выступом от расположенной севернее и восточнее зоны краевых впадин платформенного склона (рис. 9, $P_3-N_1^1$). Очень примечательно отчетливое отклонение центриклинали майкопского Западно-Кубанского передового прогиба в юго-восточном направлении. Это последний рецидив мезозойского тектонического плана, исчезающего в схемах выше-лежащих комплексов.

В среднем и позднем миоцене Западно-Кубанский прогиб и Восточно-Кубанская впадина сливаются в единую зону прогибания, а Ставропольский свод вновь обособляется как четко выраженное поднятие (рис. 9, $P_3-N_1^{2-3}$). В плиоцене в область поднятия вовлекается часть Восточно-Кубанской впадины, и зона относительных погружений, протягивающаяся северо-западнее этих районов и Ставропольского свода, приобретает уже северо-восточное простирание. Усиливается поднятие Кавказского горного сооружения, и общая картина в основе своей приобретает черты современного структурного плана верхних горизонтов разреза (рис. 9, N_2-Q).

Как видно из вышесказанного, тектоническое развитие рассматриваемой территории отличается значительной сложностью и изменчивостью, причем не только в мелу и кайнозое, но и на более ранних этапах. В триасе значительную часть Западного Предкавказья занимал геосинклинальный прогиб, позднее превратившийся в складчатое сооружение. На западе полоса складчатого триаса протягивается в районы Степного Крыма и далее, по-видимому, к Добрудже (Егоян и др., 1961; Егоян, 1962; Хаин, 1968 б, стр. 684). Вдоль юго-западного борта геосинклинального ранне-среднеюрского Ейского прогиба складчатости были подвергнуты среднеюрские слои, тогда как в поздней юре (как и в мелу) эта же зона представляла собой платформенную впадину. Таким образом, на протяжении мезозоя и кайнозоя на территории Западного Предкавказья неоднократно изменялись знаки движения, тектонический режим, границы и ориентировка тектонических зон (см. Егоян и др., 1973). Именно вследствие этого на структурно-тектонических схемах в результате наложения разновременных тектонических зон возникает сложная, нередко мозаичная и трудно поддающаяся интерпретации картина. Для того чтобы расшифровать строение регионов с такой сложной историей, и необходимы стратотектонические схемы, принципы построения которых были кратко изложены выше.

Развитие Западного Предкавказья иллюстрируется также серией срезов, наглядно показывающих, как с переходом к более высоким уровням в современном (фиксированном) строении постепенно «стирается» древний, мезозойский план и сменяется новым, кайнозойским. Примечательна при этом смена ориентировок от преобладающей запад-северо-западной к субширотной и затем к северо-восточной (см. схемы срезов от 3500 до 0 м – рис. 10).

О некоторых понятиях тектоники.

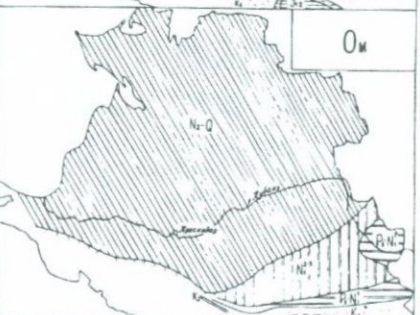
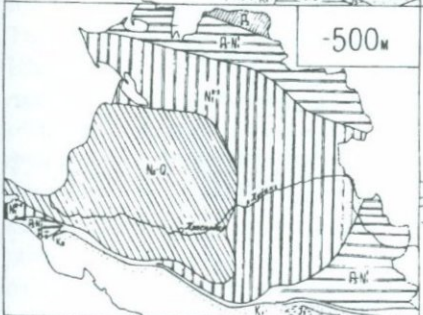
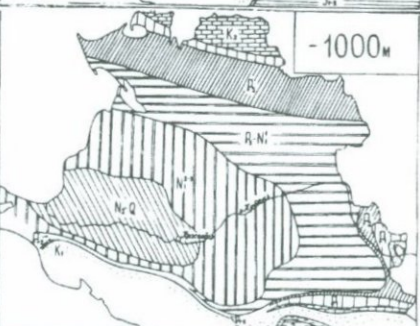
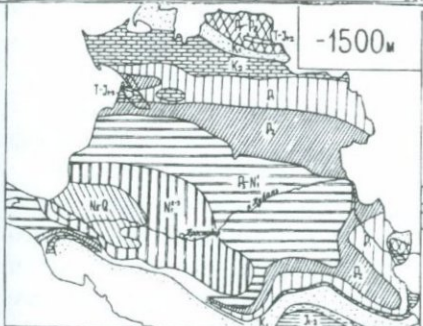
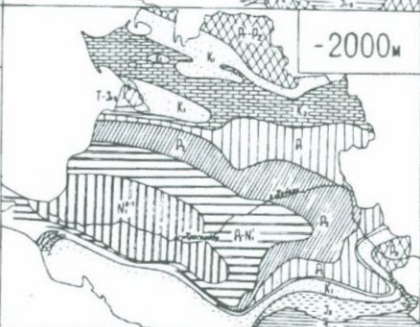
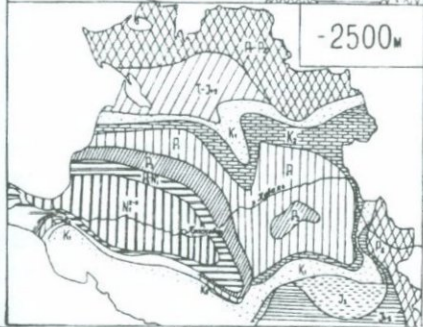
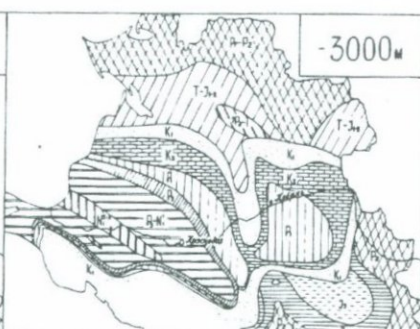
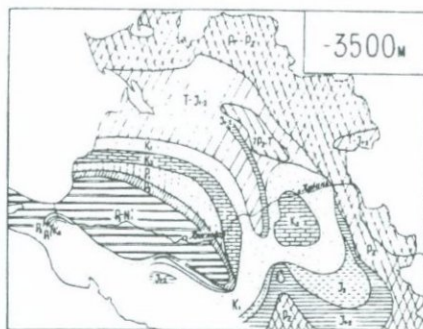
По сложившейся традиции трактовка многих терминов в тектонике и понимание некоторых тектонических категорий не отличаются единообразием и нередко заметно различаются в работах разных авторов (см. Материалы..., 1961–1964). В этой связи, а также принимая во внимание определенную специфичность стратотектоники, обусловленную требованиями четкой ограниченности в стратиграфическом, а следовательно, и во временном плане, представляется необходимым оговорить определения некоторых тектонических понятий и категорий.

Под платформой с позиций стратотектонического анализа понимается область распространения платформенных разрезов районированного комплекса, независимо от стратиграфической принадлежности и тектонической природы подстилающих (и покрывающих) его образований. Так, почти вся территория Западного Предкавказья (кроме Западно-Кубанского прогиба) по нижнемеловому комплексу относится к платформе. При этом нижний мел залегает в этих районах и на верхней юре, относимой к платформенному чехлу с некоторой условностью, и на платформенных и складчатых геосинклинальных образованиях нижней-средней юры, на складчатой геосинклинальной толще триаса, на сильно метаморфизованных палеозойских образованиях и даже на древнем кристаллическом фундаменте докембрия. Очевидно, что в случае принятия принципа выделения платформ по стратиграфической принадлежности их фундамента в пределах одной и той же нижнемеловой Ейской впадины пришлось бы фиксировать и эпикиммерийскую, и эпигерцинскую, и докембрийскую платформы (с довольно замысловатыми границами). С точки зрения стратотектоники, в данном случае, мы имеем дело с одной платформой одного только раннемелового времени, в которой впадина фиксируется по строению нижнемелового разреза. Тот факт, что ко времени формирования этой впадины в раннемеловом рельефе выступали различные по своей стратиграфической принадлежности и тектонической характеристике комплексы, ни в какой мере не может поколебать самого факта существования этой впадины как единой тектонической зоны раннемеловой эпохи, устанавливаемой в процессе районирования нижнемелового комплекса.

Признаком принадлежности рассматриваемого комплекса в пределах той или иной территории к платформенному чехлу является региональная коррелируемость разрезов комплекса по диаграммам электрокаротажа скважин. В геосинклинальных комплексах такая корреляция теряется, а в условиях более или менее интенсивной складчатости этих комплексов не только разрезы различных площадей, но зачастую и разрезы соседних скважин становятся некоррелируемыми. Нельзя не заметить, что на практике нередко не принимают во внимание указанное различие и при разбуривании геосинклинальных комплексов проводят скважины с очень малыми отборами кернов, из расчета на корреляцию по диаграммам скважин, обычно с успехом применяемую при работах в пределах платформенных комплексов. Объясняется это тем, что в большинстве районов бурение начиналось с платформенного чехла, и на протяжении многих лет геологи привыкли к использованию каротажных диаграмм в качестве инструмента, обеспечивающего корреляцию разрезов скважин как в пределах отдельных разведочных площадей, так и между площадями. Поэтому, когда в соседних районах или в тех же районах с увеличением глубин скважин вскрываются геосинклинальные комплексы, разрезы их по инерции продолжают пытаться коррелировать с помощью тех же приемов, что и в платформенном чехле.

Этому, однако, препятствуют три особенности, присущие геосинклинальным комплексам, — сильно увеличенные (примерно на один порядок) мощности, неустойчивость отдельных литологических пачек (особенно в терригенных разрезах), а также складчатость, почти всегда в большей или меньшей степени свойственная этим толщам. В результате возникают очень серьезные трудности при интерпретации данных глубокого бурения в геосинклинальных комплексах. Поэтому необходимо подчеркнуть, что корреляция разрезов скважин в таких комплексах практически может быть осуществлена только по данным анализов кернов, для чего проходка с отбором керна должна быть резко увеличена — до 20–40% (не менее) от интервала бурения в геосинклинальном комплексе.

Различие в характере коррелируемости платформенных и «неплатформенных» комплексов позволяет однозначно решать и вопрос о положении подошвы платформенного чехла. С позиций стратотектоники нижняя граница чехла платформы проводится по уровню потери региональной корреляции разрезов. В разбуренных районах положение этой границы наиболее четко устанавливается по сопоставлению электрокаротажных разрезов скважин, а во многих случаях также и по изме-



Условные обозначения:

	Докембрий палеозой		Триас–нижняя средняя юра		Верхняя юра
	Палеозой триас		Палеозой триас		Нижний мел
	Верхний мел		Эоцен		Средний верхний миоцен
	Палеоцен		Олигоцен– нижний миоцен		Плиоцен антропоген

**Рис. 10 – Схематические срезы Западного Предкавказья
до глубины 3500 м (через 500 м)**

нению характера дислоцированности слоев и по повышению степени метаморфизованности пород. Последнее обстоятельство обычно приводит к повышению плотности пород, отражающейся на электрокаротажных диаграммах повышением сопротивлений. При этом в верхних слоях уплотненного комплекса, залегающих непосредственно ниже уровня несогласия (и поверхности длительного размыва), нередко наблюдается пачка пород (до нескольких десятков метров мощностью), отличающаяся относительно пониженным сопротивлением. Появление этой пачки пород, нередко ошибочно интерпретирующейся как самостоятельный стратон (см. следующий раздел), объясняется действием процессов древнего выветривания или сохранением на отдельных участках слабоизмененных пород основания.

Субстрат платформы как основание платформенного чехла с этих же позиций представляет собой комплекс пород, сформировавшихся или метаморфизовавшихся на больших глубинах (кристаллический или метаморфический фундамент), либо же комплекс, сформировавшийся в геосинклинальных условиях или претерпевший геосинклинальное складкообразование после завершения своего формирования (складчатый фундамент или складчатое основание). Во многих районах в субстрате платформы присутствуют оба этих комплекса, как это имеет место в Западном Предкавказье, и он, таким образом, оказывается двухъярусным, а сами такие участки платформы имеют трехъярусное строение (метаморфический фундамент – складчатое основание – платформенный чехол).

Особенности тектоники Западного Предкавказья, как и существование таких тектонических элементов как герцинский прогиб Донбасса, свидетельствуют о том, что консолидация платформ для некоторых их частей является обратимой. Естественно, что такие участки в современном тектоническом плане чаще всего располагаются по окраинам платформ и, вероятно, отделяются от внутренних их частей разломами. Такими разломами, по-видимому, и объясняются отмеченные еще Н.С. Шатским (1946 а,б) угловатые, состоящие из более или менее прямолинейных отрезков контуры древних платформ, или точнее – контуры области залегания непосредственно под чехлом платформы ее древнего фундамента. Исходя из вышесказанного, обширные области ряда плит, обрамляющие древние щиты, можно рассматривать не как результат последовательного наращивания платформ, а как активизированные области древних платформ, вовлеченные в геосинклинальное развитие в байкальскую, каледонскую, герцинскую или альпийскую эпохи тектогенеза и затем вновь стабилизовавшиеся. Таким образом, эти области

представляют собой не молодую, а регенерированную («реконсолидированную») платформу, образовавшуюся на месте эпиплатформенных геосинклиналей. К числу таких геосинклиналей относятся и еще не завершившие своего развития позднеальпийские геосинклинали Тетис¹, а так называемые срединные массивы между ними во многих случаях представляют собой не «области ранней консолидации», но останцы платформы, полностью или частично сохранившие свою стабильность.

Анализ представлений о тектонике Западного Предкавказья.

Опубликованные в 1962 и 1965 гг. схемы тектонической зональности мелового комплекса Западного Предкавказья вызвали ряд замечаний со стороны некоторых авторов (Шарданов и др. 1967). В настоящее время эти замечания и представления, на которых они основывались, можно было бы и не рассматривать, поскольку в свете накопившихся за последнее десятилетие фактов они вряд ли могут считаться актуальными. Но, с точки зрения иллюстрации различия в системе взглядов, в самом подходе к интерпретации фактических данных и решения многих вопросов тектоники упомянутые представления позволяют очень наглядно показать расхождения в оценке одних и тех же данных с позиций структурно-тектонических и регионально-тектонических представлений и с позиций стратотектонического районирования.

Одним из вопросов, в котором отмечались серьезные расхождения во взглядах, является вопрос о тектонической природе триасового комплекса Западного Предкавказья. Когда этот комплекс был установлен впервые, он был отнесен к складчатому основанию платформы (Егоян и др., 1961 а, б). Однако А.Н. Шарданов и соавторы (1967) считали, судя по тексту цитируемой статьи², что данный комплекс следует относить

¹ Во многих публикациях последних лет встречаются обороты «Тетиса», «Тетисе», «Тетисом». Авторы таких публикаций забывают, по-видимому, о том, что эпонимом рассматриваемой области является мифологический персонаж женского рода (см. Suess, 1883; см. также «Геологический словарь», 1955, 1973), в связи с чем это наименование в соответствии с правилами русского языка по падежам не склоняется.

² Эта оговорка необходима, так как в других статьях А.Н. Шарданов относил триас к «переходному комплексу» (см. Балавадзе и др., 1968, стр. 74), либо к нижнему ярусу платформенного чехла (см. Шарданов, 1966, стр. 24). В более ранней статье А.В. Шарданов и соавторы (см. Аладатов и др., 1961) указывали, что триас по степени дислоцированности почти аналогичен альбу (стр. 117), или оговаривали, что условия залегания его недостаточно выяснены (стр. 117), или же относили его к складчатому основанию (там же, стр. 113, примечание).

к нижнему ярусу платформенного чехла. Такой вывод обосновывался тем, что в триасе наблюдаются не только крутые, но и пологие ($5-15^\circ$) углы падения слоев, а также тем, что «петрографическими исследованиями установлено, что породы карбона и триаса имеют разную степень метаморфизма». При этом, однако, признается, что «местами³ породы триаса залегают под углом $70-80^\circ$ и до находок фауны они на некоторых площадях относились к карбону» (Шарданов и др., 1967, стр.90). Но судить о степени дислоцированности нельзя, так как малые углы, в том числе и нулевые, обязательны при любой степени дислоцированности (иначе слои не могли бы изменить свое падение на обратное и складок бы просто не было). Поэтому показателем степени дислоцированности являются именно наибольшие углы.

Чтобы выяснить, каковы различия в метаморфизме пород карбона и триаса, мы приведем цитату из другой статьи (Аладатов и др., 1961, стр. 114): «отложения карбона сильно дислоцированы и метаморфизованы. По данным керна они залегают с различными углами наклона пород (от $10-150$ до $60-800$)». Поясним, что и в статье 1961 г., и в статье 1967 г. речь идет об одних и тех же породах, которые в первом случае считались каменноугольными, а во втором — триасовыми. Может возникнуть вопрос: как могут одни и те же отложения отличаться от самих себя дислоцированностью и метаморфизованностью, и чтобы ответить на него, нужно несколько подробнее остановиться на истории возникновения этих представлений.

В 1960 году (см. Шарданов и др., 1960) была выделена «нижняя глинистая пачка альба» в разрезе Ейско-Березанского района (так называемая «пачка а»). В действительности эти отложения представляли собой разновозрастные части домелового субстрата; часто лишь верхние, выветрелые слои его, отличавшиеся пониженными сопротивлениями на диаграммах электрокаротажа (см. Егоян и др., 1961 б; Егоян, 1962). После первых находок триасовой фауны А.Н. Шарданов и соавторы отнесли к триасу именно эту «пачку а», сохранив не только ее литературное обозначение (альб теперь начинался с «пачки б»), но и представления о ее залегании, «повторяющем в общих чертах залегание альбских сло-

³ Следует пояснить, что «местами» означает, что на 9 площадях из 10 в триасе наблюдались крутые падения слоев, а слова «некоторые площади» означают, что на всех площадях, где вскрывался триас, до находок фауны он относился к карбону, а на многих площадях и после находок триасовой фауны (см., например, Аладатов и др., 1961).

ев» (см. Аладатов и др., 1961, стр. 117). Считалось, что эта небольшая по мощности пачка пород выклинивается на сводах структур (там же, стр. 115).

Однако на этих структурах вскрытая мощность триаса (не пройденного полностью) достигает 130 м, 870 м, а местами 1300 м и более. В результате цитировавшимися выше авторам пришлось признать, что триас не маломощная пачка, а толща мощностью около 2000 м (Шарданов и др., 1967, стр. 91); что «после средней юры эпигерцинская платформа... окончательно консолидируется, осадки средней юры вместе с триасом подвергаются складчатости...» (Шарданов, 1966, стр. 24); что породы триаса и палеозоя «характеризуются близкими значениями плотности (2,65–2,75 г/см³) и кровля этих комплексов является преломляющим горизонтом для КМПВ» (Балавадзе и др., 1968, стр. 74).

В последней из упомянутых работ не только Западное Предкавказье, но и часть Центрального и Восточного Предкавказья рассматриваются как «зона мезокайнозойской складчатости». Но, несмотря на все эти вынужденные признания, была вновь предпринята попытка доказать, что триас не является складчатым основанием платформы (Шарданов и др., 1967).

Такая настойчивость авторов упомянутой статьи объясняется их убежденностью в стабильности тектонического районирования. С их точки зрения, совершенно недопустим вывод о том, что «разрастание платформы происходит от периода к периоду» (Шарданов и др., 1967, стр. 98), так как «известно, что граница между геосинклинальной складчатой областью Северо-Западного Кавказа и краевым Западно-Кубанским прогибом проходит вдоль крупной Ахтырской зоны, которая четко проявляется на протяжении мезокайнозойской истории» (там же, стр. 94). Пока рассматриваемый нами складчатый комплекс фундамента считался каменноугольным, он не мешал такой схеме, но, как только выяснилось, что он является в действительности триасовым – положение изменилось.

Ведь если этот комплекс по-прежнему считать геосинклинальным и складчатым, то пришлось бы признать, что северная граница геосинклинальной области проходит (для триаса) на севере Западного Предкавказья. Однако при этом нужно было бы тем или иным способом изменить схему, что для авторов цитировавшейся выше статьи оказалось неприемлемым; поэтому им и пришлось вместо схемы «изменить» степень дислоцированности и метаморфизованности спорного комплекса. По этой то причине «сильно дислоцированные и метаморфизованные»

отложения бывшего палеозойского складчатого фундамента (см. Аладатов и др., 1961) становятся «совершенно не похожими на палеозойский складчатый фундамент и по степени метаморфизма, и по характеру складчатости» (Шарданов, 1966, стр. 23).

Таким образом, триас в Западном Предкавказье был обнаружен не «между карбоном и мелом», как представляли себе это некоторые исследователи; триасом (а частично и юрой) оказался сам «карбон», тот самый карбон, который, как неоднократно подчеркивали многие исследователи (Муратов, 1955; Щерик, 1955; Дубинский, 1961; Шарданов и др., 1960; Аладатов и др., 1961 и т.д.), интенсивно дислоцирован и метаморфизован. Триас оказывается ничем иным, как бывшим палеозойским складчатым основанием, которое, естественно, не может стать частью платформенного чехла только из-за того, что в нем была найдена триасовая фауна. Ведь находка этой фауны никаким образом не могла изменить те факты, по которым ранее был сделан вывод о тектонической природе этого комплекса. Таким образом, настойчивые попытки отнести триас к платформенному чехлу объясняются только представлениями о постоянстве, временной неизменности тектонических границ.

Отстаивая незыблемость границы платформы и геосинклинальной области на протяжении мезозоя и кайнозоя в рассматриваемом районе, авторы цитируемой статьи пишут: «если стать на позицию В.Л. Егояна, то следует вообще отказаться от понятия «геосинклинальные и платформенные области» (Шарданов и др., 1967, стр. 98). И в данном случае они почти правы, так как от представлений о вневременных, неизменных геосинклинальных и платформенных областях, по две сотни миллионов лет и более якобы не меняющих своих границ, действительно не мешало бы отказаться.

Шарданов А.Н. с соавторами выражал свое недовольство тем, что автор нижнюю и среднюю юру «именует древним фундаментом» (Шарданов и др., 1967, стр. 94) и особенно тем, что «на палеотектонической схеме В.Л. Егояна восточный склон Ставропольского свода отнесен к «древней платформе» (там же, стр. 95). Это замечание весьма примечательно не тем, однако, что в пояснениях к упомянутой схеме (Егоян, 1965 а) вообще нет слов «древняя платформа», а на самой схеме нет не только восточных склонов Ставропольского свода, но и всей восточной половины этого свода (схема ограничена меридианом г. Ставрополя), а тем, что авторы цитируемой статьи не заметили, что древней, «допалеозойской» (там же, стр. 99) платформы вообще не могло быть на крити-

куемой ими схеме, так как последняя была построена для мела (Егоян, 1962 а, 1965 а). Случай этот наглядно показывает, насколько различным может быть восприятие, казалось бы, одних и тех же понятий и фактов.

Существенно различными оказываются и представления об ориентировке зон. Так, А.Н. Шарданов отрицал существование Ейской впадины и доказывал наличие в этих районах субширотной зональности. Темиргоевская антиклиналь, по А.Н. Шарданову (1966, стр. 19), лежит на продолжении Невинномысского вала. Однако на этом валу разрезы и нижнего, и верхнего мела сильно сокращены (до полного выклинивания), тогда как разрез Темиргоевской площади отличается наибольшей полнотой и нижнемелового и верхнемелового разреза. В осевой зоне Невинномысского вала мел залегает на палеозое, а на Темиргоевской площади он подстилается мощной (более 1000 м) верхней юрой. Указанная «тектоническая» линия пересекает полосу развития под мелом отложений нижней-средней юры на северо-восточном склоне Ейской впадины, полосу развития верхней юры под мелом в центре ее, затем пересекает вторую полосу развития нижней-средней юры на западном склоне Ейской впадины и упирается в Усть-Лабинский выступ, где разрез меловых отложений, подстилающихся здесь триасом, вновь становится сокращенным. Таким образом, совершенно очевидно, что упомянутая линия пересекла меловую впадину, наличие которой фиксируется не только изменением строения меловых разрезов, но и взаимоотношением мела с подстилающими образованиями. Интересно отметить, что даже изогипсы кровли альба, изображенные на схеме А.Н. Шарданова (1966, рис. 12), ясно показывают ориентировку Ейской впадины — с северо-запада на восток-юго-восток, причем Темиргоевская площадь оказывается расположенной в самой погруженной части впадины.

Из сказанного достаточно ясно видно, что при построении тектонических (структурно- и регионально-тектонических) схем, подобных упомянутой, авторы нередко основываются лишь на особенностях простирания современных структур. Между тем субширотное простираание той или иной структуры само по себе никак не может доказать, что ориентировка тектонических зон на этом участке всегда была субширотной; так же, как наличие гравитационных и магнитных аномалий в зоне Ахтырского разлома никак не доказывает того, что граница геосинклинальной области и платформы проходила по линии этого разлома на протяжении всего мезозоя и кайнозоя. Напомним в этой связи, что с точки зрения стратотектонического анализа какой-либо разлом может быть зафиксирован лишь в том случае, если вдоль него отмечается рез-

кое изменение строения разреза исследуемого комплекса. В противном случае разлом просто не будет замечен или же будет установлено, что на этапе формирования данного комплекса он не проявлялся.

К сожалению, авторы, цитировавшие выше (как и некоторые другие), не учитывали необходимости временного анализа структурных планов в целях выяснения особенностей структуры региона на различных стратиграфических уровнях. Они искренне убеждены в том, что каковы бы ни были взаимоотношения ориентировок складок, «все становится на свое место, если учесть, что складки платформы приурочены к разрывам фундамента, ориентированным в разных направлениях» (Шарданов и др., 1967). Не говоря уже о спорности такого категорического утверждения, его основной, методологический недостаток заключается в том, что принятие его позволяет избежать анализа. Ведь при таком подходе нет необходимости в выявлении истории становления современного структурного плана, так как для объяснения его достаточно сослаться на то, что в фундаменте имеются разломы (тем более если считать, что присутствие последних в особых доказательствах не нуждается). Подобные предпосылки, естественно, приводят к представлениям о практической неизменности тектонической зональности. В действительности тектоническая зональность изменчива, и выявление ее особенностей для каждого разведуемого комплекса имеет не только теоретическое, но и важное практическое значение.

Заключение

Изучая литературу последних лет, мы видим, что процесс перестройки представлений в стратиграфии уже начался, и можно не сомневаться в том, что он должен привести к формированию более четкой системы взглядов в этой отрасли геологии, являющейся в конечном счете основой для всех других направлений геологических исследований. Не следует удивляться тому, что процесс формализации и систематизации многих основных положений и понятий стратиграфии начался чуть ли не через полтора столетия после возникновения самой этой науки. Стратиграфия в этом отношении не является исключением. Фактически в любой сфере своей деятельности, требующей измерения, человек вначале применяет меры на практике и лишь значительно позднее осмысливает эти меры и формирует их системы. Аналогичным образом обстояло дело и с единицами длины. Так, например, ярд как расстояние от кончика среднего пальца вытянутой в сторону руки до кончика носа был введен в Англии королем Эдгаром в третьей четверти X века. Несмотря на очевидную неустойчивость подобной единицы измерения из-за неизбежной изменчивости ее «эталона», она просуществовала в таком виде почти те же полтора столетия. Только в 1101 году Генрих I распорядился изготовить эталон ярда из вяза и узаконил его. Этот ярд, получивший свой «стратотип», и сохранился до наших дней в английской системе мер. Что же касается международной метрической системы, то она, по сути дела, была сформирована только в XIX веке. Таким образом, развитие стратиграфии идет даже несколько более быстрыми темпами, чем развитие других систем измерений.

Необходимость в разработке четко формализованных основных положений и понятий стратиграфии обусловлена, как было показано в первой главе работы, вполне реальными причинами, непосредственно связанными с требованиями практики. В конечном счете, главным фактором оказывается непрерывное сокращение числа «легко открываемых» месторождений и как следствие — увеличение потребности в повышении детальности и точности анализа геологического материала, необходимого для обеспечения эффективности поисков новых место-

рождений полезных ископаемых. Кроме таких причин геологического характера, существует и еще один фактор, настоятельно требующий повышения качества стратиграфических исследований. Фактор этот – экономический.

Вопрос экономической эффективности стратиграфических исследований, мягко говоря, популярностью в литературе не пользуется. В определенной степени это объясняется трудностями подобных подсчетов, но главная причина заключается в непривычности самого вопроса. Очень далекими друг от друга кажутся рубли и аммониты или фораминиферы, сметная стоимость скважины и выяснение того, к какой свите или к какому ярусу принадлежат те или иные слои. Хотя методики прямого подсчета экономической эффективности таких исследований в настоящее время нет, оценить экономическую значимость стратиграфических работ нетрудно, если просчитать стоимость хотя бы отдельных стратиграфических ошибок, особенно в районах, в которых ведется глубокое бурение.

Так, при бурении на площади Темиргоевская в Западном Предкавказье скважина под номером шесть была остановлена при забое 4221 м исходя из предположения, что она уже вошла в верхнюю юру и таким образом обеспечила полное вскрытие нижнемелового разреза. Вскоре, однако, было показано, что нижний мел вскрыт в этой скважине не полностью, в связи с чем на площади была пробурена еще одна скважина под номером три на две сотни метров глубже предыдущей. И эта скважина была прекращена бурением как вскрывшая весь нижнемеловой разрез, но анализ полученных материалов показал, что верхняя юра в скважине не вскрыта, следовательно, полная мощность нижнего мела в ней не пройдена. В итоге, эта задача была решена только после бурения еще одной скважины под номером четыре. Нетрудно понять, что первые две из упомянутых выше скважин можно было не бурить, и что общая стоимость их – около 1,5 млн. рублей (сумма указана на начало 1970-х годов) – представляет плату за ошибку при установлении стратиграфического положения их забоев.

На другой площади – Восточно-Афипской, исходя из представлений о значительной мощности эоцена и палеоцена в ее разрезе, проектом предусматривалось бурение двух независимых скважин. Однако забой первой из них при достижении проектной глубины оказался не в эоцене и даже не в палеоцене, а в аптских отложениях. Своевременная стратификация разреза этой скважины позволила установить сокращение эоценовой его части, а также отсутствие палеоцена и верхнего мела, и предотвратила, таким образом, бурение второй скважины. В результате стоимость последней, которая, судя по стоимости предыду-

щей, могла бы превысить 2 млн. рублей (сумма указана на начало 1970-х годов, объективно оказалась сэкономленной. Нельзя не отметить, что указанной суммы вполне хватило бы на содержание довольно крупной стратиграфической лаборатории на протяжении добрых 20 лет. Если предположить, что весь экономически оцениваемый эффект работы такой лаборатории был бы сведен к экономии одной глубокой скважины в год, стоимостью от 1 до 2 млн. руб., то лаборатория давала бы прибыль в размере 1000–2000 %, лишний раз подтверждая справедливость тезиса о высокой экономической эффективности науки.

Из вышесказанного, казалось бы, следует вывод о том, что пренебрежение стратиграфическими исследованиями может привести к серьезным потерям, и экономически эти исследования вполне оправдывают себя. К сожалению, на деле такой вывод далеко не сразу представляется очевидным. Дело в том, что стратиграфические ошибки (как, впрочем, и многие другие) не могут быть установлены по их последствиям, так как они никак не «проявляют» себя. Только обнаружив саму ошибку как таковую, можно выяснить ее последствия. Этот класс ошибок часто не привлекает внимания, хотя последствия их, благодаря «замаскированности», оказываются иногда очень дорогостоящими. Так, в начальный период поискового бурения в северной половине Западного Предкавказья сложились представления о том, что нижний мел в этих районах подстилается карбоном. Такие представления удерживались на протяжении почти пятнадцати лет, до тех пор пока находки триасовой, а затем и юрской фауны не показали, что заключение о принадлежности подмеловых образований в этом районе к карбону было ошибочным. Только после этого и появилась возможность оценивать последствия данной ошибки.

Таким образом, последствия ошибок в стратиграфии выявляются лишь задним числом, нередко только через много лет после того, как эти ошибки были допущены. Очевидно, с факторами такого рода можно было бороться только путем строгой «профилактики». Учитывая это, в целях сведения к минимуму возможности таких ошибок необходимо планирование стратиграфических исследований в стоимостном выражении: в процентах к общему объему геолого-поисковых работ. Удельный вес стратиграфических исследований может меняться от 0,2–0,5% для сравнительно хорошо изученных районов, до 1% для мало изученных или сложно построенных. В районах с высокой концентрацией геолого-поисковых работ эти объемы могут быть снижены в 2–4 раза, тогда как в районах, в которых ведутся только геолого-съемочные работы, они должны быть соответственно повышены. Приведенные выше цифры являются только оценочными и могут быть уточнены, но

сама необходимость введения таких показателей представляется несомненной.

С затронутыми выше вопросами тесно связаны и вопросы планирования и организации стратиграфических исследований, особенно важные в масштабах нашей страны, но рассмотрение их выходит за рамки данной работы. Нужно, однако, подчеркнуть, что необходимость в разработке проблем общей стратиграфии, как и необходимость в самих стратиграфических исследованиях и в организации их планового проведения, вызывается не только интересами теории или потребностями геологической практики как таковой, но и чисто экономическими соображениями.

Список использованной литературы

1. А л а д а т о в, Г.М. О границе палеозоя и мезозоя Ейско-Березанского района Скифской платформы. Тр. КФ ВНИИнефть, вып. 6. / Г.М. Аладатов, А.М. Бедчер, Б.М. Столовицкий, А.Н. Шарданов. — М.: Гостоптехиздат, 1961.
2. А н т о н о в а, З.А. Фораминиферы неокома и апта междуречья Пшеха — Убин (Северо-Западный Кавказ). Тр. КФ ВНИИнефть, вып. 12. / З.А. Антонова, Т.А. Шмыгина, А.Г. Гнедина, О.М. Калугина. — М.: «Недра», 1964.
3. Б а л а в а д з е, Б.К. Тектоника области Черного и Азовского море / Б.К. Балавадзе, В.Е. Бураковский, И.А. Гаркаленко, В.И. Головинский, В.И. Гончаров, Б.Л. Гуревич, В.И. Корнеев, Я.П. Маловицкий, А.П. Милашин, Ю.П. Непрочнов, М.Р. Пустильников, В.Б. Соллогуб, Л.И. Церетели, А.В. Чекунов, Н.И. Черняк, М.В. Червинская, А.Н. Шарданов. Геотектоника, 4, 1968.
4. Б о г д а н о в и ч, А.К. О палеонтологическом обосновании возраста XIII продуктивного пласта Озек-Суатского месторождения нефти. Тр. ГрозНИИ, вып. 3. / А.К. Богданович. — М.: Гостоптехиздат, 1958.
5. Б о д ы л е в с к и й, В.И. О стратиграфической зоне. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 102 / В.И. Бодылевский. 1964.
6. Б р о д, И.О. Геологическая оценка перспектив нефтегазоносности Предкавказья. В кн. «Перспективы нефтегазоносности и направление разведочных работ на нефть и газ на Северном Кавказе и в Предкавказье» / И.О. Брод. — М.: Гостоптехиздат, 1959.
7. Б у р ш т а р, М.С. Тектоника Предкавказья. В кн. «Геология СССР», т. 9, Северный Кавказ, ч. 1 / М.С. Бурштар. — М.: «Недра», 1968.
8. В е р е щ а г и н, В.Н. Меловая система Дальнего Востока / В.Н. Верецагин. — Л.: «Недра», 1977.
9. Г а р е ц к и й, Р.Г. Тектоника молодых платформ Евразии. Тр. ГИН, вып. 226 / Р.Г. Гарецкий. — М.: «Наука», 1972.
10. Г е о л о г и ч е с к и й с л о в а р ь. — М.: Гостоптехиздат, 1955.
11. Г е о л о г и ч е с к и й с л о в а р ь. — М.: «Недра», 1973.
12. Г у р а р и, Ф.Г. Реформа правил стратиграфической классификации необходима / Ф.Г. Гурари, Л.Л. Халфин. Геология и геофизика, 4, 1966.
13. Д и д к о в с к и й, В.Я. Стратиграфия неогеновых отложений юга Украинской ССР. В кн. «Проблемы стратиграфии кайнозоя» / Докл. сов. геологов на XXII сессии МГК / В.Я. Дидковский Г.И. Молявко. — М.: «Недра», 1965.
14. Д р у щ и ц, В.В. Нижнемеловые отложения центральной и западной части Северного Кавказа. В кн. «Атлас нижнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма» / В.В. Друщиц. — М.: Гостоптехиздат, 1960.
15. Д р у щ и ц, В.В. Биостратиграфия и аммониты нижнего мела Крыма и Северного Кавказа. Автореф. дисс. на соиск. степ. докт. геол.-мин. наук / В.В. Друщиц. — М.: Изд-во МГУ, 1963.
16. Д р у щ и ц, В.В. О границе между юрской и меловой системами / Тезисы доклада / Материалы colloquium по юрской системе Средиземноморской области. Будапешт/ В.В. Друщиц. 1969.

17. Друщиц, В.В. Биостратиграфия нижнего мела Северного Кавказа / В.В. Друщиц, И.А. Михайлов. — М.: Изд-во МГУ, 1966.

18. Друщиц, В.В. Отложения валанжина и титона в Центральном Предкавказье. В сб. «Вопросы региональной геологии» / В.В. Друщиц, Г.А. Ткачук. — М.: Изд-во МГУ, 1964.

19. Дубинский, А.Я. Восточный Донбасс. Автореф. докт. дисс. / А.Я.Дубинский. — Л.: ВСЕГЕИ, 1956.

20. Дубинский, А.Я. Карбон складчатого основания Западного Прикаспия и Предкавказья / А.Я. Дубинский. Советская геология, 8, 1961.

21. Дубинский, А.Я. Схема тектоники фундамента Предкавказья. В кн. «Геология СССР», т. 9, Северный Кавказ, ч. 1 / А.Я. Дубинский. — М.: «Недра», 1968.

22. Егоян, В.Л. Некоторые новые данные о стратиграфии и структуре меловых отложений Ераносской антиклинали. Изв. АН Арм. ССР, сер. ФМЕТ, т. 5, 1 / В.Л. Егоян. 1952.

23. Егоян, В.Л. Верхнемеловой вулканизм и ультраосновные интрузии восточной части Малого Кавказа. Изв. АН Азерб. ССР, 3 / В.Л. Егоян. 1953.

24. Егоян, В.Л. Верхнемеловые отложения юго-западной части Армянской ССР. Изд. АН Арм. ССР / В.Л. Егоян. 1955.

25. Егоян, В.Л. Коньякские отложения юго-западной Армении и смежных районов Нахичеванской АССР. Изв. АН Арм. ССР, сер. ФМЕТ, т. 9, 6 / В.Л. Егоян. 1956.

26. Егоян, В.Л. Нижнемеловые отложения долины р. Убин. Тр. КФ ВНИИ-нефть, вып. 1 / В.Л. Егоян. — М.: Гостоптехиздат, 1959 а.

27. Егоян, В.Л. Некоторые вопросы стратиграфии нижнего мела Северо-Западного Кавказа. Тр. КФ ВНИИнефть, вып. 2 / В.Л. Егоян. — М.: Гостоптехиздат, 1959 б.

28. Егоян, В.Л. Стратиграфия меловых отложений восточных и северных районов Краснодарского края. Тр. КФ ВНИИ нефти, вып. 10 / В.Л. Егоян. — М.: Гостоптехиздат, 1962 а.

29. Егоян, В.Л. Основные черты тектонической зональности мелового комплекса Западного Предкавказья. ДАН СССР, т. 146, 1 / В.Л.Егоян. 1962 б.

30. Егоян, В.Л. Мел /Армянской ССР/. В кн. «Геология Армении», т. Стратиграфия. Изд. АН Арм. ССР / В.Л. Егоян. 1964.

31. Егоян, В.Л. Очерк стратиграфии нижнего мела Северо-Западного Кавказа. Тр. КФ ВНИИнефть, вып. 12 / В.Л. Егоян. — М.: «Недра», 1964 б.

32. Егоян, В.Л. О некоторых аммонитах клансея Западного Кавказа. Тр. КФ ВНИИнефть, вып. 16 / В.Л. Егоян. — Л.: «Недра», 1965 а.

33. Егоян, В.Л. Условия залегания и тектоническая зональность комплекса меловых отложений Западного Предкавказья. Изв. АН СССР, сер. Геол., 4 / В.Л. Егоян. 1965 б.

34. Егоян, В.Л. О некоторых особенностях строения окраинных областей платформ. В кн. «Особенности геологического строения и нефтегазоносности Предкавказья...». Тр. ИГИРГИ / В.Л. Егоян.— М.: «Наука», 1965 в.

35. Е го я н, В.Л. Тектоническое развитие Западного Предкавказья и Северо-Западного Кавказа в меловом периоде. В кн. «Особенности геологического строения и нефтегазоносности Предкавказья...». Тр. ИГИРГИ / В.Л. Егоян. — М.: «Наука», 1965 г.

36. Е го я н, В.Л. Нижний мел Северо-Западного Кавказа. В кн. «Геология СССР», т. IX, Северный Кавказ, ч. 1 / В.Л. Егоян. — М.: «Недра», 1968 а.

37. Е го я н, В.Л. Общие выводы по стратиграфии меловых отложений. В кн. «Геология СССР», т. IX. Северный Кавказ, ч. 1 / В.Л. Егоян. — М.: «Недра», 1968 б.

38. Е го я н, В.Л. Аммониты из клансейских слоев Западного Кавказа. Тр. КФ ВНИИнефть, вып. 19 / В.Л. Егоян. — М.: «Недра», 1969 а.

39. Е го я н, В.Л. О некоторых основных положениях общей стратиграфии. Изв. АН СССР, сер. Геол, 12 / В.Л. Егоян. 1969 б.

40. Е го я н, В.Л. Новые данные о строении мелового комплекса и домелового субстрата Западного Предкавказья. ДАН СССР, т. 190, 2 / В.Л.Егоян. 1970.

41. Е го я н, В.Л. Стратотип и стратиграфическая граница. Изв. АН СССР, сер. Геол., 2 / В.Л. Егоян. 1973.

42. Е го я н, В.Л. Современные проблемы стратиграфической геологии. В кн. «Основные проблемы биостратиграфии и палеогеографии Северо-Востока СССР» / В.Л. Егоян. Тр. СВКНИИ ДНВЦ АН СССР, вып. 62, Магадан, 1974.

43. Е го я н, В.Л. О границе юрской и меловой систем и объеме берриаса / В.Л. Егоян. Сов. геология, 4, 1975.

44. Е го я н, В.Л., Стратиграфия меловых отложений Ейско-Березанского района. Тр. КФ ВНИИнефть, вып. 6 / В.Л. Егоян, З.А. Антонова, А.Г. Гарбузова. — М.: Гостехиздат, 1961 а.

45. Е го я н, В.Л. Об открытии морского верхнего триаса в Ейско-Березанском районе юго-западного Предкавказья. ДАН СССР, т. 136,6 / В.Л.Егоян, К.И.Кийко, В.А. Ермаков. 1961 б.

46. Е го я н, В.Л. К стратиграфии готерива Северного Кавказа. Тр. КФ ВНИИнефть, вып. 16 / В.Л. Егоян, Г.А. Ткачук. — Л.: «Недра», 1965.

47. Ж а м о й д а, А.И. Состояние и основные задачи стратиграфических исследований в СССР. В кн. «Геологическое строение СССР», т. I, Стратиграфия / А.И. Жамойда. — М.: «Недра», 1968.

48. Ж а м о й д а, А.И. Обзор зарубежных стратиграфических кодексов / А.И. Жамойда, О.П. Ковалевский, А.И. Моисеева. — М.: «Недра», 1969.

49. Ж и ж ч е н к о, Б.П. Принципы стратиграфии кайнозоя. В кн. «Проблемы стратиграфии кайнозоя». Доклады сов. геологов на XXII сессии МГК, Москва / Б.П. Жижченко. 1965.

50. Ж и ж ч е н к о, Б.П. Методы стратиграфических исследований нефтегазоносных областей / Б.П. Жижченко. — М.: «Недра», 1969.

51. К а р а к а ш, Н.И. Геологический очерк долины р. Мзымта Черноморской губернии. Тр. Геол. музея АН, т. 7, вып. 4 / Н.И.Каракаш. 1913.

52. К а р у с, Е.В. Проблемы глубинной геологии / Е.В. Карус, И.А. Резанов. Советская геология, 5, 1974.

53. Кейси, Р. Положение среднего подъяруса волжского яруса в Англии. В кн. «Вопросы стратиграфии верхней юры» / Р. Кейси. — М.: ГИН, 1974.
54. Красный, Л.И. Результаты и задачи стратиграфических исследований на Дальнем Востоке / Л.И. Красный, А.И. Жамойда, С.А. Салун, Б.А. Ярмолук. Советская геология, 6, 1967.
55. Крымгольц, Г.Я. О значении некоторых понятий в стратиграфии. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., вып. 102 / Г.Я.Крымгольц. 1964.
56. Крымгольц, Г.Я. О некоторых критериях установления стратиграфических границ / Г.Я. Крымгольц. Вестник ЛГУ, 24, 1968.
57. Кругть, И.В. К построению стратиграфической теории. Изв. АН СССР, сер. Геол., 7 / И.В. Кругть. 1974.
58. Кругть, И.В. К построению стратиграфической теории. Палеобиогенотическая организация и стратиграфические подразделения. Изв. АН СССР, сер. Геол. 8 / И.В. Кругть. 1974.
59. Леонов, Г.П. К вопросу о соотношениях стратиграфических и геохронологических подразделений / Г.П. Леонов. Вестник МГУ, 8, 1955.
60. Леонов, Г.П. Опыт построения межрегиональной стратиграфической схемы палеогеновых отложений Русской плиты / Г.П. Леонов. Вестник МГУ, 1, 1957.
61. Леонов, Г.П. Основы стратиграфии, т. 1 / Г.П.Леонов. — М.: Изд. МГУ, 1973.
62. Леонов, Г.П. Основы стратиграфии, т. 2 / Г.П.Леонов. — М.: Изд. МГУ, 1974.
63. Леонов, Г.П. О принципах и методах выделения ярусных подразделений эталонной шкалы / Г.П. Леонов, В.П. Алимарина, Д.П. Найдин. Вестник МГУ, 4, 1965.
64. Луппов, Н.П. Нижнемеловые отложения Северо-Западного Кавказа и их фауна / Н.П. Луппов. — М.: Гостоптехиздат, 1952.
65. Материалы по тектонической терминологии, части 1—3. — Изд-во СО АН СССР, 1961—1964.
66. Мацкевич, М.М. О литологическом составе и возрасте нефтеносных отложений Озек-Суата. Нов. нефтян. техники / геология/, 2 / М.М. Мацкевич. 1957.
67. Мацкевич, М.М. Юрские отложения Грозненской нефтеносной области и сопредельных районов. Тр. ГрозНИИ, вып. 3 / М.М. Мацкевич. — М.: Гостоптехиздат, 1958.
68. Мацкевич, М.М. О верхнеюрских отложениях Восточного Предкавказья. Тр. ГрозНИИ, вып. 18 / М.М. Мацкевич. — М.: «Недра», 1965.
69. Мацкевич, М.М. К вопросам расчленения и корреляции мезозойских отложений Прикумской равнины. Тр. ГрозНИИ, вып. 9 / М.М. Мацкевич. — М.: Гостоптехиздат, 1961.
70. Меннер, В.В. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит. Тр. ГИН АН, вып. 65 / В.В. Меннер. 1962.
71. Меннер, В.В. К общей стратиграфии кайнозоя. В кн. «Проблемы стратиграфии кайнозоя». Докл. сов. геологов на XXII сессии МГК, Москва / В.В. Меннер. 1965.

72. Меннер, В.В. Деятельность комиссии по стратиграфии Международного Геологического Конгресса. В кн. «Проблемы геол. на XXII сессии МГК» / В.В. Меннер. — М.: «Наука», 1966.

73. Меннер, В.В. Три основные проблемы стратиграфии / В.В. Меннер. — М.: Вестник МГУ, 6, 1975.

74. Меннер, В.В. Стратиграфические подразделения. Итоги науки и техники, сер. Стратиграфия. Палеонтология, т. 8. / В.В. Меннер, Ю.Б. Гладенков, Б.М. Келлер, М.Е. Раабен, Е.В. Шанцер. М.: ВИНТИ, 1977.

75. Месежников, М.С. Зоны региональных стратиграфических шкал / М.С. Месежников. Сов. геология, 7, 1966.

76. Месежников, М.С. Зональная стратиграфия и зоогеографическое районирование морских бассейнов / М.С. Месежников. Геология и геофизика, 7, 1969.

77. Месежников, М.С. О соотношении единой и региональных стратиграфических шкал / М.С. Месежников, В.Н. Сакс. Геология и геофизика, 2, 1967.

78. Миклухо-Маклай, А.Д. Верхний палеозой Средней Азии / А.Д. Миклухо-Маклай. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1963.

79. Мордовилко, Т.А. Нижнемеловые отложения Северного Кавказа и Предкавказья / Т.А. Мордовилко. — Изд-во АН СССР, 1960.

80. Муратов, М.В. Очерк геологического строения северного склона Кавказа. Тр. МГРИ, т. 23 / М.В. Муратов. 1948.

81. Муратов, М.В. Тектоническая структура и история равнинных областей, отделяющих Русскую платформу от горных сооружений Крыма и Кавказа / М.В. Муратов. Советская геология, сб. 48, 1955.

82. Никитин, С.Н. Международный геологический конгресс и его последние сессии / С.Н. Никитин, Ф.Н. Чернышев. Горн. журнал, 1, СПб., 1889.

83. Николов, Т. Литостратиграфические единицы (сущность, номенклатура и классификация). Спис. Бълг. геол. друж., 27,3 / Т. Николов, И. Сапунов, Ю. Стефанов, Я. Тенчов, Х. Хрисчев. 1966.

84. Основы палеонтологии. Головоногие, т. 2. — Изд-во АН СССР, 1958.

85. Проблемы стратиграфии. Тр. СНИИГТИМС, вып. 94. — Новосибирск, 1969.

86. Проект стратиграфического кодекса СССР. — Л.: ВСЕГЕИ, 1970. Проект стратиграфического кодекса СССР. Второй вариант. — Л.: ВСЕГЕИ, 1974.

87. Пчелинцев, В.Ф. Фауна брюхоногих верхнемеловых отложений Закавказья и Средней Азии / В.Ф. Пчелинцев. — Изд-во АН СССР, 1953.

88. Раузер-Черноусова, Д.М. О зонах единых и региональных шкал. Изв. АН СССР, сер. Геол., 7 / Д.М. Раузер-Черноусова. 1967.

89. Резанов, И.А., Новые данные о глубинном строении передовых прогибов / И.А. Резанов, В.И. Шевченко. 1973.

90. Ренгартен, В.П. Новые данные по тектонике Кавказа. Зап. Росс. минер. об-ва, с. 2, ч. 55, вып. 2 / В.П. Ренгартен. 1926.

91. Ренгартен, В.П. Нижнемеловые отложения /Северного Кавказа/. В кн. «Геология СССР», т. IX, Северный Кавказ, ч. 1 / В.П. Ренгартен. — М.: Гостоптехиздат, 1947.

92. Ренгартен, В.П. Палеонтологическое обоснование стратиграфии нижнего мела Большого Кавказа. Сб. памяти А.Д. Архангельского / В.П. Ренгартен. — М.: Изд-во АН СССР, 1951.

93. Решения Всесоюзного совещания по разработке унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы. — М.: Гостоптехиздат, 1955.

94. Руженцев, В.Е. Аммоноидеи и хроностратиграфия карбона Восточной Сибири. Палеонтол. ж., 2 / В.Е. Руженцев. 1975.

95. Руженцев, В.Е. Биохронотип или стратотип? Палеонтол. ж., 2 / В.Е. Руженцев. 1977.

96. Садыков, А.М. Система универсальной стратиграфической классификации. Изв. АН Каз. ССР, сер. Геол., 1 / А.М. Садыков, 1969.

97. Садыков, А.М. Идеи рациональной стратиграфии / А.М. Садыков. — Алма-Ата: изд-во «Наука» Каз. ССР, 1974.

98. Сазонова, И.Г. Нижнемеловые отложения центральных областей Русской платформы. В кн. «Мезозойские и третичные отложения центральных областей Русской платформы» (ВНИГНИ) / И.Г. Сазонова. — М.: Гостоптехиздат, 1958.

99. Сазонова, И.Г., Палеогеография Русской платформы в юрское и раннемеловое время / И.Г. Сазонова, Н.Т. Сазонов. — Л.: «Недра», 1967.

100. Саламатин, А.Е. Стратиграфия и литология нижнемеловых отложений платформенной области Восточного Предкавказья. Тр. ГрозНИИ, вып. 17 / А.Е. Саламатин, Е.Ф. Фролова-Багреева. — М.: «Недра», 1964.

101. Серегин, А.М. О стратиграфическом расчленении мезозойских отложений Озек-Суата. Нов. нефт. техники / геология/, 5 / А.М. Серегин, О.П. Ярошенко. 1956.

102. Симаков, К.В. Международная стратиграфическая шкала, календарь и метрика геологического времени. Изв. АН СССР, сер. Геол., 4 / К.В. Симаков. 1975.

103. Соколов, Б.С. Поздний докембрий и палеозой Сибири (некоторые общие вопросы стратиграфии). Геология и геофизика, 10 / Б.С. Соколов. 1967.

104. Соколов, Б.С. Биохронология и стратиграфические границы. В кн. «Проблемы общей и региональной геологии» / Б.С. Соколов. — Новосибирск: «Наука», 1971.

105. Соколов, Б.С. Проблемы и некоторые черты будущего палеонтологии. Палеонтол. ж., 2 / Б.С. Соколов. 1975.

106. Степанов, Д.Л. Принципы и методы биостратиграфических исследований. Тр. ВНИГРИ, нов. сер., вып. 113 / Д.Л. Степанов. 1958.

107. Степанов, Д.Л. Об основных принципах стратиграфии. Изв. АН СССР, сер. Геол., 10 / Д.Л. Степанов. 1967.

108. Стратиграфическая классификация и терминология. — М.: Госгеолтехиздат, 1956.

109. Стратиграфическая классификация и терминология. — М.: Госгеолтехиздат, 1960.

110. Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура. — Л.: «Недра», 1965.
111. Ткачук, А.Е. Нижнемеловые отложения восточных районов Предкавказья. В кн. «Геология СССР», т. IX, Северный Кавказ / А.Е. Ткачук. — М.: «Недра», 1968.
112. Унифицированные стратиграфические схемы юрских и меловых отложений Средней Азии (ВНИГНИ-ВСЕГЕИ). — М.: Изд-во ВНИГРИ, 1969.
113. Хаин, В.Е. Тектоническое районирование. В кн. «Геология СССР», т. IX, Северный Кавказ / В.Е. Хаин. — М.: «Недра», 1968 а.
114. Хаин, В.Е. История геологического развития. В кн. «Геология СССР», т. IX. Северный Кавказ / В.Е. Хаин. — М.: «Недра», 1968 б.
115. Халфин, Л.Л. О тектоно-стратиграфическом направлении в геологии и о принципах стратиграфии. В кн. «Основные идеи М.А. Усова в геологии» / Л.Л. Халфин. — Изд-во АН Каз. ССР. 1960.
116. Чарноцкий, С.И. Геологические исследования Кубанского нефтеносного района. Листы Майкопский и Пруско-Дагестанский. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 65 / С.И. Чарноцкий. 1911.
117. Шарданов, А.Н. Тектоника Западного Предкавказья и Северо-Западного Кавказа. Тр. КФ ВНИИнефть, вып. 17 / А.Н. Шарданов. — Л.: «Недра», 1966.
118. Шарданов, А.Н. Западное Предкавказье. В разделе тектоника Предкавказья. В кн. «Геология СССР», т. IX, Северный Кавказ / А.Н. Шарданов. — М.: «Недра», 1968.
119. Шарданов, А.Н. Геологическая история и строение Ейско-Березанского района Скифской платформы. Тр. КФ ВНИИнефть, вып. 1 / А.Н. Шарданов, Б.М. Никифоров. — М.: Гостоптехиздат. 1959.
120. Шарданов, А.Н. Литофациальная характеристика и условия осадконакопления в мезокайнозой Ейско-Березанского района Скифской платформы. Тр. КФ ВНИИнефть, вып. 3 / А.Н. Шарданов и др. — М.: Гостоптехиздат, 1960.
121. Шарданов, А.Н. О стратиграфии, геологической истории и тектонической зональности Западного Предкавказья. Сов. геология, 7 / А.Н. Шарданов. 1967.
122. Шатский, Н.С. Основные черты строения и развития Восточно-Европейской платформы. Изв. АН СССР, сер. Геол., 1 / Н.С. Шатский. 1946 а.
123. Шатский, Н.С. Большой Донбасс и система Вичита. Сравнительная тектоника древних платформ. Изв. АН СССР, сер. Геол., 6 / Н.С. Шатский. 1946.
124. Щерк, Е.А. Геологическое строение платформенной части Кубано-Черноморской нефтеносной области и условия ее развития. Тр. Акад. Нефт. пром., вып. 3 / Е.А. Щерк. 1955.
125. Эристави, М.С. Подразделения нижнего мела Альпийской зоны / М.С. Эристави. — Тбилиси: Изд-во АН Груз. ССР, 1962.
126. Arkell, W.J. /1933/ - The Jurassic System in Great Britain/ W.J. Arkell, Oxford.-1933.

127. Arkell, W.J. Jurassic Geology of the World. Edinburgh. Русский перевод - В. Аркелл. Юрские отложения Земного шара/В.Аркелл.- М., 1961.
128. Aubouin, J. Geosynclines. Amst.-L.-N.-Y. русский перевод - Обуэн Ж., Геосинклинали / Ж.Обуэн.- «Мир», 1967.
129. Barbier, R. Etage Valanginien. Colloque Cret. inf., Lyon Mem.Bur.Rech.geol. min., 34, 1963.
130. Breistroffer, M. Sur les zones D'Ammonites dans l'Albien de France et d'Angleterre. Trav. Lab. Geol. Univ. Grenoble, t. 26, 1947.
131. Callomon, J.H., Donovan D.T. A Code of Mesozoic stratigraphical Nomenclature (University College) / J.H. Callomon, D.T.Donovan.- London, 1967.
132. Casey, R. The stratigraphical paleontology of the lower Greensand. Paleontology, G.B., 3, part 4 / Casey R.-1961.
133. Code of stratigraphic nomenclature. Bull, Am.Ass. Petrol.Geol., 45, no. 5, 1961.
134. Comité Français de Stratigraphie . Principes, classification et nomenclature stratigraphiques.- Paris, 1961.
135. Debelmas, J. Quelques remarques sur le concept de geosynclinaux. Rev. de Geogr. Phys. et de Geol. Dyn., 8, f. 2/ Debelmas J., Lemoine M., Mattayer M.-1966.
136. Donovan, D.T. Stratigraphy. An introduction to principles/ D.T. Donovan.- London, 1966.
137. Dunbar, C.C. Principles of stratigraphy. New York/ C.C.Dunbar, Русский перевод - К. Данбар, Дж. Роджерс. Основы стратиграфии. Ил, М., 1957.
138. Flandrin, J. Rapport sur l'étage Aptien. Colloque Cret. inf. Lyon.Mem.Bur. geol.min., 34/ J.Flandrin, 1965.
139. Gaertner, H.R. Zur tektonischen und magmatischen Entwicklung der Kratone (Pyraena und Kaukasus als extreme Falle der Aulakogene). Beih. geol. Jahrb. № 80, 1969.
140. Gignoux, M. Geologie stratigraphiques/ M.Gignoux - Paris. Русский перевод - Жинью М.Стратиграфическая геология. Ил.-М.: 1952.
141. Hedberg, H.D. Procedure and terminology in stratigraphic classification. C.R. XIX Session Congres Geology Intern. (Alger)/ H.D. Hedberg.-1954.
142. Hedberg, H.D. Stratigraphic classification and terminology. Bull. Am. Assoc. Petr., Geol., 42, n.8/ H.D.Hedberg, 1958
143. Hedberg, H.D. Towards harmoni in stratigraphic classification. Am. Journ. Sci., 237/ H.D.Hedberg, 1959.
144. Hedberg, H.D. /1965/ - Chronostratigraphy and biostratigraphy. Geol. Mag., vol.102, n.5/ H.D.Hedberg, 1965.
145. Hedberg, H.D. Some views on chronostratigraphic classification. Geol. Mag., 105, n.2/ H.D.Hedberg, 1968.
146. Hedberg, H.D. Stratigraphic boundaries - a reply. Eclog. geol. Helv. 63, n.2. Henningsmoen G., 1961. Remarks on stratigraphical classification. Norges Geol. Undesök., 213 / H.D.Hedberg.- Oslo, 1970.
147. Hinte, J.E. On the Stage. Geologie en mijnbouw, vol.47, n.5/ J.E.Hinte, 1968.

148. Holland, C.H. 1964, - Stratigraphical classification. Sci. Progr., 52, n. 207 / J.E.Hinte/ C.H.Holland, 1968.

149. International Subcommission on stratigraphic. Terminology Statement of Principles of Stratigraphic Classification and Terminology. Rept. 21-st Sess. Intern. Geol. Congr, 1961.

150. International stratigraphic guide. A guide to stratigraphic classification, terminology and procedure. N-J, 1976.

151. Jacob, Ch. Sur l'age des couches a phosphates de Clansayes pres St-Paul-Trois-Chateaux (Drome). Bull. Soc/ Ch. Jacob.- Geol. France, s.4, t.4, 1907.

152. Jacob, Ch. Etude sur les Ammonites et sur l'Horizon stratigraphique du gisement de Clansayes. Bull. Soc/ Ch. Jacob geol. France, s.4, t.5, 1905.

153. Jacob, Ch. Etudes paleontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains cretaces dans les Alpes francaises et les region voisines. Trav. Lab. Geol. Univ. Grenoble / Ch.Jacob, 1907.

154. Krumbein, W.C., Sloss L.L. Stratigraphy and sedimentation (2-nd ed). Sant Francisco - London/ W.C. Krumbein, 1963.

155. Monty Clayde, L.V. Pour une codification de la nomenclature stratigraphique beige. Ann. Soc. geol. Belg., 90, № 1-3/ L.V.Monty Clayde, 1967.

156. Moullade, M. Revision des stratotypes de l'Aptien: Clansayen (Drome). Colloque Gret. inf., Lyon (1963). Mem. Bur. geol. min., 34/ Moullade M, 1965.

157. Muller, S.W. Standart of Cretaceous system. Bull/ S.W. Muller and H.G. Schenk.- Am. Ass. Petrol. Geol., vol. 27, 3, 1943.

158. Note 32. American Commission on stratigraphic Nomenclature. Definition of geologic systems. Bull. Am. Ass. Petrol. Geologists, 49, №10, 1965.

159. Obata, I. Lower Cretaceous Ammonites from the Miyako Group/ Obata I. Part. 2 - Some Silesitids from the Miyako Group. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan. N.S., № 67, 1967.

160. Obata, I. Lower Cretaceous Ammonites from the Miyako Group. Part 3 - Some Douvilleiceratids from the Miyako Group. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S., № 76, 1967.

161. Oppel, A. Die Juraformation Englands, Frankreichs und Sudwestlichen Deutschland/ Oppel A.-Stuttgart 1856-1858.

162. Oppel, A. Die tithonische Etage. Z. dt. geol. Ges. B. 17, 1865.

163. d'Orbigny, A. Paleontologie francaise, Terr. Gretaces, t.1, Cephalopodes, Paris, 1840-1841.

164. d'Orbigny, A. Cours elementaire de Paleontologie et de Geologie stratigraphiques. Paris, 1852.

165. Owen, H.C. Middle Albian stratigraphy in the Anglo-Paris Basin. Bull. British Museum N.h., Geology, supplement 8, London, 1971.

166. Renvier, E. Rapport de la Commission Internationale de la classification stratigraphique. C.R. 8 sess. Congr. Geol. Intern., I, Paris, 1901.

167. Report of the Stratigraphical Code Sub-Committee. Proc. Geol. Soc., London, № 1638, 1967.
168. Rodgers, J. Nature, usage and nomenclature of stratigraphic units. Bull. Amer. Ass. Petrol. Geologists, 38, № 4, 1954.
169. Schenk, H.G., Muller S.W. Stratigraphic terminology. Bull. Geol. Soc. Am., 52, № 9, 1941.
170. Schindewolf, O.H. Stratigraphic and Stratotypus. «Abh. math.-naturwiss. Kl. Acad. Wiss. und Liter.». № 2. Русский перевод - О. Шиндewolf. Стратиграфия и стратотип, «Мир», М. 1975
171. Seitz, O. Gibt es eine Chronostratigraphie? Geol. Jahrb., 75 (Hannover), 1959.
172. Spath, L.F. A Monograph of the Ammonides of the Gault. Part 1-16, Paleontogr. Soc, 1923-1943.
173. Spath, L.F. On the Ammonite horizons of the Gault and contiguous deposits. Summ. Progr. Geol. Surv, 1923.
174. Spath, L.F. On the Ammonites of the Speeton Clay and the Subdivisions of the Neocomien. Geol. Mag., 61, 1923-1943.
175. Spath, L.F. /1930/ - On some Ammonides from the Lower Greensand. Ann. and Magaz. Nat. Hist., vol.5, ser.10, № 29, 1930.
176. Suess, E. Das Antlitz der Erde. Bd.1, 1883.
177. Teichert, O. Some biostratigraphical concepts. Bull. Geol. Soc. Am., 69, №1, Vienna, 1958.
178. Verwoerd, V.J. Stratigraphic classification: a critical review. Trans and Proc. Geol. Soc. S. Africa, № 67, 1964.
179. Weller, M.J. Stratigraphic principles and practice. New York, 1960.
180. Wiedmann, J. Das Problem stratigraphischer Grenzziehung und die Jura-Kreide Grenze. Eclogae Geologicae Helvetiae, v.61, 2, 1968.
181. Wiedmann, J. Problems of stratigraphic classifications and definition of stratigraphic boundaries. Newsl. Stratigr.1, № 1, 1970.
182. Wiedmann, J. Zur Frage der Jura-Kreide Grenze. Kolloquium uber den Mediterranen Jura. Budapest. Ann. Inst. Geol. Publ. Hung., v.54, f. 2, 1971.
183. Wiedmann, J., Dieni J. /1968/ - Die Kreide Sardiniens und ihre Cephalopoden. Palaeontographia Italica, vol.64. (n. ser. vol.34), Pisa, 1968.
184. Williams, H.S. /1894/ - Dual nomenclature in geological classification. Journ. Geology, № 2.
185. Yegorov, V.L. Fundamental positions of general stratigraphy. Internat. Geology Rev., v.12, no.10, 1970.
186. Yegorov, V.L. The Tithonian-Berriassian boundary is the boundary between the Jurassic and Cretaceous systems. (Colloque sur la limits Jurassique-Cretace) Mem. bur. geol. min. № 86, 1975.

Редактор: Белова А.В.
Корректор: Диденко Е.Ю.

Научное издание

Владимир Левонович Егоян

ОСНОВЫ ОБЩЕЙ СТРАТИГРАФИИ

Подписано в печать 29.10.2012. Формат бумаги 60×84 1/16.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. 9,30. Тираж 300 экз.
Заказ № 12273.

Издательство ООО «Просвещение-Юг».
350059, г. Краснодар, ул. Селезнева, 2.

Типография ООО «Просвещение-Юг».
350059, г. Краснодар, ул. Селезнева, 2. Тел.: 239-68-31.

18693

В.Л. Егоян

ОСНОВЫ ОБЩЕЙ СТРАТИГРАФИИ

Книга посвящена теоретическим и практическим проблемам современной стратиграфии. В ее шести главах рассматриваются основные положения и понятия общей стратиграфии, классификация стратонов, а также вопросы методики стратотектонического районирования. Несложные принципы и приемы стратотектонического районирования рассматриваются на примере материалов по Западному Предкавказью.

Книга рассчитана на широкий круг геологов, занимающихся изучением слоистых толщ, а также на специалистов - стратиграфов и палеонтологов. Книга может быть полезной аспирантам и студентам геологоразведочных институтов и геологических факультетов университетов.