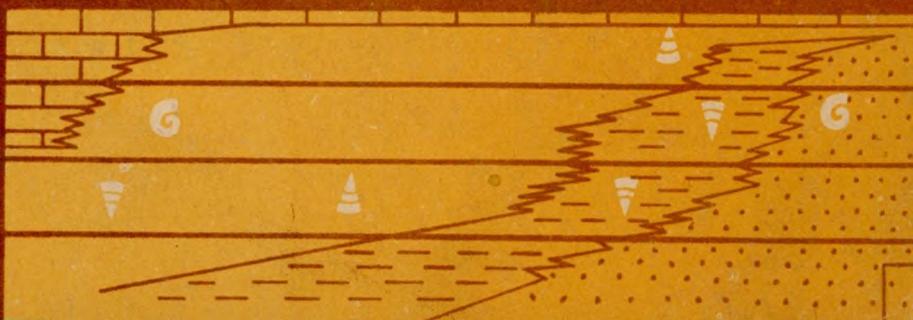


*Проблемы*

# СТРАТИГРАФИИ

1969



ТРУДЫ СИБИРСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА  
ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ (СНИИГГИМС)  
МИНИСТЕРСТВА ГЕОЛОГИИ СССР

*Выпуск 94*

*Серия: СТРАТИГРАФИЯ И ПАЛЕОНТОЛОГИЯ*

# ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ

НОВОСИБИРСК, 1969

Теоретические и методические вопросы стратиграфии в целом и вопросы стратиграфической классификации в особенности все более привлекают к себе внимание широких кругов геологов. При этом как в публикуемых статьях, так и на различных совещаниях, во-первых, выявились серьезные разногласия, а, во-вторых, обнаружилось нередко весьма критическое отношение к рекомендованным Межведомственным стратиграфическим комитетом правилам стратиграфической классификации. В этих условиях совершенно необходимо широкое обсуждение подобных вопросов. Этим целям и служит настоящий сборник, в котором помещены статьи, с различных позиций освещающие как те или иные частные, но важные вопросы стратиграфической классификации, так и ее принципиальные основы (теоретическая база стратиграфической классификации, природа и критерии выделения подразделений различных типов, критика принятого ныне стратиграфического кодекса, границы стратиграфических подразделений, их изохронность и диахронность и др.).

Редактор Л.Л.Халфин

"... Помнить о необходимости в классификационных вопросах дать ясное представление о своих собственных принципах, так и с точностью уяснить себе принципы противоположного мнения" (С.Н.Никитин, Ф.Н.Чернышев. Горный журнал, 1889, т. I, стр. 141).

"Читая дебаты двух последних сессий геологического конгресса, мы убеждаемся, что как определение принципиальной точки зрения членов конгресса, так и определение указанного двойного характера геологических классификаций было, к сожалению, совершенно упущено из виду комиссией номенклатуры, руководившей составлением программы и прений по означенным вопросам. Этому—то упущению, но не характеру поднятых вопросов, мы приписываем то фиаско, которое потерпела эта комиссия на последней сессии конгресса" (там же, стр. 140).

"... упущение именно было сделано, и притом упущение первостепенной важности: не выяснена точка зрения членов конгресса на самую основу и принцип построения геологической классификации" (там же, стр. 137).

## ПРЕДИСЛОВИЕ

На протяжении последних лет вопросы стратиграфической классификации привлекают к себе пристальное внимание и подвергаются обсуждению и в литературе, и на различного рода совещаниях. Опубликованные материалы показывают, что среди геологов СССР имеются существенные расхождения во взглядах как по частным, но важным вопросам стратиграфической классификации, так и по кардинальным ее проблемам. Нередко серьезной критике подвергаются рекомендованные Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР правила стратиграфической классификации. Все чаще звучат голоса, настаивающие на широком обсуждении и усовершенствовании этих правил, включая их теоретическую основу.

Совершенно необходимо обсуждение этих вопросов вынести за узкие рамки номенклатурной комиссии МСК. Этой цели послужит опубликование настоящего сборника. Все его статьи печатаются в порядке обсуждения; поэтому читатель не должен удивляться, встречая в статьях данного сборника различные точки зрения по тому или иному вопросу: дискуссия действительно должна быть свободной, различные точки зрения должны быть признаны равноправными в отношении возможности их опубликования, а читателю должна быть предоставлена полная возможность ознакомиться с этими точками зрения и с их аргументацией.

В сборнике помещены как статьи общего характера, рассматривающие принципиальные положения стратиграфической классификации, так и статьи и заметки по вопросам частным, но дискуссионным.

Опубликование сборника совпало с 80-летием выхода в свет работы С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева "Международный геологический конгресс и его последние сессии в Берлине и Лондоне". В этой работе с глубиной и объективностью, присущими классической русской геологии, разработаны основы стратиграфической классификации, полностью сохранившие свое значение до наших дней. Сейчас, когда перед советскими геологами стоит задача усовершенствования стратиграфического кодекса, обращение к идеям и принципам, изложенным в работе С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева, нам представляется не только полезным, но и необходимым.

Авторами статей, помещенных в настоящем сборнике, помимо сотрудников СНИИГГИМСа, являются В.А.Зубаков и О.П.Ковалевский из ВСЕГЕИ, В.А.Мартынов из Новосибирского геологического управления и В.Г.Смирнов из треста Татнефтегеофизика.

В статьях сборника приняты следующие сокращения: МГК - Международный геологический конгресс; МСК - Межведомственный стратиграфический комитет СССР; МСШ - международная стратиграфическая шкала; ЕСШ - единая стратиграфическая шкала; РСШ - региональная стратиграфическая шкала;

СКТ - "Стратиграфическая классификация и терминология"; СКТН - "Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура"; МСГН - Международный союз геологических наук; SCT - "Stratigraphic classification and terminology"; DGS - "Definition of Geologic Systems"; Code ... - "Code of Stratigraphic Nomenclature American Commission on Stratigraphic Nomenclature"; ISST - "International Subcommittee on Stratigraphic Terminology".

Л.А. ХАЛФИН

## ПРИНЦИП НИКИТИНА-ЧЕРНЫШЕВА— ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

К 80-летию опубликования  
классической работы С.Н.Ни-  
китина и Ф.Н.Чернышева  
(1839 г.).

### Введение

30 лет назад опубликована работа С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева "Международный геологический конгресс и его последние сессии в Берлине и Лондоне". Под этим скромным названием, помимо информации о повестке, ходе работы и итогах III и IV сессий МКГ, содержится исключительно глубокий анализ теоретических основ стратиграфической классификации, поднимающийся до уровня философских обобщений и отражающий борьбу мировоззрений, обострившуюся в естествознании в связи с опубликованием всего тридцатью годами раньше гениального произведения Ч.Дарвина о происхождении видов. Два непримиримых мировоззрения, о которых пишут С.Н.Никитин и Ф.Н.Чернышев, внешне трансформируясь и меняя свой облик, прослеживаются через всю последующую историю естествознания (в частности, и геологии); в наши дни борьба между ними остается столь же острой и бескомпромиссной и явно проявляется в стратиграфии.

Задача данной статьи — рассмотреть как принципиальные, так и методические стороны работы С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева, сформулировать основные ее положения в свете современного уровня развития геологии и, пользуясь современной терминологией, а также, насколько это позволят наши скромные возможности, развить и иллюстрировать эти важнейшие ее положения.

Предварительно мы попытаемся выяснить, в силу каких причин эта работа, безусловно принадлежащая к числу классических геологических сочинений, оказалась забытой или непонятой: среди современных стратиграфов лишь Г.П.Леонов (1955) оценивает ее по достоинству, хотя мы решительно не согласны с ним в понимании некоторых важных сторон этой работы (о природе международной стратиграфической шкалы). Возможно, самый характер ее названия, позволяющий ожидать наличия в ней лишь чисто информационных материалов, не привлекал к ней внимания читателей, спустя уже сравнительно короткий срок после ее опубликования. Но есть три обстоятельства гораздо более важных, а именно:

1. Сущность, основные положения работы С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева, их принципиальную позицию можно вполне уяснить только на фоне общего состояния естествознания того времени, в контексте с общим состоянием геологии и стратиграфии первых десятилетий после опубликования "Происхождения видов" Ч.Дарвина.

2. При анализе и оценке основных положений работы и принципиальной позиции ее авторов ни в коем случае нельзя полагаться на применяемую ими и применявшуюся их современниками терминологию: она подчас находится в полном противоречии с содержанием работ, воззрений и концепций. Ф.Энгельс дал нам прекрасную иллюстрацию этого, квалифицировав теорию катастроф Кювье как революционную на словах и реакционную на деле. И как раз наоборот, подлинно революционная (в биологии) теория Ч.Дарвина подчас сочеталась прямо с антинаучными формулировками - "природа не делает скачков", ссылки на Мальтуса и т.п., что, однако, не могло повлиять на революционную и материалистическую сущность этой теории: "Дарвин в своем превосходном сочинении не видел, что он опрокинул теорию Мальтуса, открыв "геометрическую" прогрессию в царстве животных и растений" (К. Маркс, 1963, стр. 127). Аналогичным образом классики русской геологии, на словах считая МСШ искусственной, фактически доказывают ее объективный характер (см. раздел II этой работы).

3. Наконец, немалое значение имеют порядок и характер изложения авторами статьи их взглядов по принципиальным вопросам стратиграфии: эти взгляды рассеяны по статье, вкраплены местами в чисто хроникальные сведения о ходе работы двух сессий МГК. Но если их отделить от этих информационных материалов, они в сумме дадут ясную картину глубоко продуманной и во всех звеньях тщательно разработанной стратиграфической концепции, к сожалению, не изложенной последовательно, обособленно от привходящих материалов, в виде отдельной главы или работы.

С учетом сделанных замечаний мы, анализируя работу С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева, найдем в ней богатейший арсенал не устаревших донныне принципиальных методических и практических положений.

1

Таков взгляд всякого убежденного прямолинейного эволюциониста, признающего, что природа не делает скачков и перерывов. Иной взгляд коренится в **телеологическом миросозерцании** и в геологию завещан теорией катаклизмов Кювье... **Между обоими воззрениями целая пропасть** (Никитин, Чернышев, 1889, стр. 138)<sup>1</sup>.

Борьба мнений и теорий в биологии приобрела новое и более принципиальное, чем ранее, содержание после выхода в свет исторического труда Ч.Дарвина: она превратилась в борьбу целых мировоззрений, непримиримых и недопускающих соглашений. Закономерное распространение ее

<sup>1</sup> Слова и фразы как в эпиграфах, так и в цитатах в тексте выделены нами - Л.Х.

на палеонтологию и через последнюю — на стратиграфию завершило предпринятый Лайелом переворот и в геологии. Два противостоящих мировоззрения в естествознании XIX столетия нашли наиболее яркое и законченное выражение в теории катастроф Кювье и в эволюционной теории Ч. Дарвина: между ними легла, действительно, целая пропасть, и С. Н. Никитин с Ф. Н. Чернышевым вполне отдавали себе отчет как в принципиальном различии этих мировоззрений, так и в неизбежном и глубоком их влиянии на истолкование любых частных проблем и вопросов геологии.

Общеизвестно, какое ожесточенное сопротивление встретила теория Ч. Дарвина со стороны многих его ученых коллег, стоявших на позициях теории катастроф и креационизма. Эта борьба далеко не была закончена ко времени первых сессий МГК и времени опубликования работы С. Н. Никитина и Ф. Н. Чернышева. Очень важно подчеркнуть, что в геологии теория катастроф выразилась наиболее выпукло и проявила поистине непостижимую живучесть в виде представлений о резких, линейных границах между стратиграфическими подразделениями, которые позднее получили статус систем и отделов МСШ.

Действительно, эти представления идеально гармонируют с теорией катастроф: каждая ископаемая фауна не изменяясь существовала положенное ей свыше время, затем внезапно уничтожалась очередной катастрофой, а ее место занимала новая, не связанная с погибшей фауна, произведенная на свет очередным актом творения: никаких переходных горизонтов, никаких связующих фаун! Чрезвычайно удобно для стратиграфии — настолько удобно, что и до сих пор многие стратиграфы ищут и хотят найти границы между соседними подразделениями МСШ в виде резких рубежей, неких уровней, не имеющих третьего измерения.

Связь этих представлений с теорией катастроф подчеркивали не только С. Н. Никитин и Ф. Н. Чернышев, но и другие классики русской геологии. Столь же очевидным для них было и то, что эти представления полностью опровергаются эволюционным учением (согласно которому соседние в историческом аспекте фауны не разделены катастрофами, а преемственно связаны), а также фактическими материалами. А. П. Карпинский в 1890 г. писал: "Когда были устанавливаемы различные осадочные системы, то почти во всех случаях они казались резко между собой разграниченными, без чего господствовавшая прежде гипотеза о катаклизмах, уничтожавших характерные для соответствующих периодов фауны и флоры, не могла бы иметь места" (Карпинский, 1945, стр. 133). "Впоследствии, когда переходные отложения были обнаружены по причине или открытия новых осадков или более тщательного изучения уже известных отложений, такие осадки с промежуточным палеонтологическим характером включали то в вышележащую систему, то в более древнюю" (там же). Именно этим путем пережитки теории катастроф сохраняются в стратиграфии до наших дней в виде воображаемых резких рубежей, якобы разграничивающих подразделения МСШ.

С. Н. Никитин и Ф. Н. Чернышев прямо и четко (см. ниже) указывают, что безуспешность (или малая успешность) обсуждения вопросов стратиграфической классификации на первых сессиях МГК обусловлены тем, что не была предварительно обсуждена и выяснена точка зрения членов конгресса по принципиальным вопросам. Они отчетливо понимают, что речь идет не просто о научных разногласиях, а о борьбе различных мировоззрений (Никитин,

Чернышев, 1889), и дают их оценку: называя себя уоужденными и прямолинейными эволюцианистами, они противопоставляют своим взглядам религиозные взгляды противников (см. эпиграф — телеологическое мирозерцание). Оценка теории катаклизмов как телеологической концепции справедлива и очевидна, т.е. не нуждается в подтверждениях. Но мы должны сделать попытку объективно оценить принципиальную, философскую позицию С.Н.Никитина с Ф.Н.Чернышевым и их современников и единомышленников. К этому нас обязывает не только долг перед памятью этих выдающихся исследователей, но и желание найти объяснение некоторым современным представлениям в области стратиграфической классификации. Но предварительно нам надо уяснить особенности терминологии, применявшейся авторами того времени.

Прежде всего, несколько чисто технических случаев: в работе С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева "геологическая классификация" означает стратиграфическую классификацию; вместо принятого ныне обозначения "международная стратиграфическая шкала" применяется выражение "универсальная классификация"; местные и региональные стратиграфические подразделения составляют "местную классификацию"; выражение "геологические группы" обозначает вообще подразделения МСШ (только в изложении решений II сессии МГК термин "группа" соответствует современному его пониманию).

Значительно более серьезного внимания требует истолкование терминов "естественная классификация" и "искусственная классификация" в работах С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева, а также и А.П.Карпинского: в правильном понимании того содержания, которое они вкладывали в эти термины, находится ключ к правильному пониманию и объективной оценке не только их научных взглядов, но и их философских воззрений. Сначала — цитаты:

Отметив, что сама теория катастроф "не могла бы иметь места", если бы системы не казались "резко между собою разграниченными" (см. выше), А.П.Карпинский (1945, стр. 133) добавляет: "При такой гипотезе подразделение осадочных образований на системы казалось естественным". И, наоборот, признавая, что соседние системы **связаны** переходными горизонтами со смешанной фауной, т.е., что **резкие** границы между ними в действительности в природе отсутствуют, А.П.Карпинский приходит к выводу, что мы должны отказаться от взгляда, будто "**существующая** хронологическая классификация осадочных образований представляет собой естественную их систему" (там же, стр. 132), т.е., признать, что она является искусственной. Мы всячески подчеркиваем слово "существующая", т.е. та МСШ, в которой, вопреки теории развития органического мира Земли и в полном согласии с "теорией" катастроф, принимаются резкие линейные границы между подразделениями. Именно такая классификация А.П.Карпинским считается искусственной, призванной лишь "помочь нам разобраться в массе имеющегося фактического материала" (там же, стр. 133).

Еще более резко эту мысль высказывают С.Н.Никитин и Ф.Н.Чернышев (1889, стр. 138), считающие, что с позиций "убежденного прямолинейного эволюциониста" универсальную классификацию (МСШ в современной терминологии) можно считать только "искусственным построением, предназначенным для удобства усвоения предмета, для удобства группировки фактов и данных исследования — и не более того". Прочитав без учета исторической перспективы подобное заявление, мы легко можем ассоциировать его с исторической и классовой ограниченностью авторов и их философской беспомощностью,

а при желании можем предъявить им обвинение в плоском эволюционизме и даже прагматизме (давно ли Ч.Дарвина обвиняли в мальтузианстве!). Разумеется, С.Н.Никитин и его единомышленники не знали диалектического характера процесса развития, и это не могло не сказаться отрицательно и на последовательности их воззрений, и, особенно, на их терминологии. Тем более было бы ошибочно и несправедливо не воздать им должное за поразительно глубокое, стихийно диалектическое понимание сущности изучавшихся ими вопросов, за ту прозорливость, благодаря которой и донныне сохраняют полную ценность многие их суждения и представления.

Вернемся к терминологии. "Естественными" границами стратиграфических подразделений наши авторы считали границы *резкие*, которые в применении к "универсальной классификации" (т.е. к подразделениям МСШ) они справедливо связывали с "катаклизмами Кювье" и потому отвергали их. Но как *региональные* стратиграфические границы они ими признавались и принимались: "... перерыву должна заведомо соответствовать в другой местности непрерывность и наоборот" (Никитин, Чернышев, стр.139). Более того, в "классификации местной" (в региональной стратиграфии) перерывы между подразделениями должны тщательно изучаться ("быть предметом особенно тщательного взвешивания и оценки" - там же, стр. 140). Против чего протестуют С.Н.Никитин и Ф.Н.Чернышев - так это против распространения региональных перерывов на "универсальную классификацию", т.е. против навязывания границам между "геологическими группами" (подразделениями МСШ) универсальных перерывов. Все последующее развитие геологии и палеонтологии подтвердило безусловную правильность этой точки зрения, в какую бы неудачную терминологию не облекли ее авторы работы, опубликованной 80 лет назад. Эта точка зрения соответствует диалектическому пониманию процесса развития: "Hard and fast lines" (Абсолютно резкие разграничительные линии. Ред.) несовместимы с теорией развития". "Диалектика, которая точно так же не знает *hard and fast lines* ..., является единственным, в высшей инстанции, методом мышления, соответствующим теперешней стадии развития естествознания" (Ф.Энгельс, 1964, стр. 181). "Разумеется, основное положение марксистской диалектики состоит в том, что все грани в природе и в обществе условны и подвижны..." (В.И.Ленин, 1948, стр.295).

Поясним, насколько близко наши классики геологии подошли к диалектическому пониманию закономерностей природы. Выше мы уже привели слова А.П.Карпинского, из которых совершенно ясно, что он считал искусственной именно современную (того времени) хронологическую классификацию (МСШ), а из всего хода рассуждений анализируемых нами сочинений ясно, что эта искусственность обусловлена внесением в данную классификацию "резких разграничительных линий, несовместимых с теорией развития". Так вот, А.П.Карпинский указал и путь, который ведет к переходу от искусственной классификации к естественной; очевидно, что этот путь лежит через замену резких разграничительных линий, "завещанных в геологию теорией катаклизмов Кювье" (см. эпиграф), границами иного характера: "Мне кажется, что в интересах науки не следовало бы включать промежуточные осадки, по своему палеонтологическому характеру столько же принадлежащие к одной системе, как и другой, непременно в какую-нибудь из них, а просто означать именем переходных между данными системами" (Карпинский, 1945, стр. 133). Именно эти переходные горизонты со смешанной фауной и являются естественными

границами между подразделениями МСШ (Халфин, 1960а, стр. 114). Только с позиций теории катастроф "натуралист должен стремиться к созданию естественной системы, со строго очерченными группами" (Никитин, Чернышев, 1889, стр. 138). (Напомним, что цитируемые авторы группами называют вообще подразделения МСШ - см. выше).

МСШ (хронологическая классификация Карпинского, универсальная классификация Никитина-Чернышева) основывается на истории органического мира Земли (см. ниже, следующий раздел статьи), т.е. на развивающейся системе. Но "особые трудности встают при классификации сложных развивающихся объектов, где подчас невозможно провести четкие грани между классами и поэтому совершенно недостаточно знания формально-логических принципов классификации" (Розова, 1964, стр. 69). Изучение трудов наших классиков геологии показывает, что объективность в анализе фактических материалов и глубина их истолкования позволили им перешагнуть формально-логические рамки в подходе к стратиграфической классификации и стихийно приблизиться к диалектическому ее пониманию. Покажем это еще на одном примере.

Отрицая резкие разграничительные линии между подразделениями МСШ, утверждая, что смежные из них связаны горизонтами со смешанной фауной, С.Н.Никитин и Ф.Н.Чернышев отнюдь не являются плоскими эволюционистами: для них переходные горизонты связывают системы с различными фаунами. Конечно, у названных авторов мы не найдем в этом случае привычной для нас терминологии - о скачках в процессе развития, о качественной определенности органического мира различных систем, но о системах у этих авторов буквально сказано следующее: "Их палеонтологический характер должен представлять **определенный цикл развития** органического мира, определенный из изучения животных пелагических" (там же, стр. 142).

Итак, переходя на язык современной терминологии, взгляды цитированных нами авторов можно изложить так: МСШ (универсальная классификация) основывается на смене качественно различных этапов развития органического мира ("определенных циклов развития"), связанных (или разделенных) скачками типа постепенных переходов (переходные горизонты со смешанной фауной). Резкие границы между подразделениями МСШ отсутствуют и вносятся стратиграфами в МСШ искусственно, для удобства сопоставления разрезов.

В заключение этого раздела со всей категоричностью подчеркнем, что между утверждениями об искусственном характере МСШ в трудах наших классиков и в работах многих других авторов (в том числе и современных) лежит глубочайшая пропасть. А так как подобные утверждения разделяются и некоторыми советскими стратиграфами, следующий раздел мы посвящаем принципу объективного характера МСШ.

## II

**Подразделения** одинакового порядка должны насколько возможно быть друг другу эквивалентны как **циклы палеонтологического развития** (Никитин, Чернышев, 1889, стр. 142)

Развитие земной коры материкового типа в той ее части, которая доступна для наблюдения, на протяжении фанерозоя характеризуется дифферен-

диальными тектоническими движениями - чередованием погружений и поднятий, проявляющихся крайне неравномерно в пространстве и во времени. Другими словами, земная кора оказывается разделенной на разобщенные структурные единицы различных порядков, причем даже в соседних подобных единицах время накопления осадков и время их размыва во многих случаях не совпадают, как это подчеркивали еще С.Н.Никитин и Ф.Н.Чернышев (см. предыдущий раздел).

Для каждого такого блока (регион или его часть) мы можем, используя правило Стенона-Хеттона, составить колонку последовательности супракристалльных толщ, в которой займут определенное место и другие (массивные) стратиграфические подразделения. Но ни правило Стенона-Хеттона, ни принцип Стенона<sup>1</sup> в целом не заключают в себе возможностей сопоставления и увязки колонок различных регионов, а также выяснения длительности перерывов, которые в различном количестве и на различных временных уровнях имеются в разрезе отложений любого региона. Благодаря этому с помощью принципа Стенона мы можем получить лишь разобщенные, так сказать висящие в воздухе колонки, позволяющие в первом приближении расшифровать геологическую историю отдельных регионов или даже только субрегионов без какой-либо увязки событий этой истории с историей Земли в целом.

Для того, чтобы увязать колонки отдельных регионов, чтобы определить место каждой такой колонки в обобщенном разрезе стратисферы, необходимо располагать каким-то счислением геологического времени и инструментом, позволяющим определить геологический возраст любого регионального подразделения, а следовательно, и возраст, время проявления любого события в геологической истории любого региона. Таким счислением геологического времени (геологической хронологией) и одновременно инструментом определения возраста региональных подразделений является МСШ.

Разработка международной стратиграфической шкалы имела поистине необозримые последствия для геологии. Только получив свою хронологию, геология могла стать наукой исторической в широком значении этого слова, т.е. получила возможность устанавливать последовательность геологических событий прошлого, исследовать геологические процессы и события в их возникновении, развитии и взаимосвязях, воссоздать историю и закономерности формирования земной коры и на этой основе установить закономерности распределения полезных ископаемых в пространстве и во времени.

Исключительная важность международной шкалы, постоянное использование ее в научных и производственных работах, в частности для разного рода обобщений, включая прогнозирование месторождений различных полезных ископаемых, требуют, прежде всего, общей оценки МСШ со стороны ее надеж-

---

<sup>1</sup>Исследование этого принципа дано в другой работе (Халфин, 1967а); здесь мы приведем лишь его формулировку: "относительный возраст двух контактирующих геологических тел установленного генезиса с очевидностью определяется их первичными пространственными соотношениями". Частным случаем этого принципа является правило последовательности напластования: "...при нормальной стратиграфической последовательности супракристалльных (осадочных и эффузивных) образований вышележащая (покрывающая) толща моложе нижележащей (подстилающей)".

ности и достоверности, уяснения характера ее **относительности** по сравнению с **абсолютной** геохронологией.

Выражаемое международной шкалой геологическое летоисчисление является **биохронологическим**: оно основано на эволюции органического мира Земли. В силу этой эволюции различные органические формы и их ассоциации закономерно сменяли друг друга, не повторяясь во времени. Следовательно, история Земли с момента появления на ней жизни делится на некоторые интервалы времени, каждый из которых будет характеризоваться определенным составом обитавших в то время на Земле животных и растений или, по выражению С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева, определенным "циклом палеонтологического развития" (см. эпиграф).

Уже из этого эпиграфа очевидно, что названные авторы универсальную классификацию (т.е. МСШ) считали биохронологической; приведем в подтверждение еще некоторые цитаты: группы "... должны ... быть основы на **палеонтологической характеристике** настолько общей, чтобы она могла прилагаться ко всему земному шару"; о системах: "Их **палеонтологический характер** должен представлять определенный цикл развития органического мира..!"; "Каждый ярус должен быть охарактеризован достаточно отчетливо ему свойственной педагогической **фауной**" (Никитин, Чернышев, 1889, стр. 142 - 143).

Эволюция органического мира и обусловленная ею смена фаун и флор в истории Земли являются не вызывающими сомнений, достоверными процессами. В той же мере достоверна и МСШ, а выражаемое ею летоисчисление называется **относительным** только в том смысле, что не заключает в себе определения длительности его подразделений в абсолютных единицах времени. Но это ни в какой мере не ограничивает возможностей и эффективности применения относительной геохронологии, имеющей **отрого научный** характер. Следовательно, эпитет "относительная" в применении к биохронологии не содержит элемента какой-либо условности или искусственности этой хронологии (МСШ).

Открытие возможности использовать радиологические методы для разработки абсолютной геохронологии принадлежит к числу важнейших моментов в развитии геологии; уже в первом приближении эта хронология позволила увидеть в новом свете различные геологические процессы. Совершенствование методов абсолютной геохронологии способствует все более широкому ее использованию, но в настоящее время и на ближайшее будущее основную роль в стратиграфии играет и будет играть относительная геохронология. Это обусловлено недостаточной точностью абсолютной геохронологии по сравнению с биохронологией. В качестве иллюстрации сошлемся на определение возраста Келасурского плутона на Кавказе: "Цифры абсолютного возраста получены для геологического интервала между средней юрой и началом мела. А дальше нужно уточнить их положение, и я уверен, что это можно будет сделать только биостратиграфическим методом" (Щербаков, 1958, стр. 195).

Очевидно, на современном уровне геологической изученности территории СССР, в свете стоящих перед геологоразведочной службой задач, определение возраста с точностью "от средней юры до нижнего мела" не может быть признано удовлетворительным ни при каких условиях. Мы можем лишь присоединиться к авторитетной оценке метода, основанного на изучении изотопного состава радиоактивных элементов, как перспективного, но "дающего пока датировку сравнительно крупных, недостаточных для геологической практики интервалов времени" (Пейве, Страхов, Яншин, 1961, стр. 17). А это -

обычная точность, достижимая с помощью методов абсолютной геохронологии, за исключением времени, которое может быть измерено по радиогенному углероду. К сожалению, этот последний метод применим лишь к позднечетвертичным и голоценовым отложениям.

Другая сфера эффективного использования абсолютной геохронологии - докембрий, для которого применение биохронологии пока очень ограничено. Для областей же, сложенных палеозойскими, мезозойскими и кайнозойскими породами, применение методов абсолютной геохронологии целесообразно лишь в особых случаях, а основным счислением времени является ныне и останется на обозримое будущее счисление биохронологическое. Следовательно, МСШ незаменима: выражением в первую очередь ее подразделений является легенда геологической карты; на ней базируются реставрация геологической истории Земли в целом и отдельных ее областей, палеогеографические и палеотектонические реконструкции и т.д. Поэтому нас не может не волновать вопрос, является ли МСШ строго научным построением, адекватно отражающим объективно существующие в природе процессы и закономерности, или это произвольная, искусственная конструкция, условное и случайное расчленение геологического времени, не имеющее под собой реально существующей основы. Ответ на этот вопрос необходим также и для того, чтобы правильно определить пути и способы дальнейшей разработки и совершенствования МСШ.

Мы отмечали (стр.10), как "естественно" резкие границы между подразделениями МСШ выглядят с позиций теории катастроф и как несовместимы они с теорией развития. Но теория катастроф испытывала все большее давление уже со стороны фактического материала, накапливавшегося по мере расширения региональных геологических исследований. Открывались все новые и новые комплексы вымерших организмов, что требовало все возрастающего количества катастроф и актов творения: человеческий разум отказывался признать какой-либо смысл в этом многократном чередовании творения и уничтожения органического мира Земли. И когда число катастроф (по числу известных тогда ископаемых фаун) достигло 27 (по Эли де Бомону - 32), Орбини был вынужден констатировать, что во всем этом таится какая-то непостижимая сверхчеловеческая тайна (Давиташвили, 1948).

Победа эволюционной теории Ч.Дарвина, безусловно обосновавшей преемственность между фаунами (флорами) соседних подразделений МСШ и выяснившей всю сложность процессов возникновения, расселения и вымирания органических форм, покончила и с теорией катастроф, и с примитивными представлениями в области биостратиграфических сопоставлений. А более детальные геологические и палеонтологические исследования фактически установили переходные (со смешанной фауной) горизонты между всеми соседними системами и соседними отделами. Резкие границы между системами исчезли, т.е. преемственность между фауной и флорой соседних подразделений МСШ была доказана с полной очевидностью.

Это и породило ту ошибочную концепцию, которая оказалась чрезвычайно живучей и согласно которой история органического мира Земли представляется как совершенно равномерный, непрерывный эволюционный процесс; а следовательно, подразделения МСШ выделены случайно и произвольно, объективных (существующих реально, в природе) границ между ними нет, и вся МСШ является искусственным и условным построением, изобретением человеческого ума.

Такие представления были широко распространены во время борьбы эволюционного учения с креационизмом и в первые десятилетия после крушения последнего; как реакция на теорию катастроф они исторически закономерны и имели положительное влияние на развитие науки. Эти воззрения разделяли многие выдающиеся натуралисты второй половины XIX в.; но взгляды С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева, как мы показали выше, поднимались над таким метафизическим пониманием эволюции, хотя это и затемнялось неудачной терминологией, применявшейся как ими, так и А.П.Карпинским, В.О.Ковалевским и др. Так, мы уже видели, что за их утверждением об искусственности "универсальной классификации" (МСШ) скрывается лишь правильная мысль об искусственности резких разграничительных линий, вносимых стратиграфами в эту классификацию. Порой это вводит в заблуждение авторов, автоматически переносящих подобные формулировки в геологию наших дней вместе с теми глубокими и правильными выводами, которые мы находим в классических сочинениях прошлого. Так поступает, например Г.П.Леонов (1953), которому принадлежит одно из лучших в современной литературе исследований в области **региональной** стратиграфии: в отношении природы МСШ он почти дословно цитирует С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева: "Современная универсальная геохронологическая шкала является и может являться вообще лишь условным построением" (Леонов, 1955, стр. 30). Другие сторонники подобных взглядов обычно ссылаются при этом на якобы равномерное развитие органического мира Земли.

Но даже и чисто эмпирический материал, накопленный палеонтологией, без философского и теоретического его обобщения, неопровержимо доказывает неравномерность эволюционного развития органического мира Земли, наличие в этом процессе критических моментов. Это, с одной стороны, моменты массового вымирания некоторых, до соответствующего времени широко распространенных групп; примеры многочисленны и общеизвестны; приведем лишь два: вымирание аммонитов на границе маастрихтского и датского ярусов, вымирание динозавров и мозазавров на границе датского яруса и палеогена. И, с другой стороны, обратное вымиранию явление массового количественного развития, дифференциации и широкого расселения тех или иных групп организмов. Ниже мы подробнее остановимся на этих первостепенной важности материалах палеонтологии.

Казалось бы, эти объективные данные исключают возможность ныне отрицать объективный характер подразделений МСШ и границ между ними. Тем не менее, недостатка в подобных попытках нет. Питаются они или философскими представлениями, согласно которым эволюция должна быть процессом равномерным и непрерывным ("природа не делает скачков"), или реальными трудностями и разногласиями, например, по вопросу о положении границ между системами.

Одним из авторов, наиболее последовательно отрицающих объективный характер МСШ и ее подразделений, является Р.Х.Рэстелл (Rastall, 1944): системы и отделы, эти "верстовые столбы", или вежи геологической истории, "необходимы для описательных целей как средство практического удобства"; но не только отделы и системы, а даже группы (Pz, Mz, Kz) не имеют объективных границ и "философских" оснований (Rastall, 1944, стр. 165). Аргументы? Пожалуйста: "Если приходится сомневаться, существует ли перм-

ская система вообще<sup>1</sup>, а если существует, то неизвестно, где искать ее концы и начала, — едва ли логично принимать ее кровлю за один из главных геохронологических уровней" (там же, стр. 164), т.е. за границу между Pz и Mz. Или: "В свете исключительно важных современных работ о гониатитах определение мезозоя как эры аммонитов очевидно несостоятельно", а мезозой (или "вторичная эра") "должен иметь основание в девоне, как во времена Лефелля" (там же): выходит — объективных оснований для расчленения фанерозоя на эры нет. Прагматизм и агностицизм в рассуждениях Растелла (как и его единомышленников) идут рука об руку.

Аналогичны воззрения на МСШ у Д.Пиля (Pia, 1935): все геохронологические единицы полностью искусственны, не следует даже и пытаться искать "естественные" подразделения; МСШ — только "средство удобства", а потому ее подразделения и их границы должны основываться не на реальных природных соотношениях, а на договоренности и на соображениях удобства. Поучительны возражения Э.М.Спикера (Spieker, 1946) против этой концепции; его аргумент прост и неотразим: "Если для данного подразделения может быть найдено более или менее естественное основание, то такое подразделение несомненно предпочтительнее условного" (Spieker, 1946, стр. 148); и далее, говоря о глубоком палеонтологическом различии меловой и третичной систем, Э.М.Спикер указывает, что если в разрезе (а такие разрезы известны) имеется горизонт, в пределах которого устанавливается смена меловой фауны третичной, то такие подразделения и такая граница являются более достоверными и эффективными, чем искусственно установленные по соображениям "удобства и договоренности" (там же).

Д.И.Степанов (1958, стр. 94) пишет, что такие стратиграфические единицы "как системы и их отделы, представляют собой в значительной мере условные подразделения стратиграфического разреза, отвечающие еще более условным отрезкам геисторической шкалы". Отсюда пессимистический взгляд на возможность усовершенствовать МСШ, "преодолеть органически присущую ей ограниченность и условность" (там же, стр. 95).

Признав за МСШ значение искусственного и условного построения, вероятно, можно довольно легко отважиться на любую ее переделку. Так, У.Бланфорд (W.T.Blanford) предложил, по выражению Р.Х.Растелла, "красивую симметричную" схему для фанерозоя: три группы, каждая группа из трех систем и каждая система из трех отделов. Но "к несчастью, некоторые системы, в особенности карбон и пра, решительно противятся выделению среднего отдела, а третичная система упорно расщепляется надвое близ миоцена" (Rastall, 1944, стр. 159). И, видимо, не ясно ни У.Бланфорду, ни Р.Х.Растеллу, что это "сопротивление" систем искусственным схемам показывает всю очевидность реально существующих в природе стратиграфических подразделений!

Крайних пределов эта трихотомическая геохронология достигает в представлениях Т.Кобаяси, который, используя данные абсолютной геохронологии, принимает кратное трем отношение длительности временных единиц; это

---

<sup>1</sup>Автор имеет в виду разногласия по вопросу о том, нужно ли выделять особую пермскую систему или объединить ее с карбоном (например, в "антраколитовую систему" Ваагена).

отношение выражает "крайне простая формула, именно: период, эра<sup>1</sup>, зон и вонс<sup>2</sup> находятся по их длительности соответственно в отношении 1/3, 1, 3 и 9" (Kobayashi, 1944). А годом позже Т.Кобаяси, несколько видоизменив эту "формулу", распространил ее и на подразделения, подчиненные периоду — до зонального времени включительно, и она приобрела следующий вид (за единицу принята длительность периода): 1/81, 1/9, 1/3, 1, 3, 9, 81 (Kobayashi, 1945). Пожалуй, самое примечательное во всей этой геохронологии то, что Т.Кобаяси признает реальность геохронологических подразделений, основанных на неравномерности развития Земли и ее органического мира: "Чередование медленных и быстрых трансформаций, то есть эволюций и революций различных масштабов, позволило геологам разграничить лабильные и мобильные части истории" (Kobayashi, 1944). Это означало бы, что развитие органического мира Земли подчинено периодичности в точном (математическом) смысле, если бы в расчетах и "формулах" Т.Кобаяси не было слишком много "усреднений"; например, длительность эр, по его же расчетам, равна  $150 \cdot 10^6$  лет, а длительность периодов колеблется в пределах  $30 \cdot 10^6$  —  $90 \cdot 10^6$  лет. Как ни заманчива эта (тоже "симметричная") классификация, позволяющая разделить "каждую большую единицу на три меньших с приставками зо, мезо и нео" (там же), она, как и другие, подобные ей искусственные схемы, может иллюстрировать только ничем не оправданный отрыв от тех реальных, наблюдаемых в природе соотношений, на которые указывает, в частности, Э.М.Спикер в приведенных выше цитатах.

Мы привели изложение взглядов нескольких авторов из работ, опубликованных спустя **полстолетие** после опубликования статьи С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева, чтобы показать, как деградировала концепция искусственности МСШ: очевидно, между взглядами классиков русской геологии и взглядами Рэстелла, Пиа, Кобаяси и их единомышленников нет ничего общего, хотя те и другие "универсальную классификацию" (МСШ) называют искусственной. Взгляды, подобные взглядам Р.Х.Рэстелла и Т.Кобаяси, едва ли могут представлять опасность: их несостоятельность очевидна. Большого внимания требуют воззрения стратиграфов, которые, не отрицая "эволюционных вспышек", все же склонны считать МСШ искусственным построением. Обоснованием этого вывода является несовпадение во времени "эволюционных вспышек" в различных ветвях (типах, классах, отрядах) животного мира (Newell, 1952). Как будто оттого, что эти "вспышки" не совпадают, они перестают быть объективной реальностью и не могут служить объективной основой для МСШ! Так, Х.Д.Хедберг, не отрицая скачков (эволюционных вспышек) в развитии отдельных групп организмов, утверждает, что "органическая эволюция, взятая в целом, совершается очень равномерно" (Hedberg, 1948, стр. 452). Объективный характер подразделений МСШ отрицает Д.Л.Степанов, взгляды которого во многом совпадают с взглядами Х.Д.Хедберга.

Все это заставляет нас противопоставить этим воззрениям взгляды других авторов и некоторые фактические данные.

---

<sup>1</sup>Палеозой разделен на две эры — эопалеозойскую и неопалеозойскую по три периода в каждой из них.

<sup>2</sup>Зонс — крупнейшее геохронологическое подразделение, охватывающее докембрийскую геологическую историю Земли и делящееся на три зона.

В истории развития органического мира нет разрывов, зияний: последовательные фауны (флоры) преемственно связаны. Но палеонтология дает нам доказательства, что в органической эволюции имели место не только количественные изменения, но и качественные превращения (скачки) различного масштаба и значения. Диалектический характер процесса эволюции органического мира был глубоко раскрыт в трудах В.О.Ковалевского, опубликованных в 1873 – 1877 гг.: "Ковалевскому принадлежит огромная заслуга в разработке вопроса о скачках в филогенезе организмов... Но этого мало. Ковалевский сделал открытие огромной важности: он установил, что в истории органического мира совершались великие перевороты, и показал, как именно они происходили" (Давиташвили, 1951, стр. 533).

Важнейшими являются скачки, которые А.Н.Северцов назвал **ароморфозами**. Это – "узловые точки эволюционного процесса" (Северцов, 1934), "изменения организации и функций животных, при которых обыкновенно повышается интенсивность жизнедеятельности животных и разнообразие ее проявлений (дифференцировка)" (Sewertzoff, 1945, стр. 322). Такое повышение организации и уровня жизнедеятельности влечет за собой быстрое географическое и экологическое расселение данной группы организмов, ее таксономическую дифференциацию – явления, хорошо регистрируемые стратиграфической палеонтологией.

Появление наземных позвоночных (Tetrapoda) на рубеже девон–карбон, высших позвоночных (Amniota) на рубеже карбон–пермь и высших млекопитающих (Eutheria) на рубеже мезозой–кайнозой представляет собой примеры ароморфозов, не столько наиболее показательные из числа установленных палеонтологией, сколько наиболее понятные нам со стороны биологической сущности происходящих в соответствующее время глубоких изменений в организации позвоночных (Халфин, 1959, стр. 19). Эти изменения представляют собою, в первую очередь, совершенствование органов дыхания и кровообращения и как следствие этого – усиление процессов окисления и повышение энергетического баланса организма, с одной стороны, и совершенствование способов воспроизведения потомства (до полного утробного развития детеныша), с другой, а также ряд иных прогрессивных изменений в морфологии и физиологии позвоночных. И если подобной ясности мы пока не имеем в отношении других групп (главным образом вымерших), то сами по себе точно установленные факты быстрого обновления, дифференциации и распространения представителей таких групп позволяют полагать, что в этих случаях мы также имеем дело с превращениями типа ароморфозов.

Впрочем, не только ароморфозы, но и превращения меньшего масштаба могут находить свое выражение в летописи органического мира Земли и, следовательно, служить объективной основой для выделения и обособления подразделений МСШ. Как в Советском Союзе, так и за рубежом явления неравномерного хода эволюции органического мира Земли внимательно изучаются и описываются под названием "эволюционных вспышек" (evolutionary 'explosions), "пиков эволюционной активности", "периодичности органической эволюции", "эволюционных пульсаций", "этапности" развития органического мира и т.д. В 1949 г. тремя научными обществами Соединенных Штатов был проведен специальный симпозиум на тему "Распространение эволюционных вспышек во времени". Во вступительном докладе к симпозиуму Л.Г.Хенбест (Henbest, 1952, стр. 301) отметил, что "эволюционные вспышки" являются

наиболее бросающейся в глаза особенностью материалов, которыми располагает палеонтология.

Огромный фактический материал представлен докладчиками на этом симпозиуме ("Journal of Paleontology", 1952, № 3); в докладах наглядно и убедительно показана неравномерность хода эволюции как в истории позвоночных (Simpson, 1952), так и беспозвоночных (Newell, 1952); особо представлен был огромный материал по эволюции морских лилий (Moore, 1952), брахиопод (Cooper and Williams, 1952) и фораминифер (Henbest, 1952).

Мы не можем здесь подробно рассмотреть материалы этих докладов, а также дискуссию по ним. Заметим лишь, что эволюционные всплески регистрируются менее резко в развитии крупных таксонов (классы, отряды) и более резко - на уровне истории семейств и родов. Л.Г.Хенбест отметил, что "эволюционные всплески" проявляются различно. Порой только в виде экстраординарного количественного развития, без соответствующего усложнения морфологии и таксономического разнообразия (например, массовое развитие представителей рода *Endothyra* близ середины миссисипия). Но чаще количественное развитие сопровождается усложнением организации, ускоренной таксономической дифференциацией и оккупацией новых экологических ниш (хорошо известные примеры - Fusulinidae, Nummulitidae и некоторые другие) (Henbest, 1952, стр. 301).

Разумеется, среди участников симпозиума нашлись противники самого понятия "эволюционные всплески", которых этот термин даже "шокирует" (Elias, 1952, стр. 386). Но совершенно очевидно, что подлинные итоги симпозиума точно выразил С.О.Данбар (Dunbar, 1952, стр. 387), заявивший, что "известная нам летопись органического мира Земли не может быть представлена в виде плавно идущей кривой". Этой цитатой, противостоящей приведенному выше (стр. 17) утверждению Х.О.Хедберга о совершенно плавном развитии органического мира, мы закончим наши ссылки на материалы симпозиума 1949 г.

Мы считаем, что не только материалы этого симпозиума, но и многие другие, несомненно, доказывают следующие положения:

а) развитие различных групп животных и растений имело диалектический характер, т.е. распадается на качественно различные этапы, разделенные скачками типа постепенных переходов;

б) время, отвечающее этим скачкам, значительно короче, чем время, отвечающее этапам; соответственно, например, системы разделены переходными горизонтами, соизмеримыми с зонами или подъярусами, иногда ярусами;

в) время критических моментов (скачков) в различных группах не всегда совпадает. Однако тесная взаимозависимость и глубокие взаимовлияния, существующие между различными группами организмов, теоретически исключают возможность качественного преобразования и количественного развития какой-либо группы организмов без всякой реакции других групп. В особенности это относится к тем случаям, когда подобные важные изменения претерпевает группа, играющая (или приобретающая в результате этих изменений) большую роль в органическом мире соответствующего времени. Так, В.О.Ковалевский говорит "о колоссальном перевороте в животной жизни", вызванном появлением трав, главным образом злаков. В другой работе он отмечает "большой перелом в истории копытных, связанный с эволюцией жвачных и лошадей" (Давиташвили, 1951, стр. 533). Заслуживают внимания проводимые

И.Д.Ньюэллом (Newell, 1952) данные о близком совпадении "эволюционных всплесков" в развитии кораллов и морских лилий, морских ежей и фораминифер, брахиопод, мшанок и остракод.

Все это приводит к появлению вполне определенных рубежей в истории органического мира Земли. Принимая во внимание неполноту геологической летописи, несовершенства таксономии ископаемых организмов и недостаточно разработанную методику анализа, т.е. соблюдая осторожность, к которой обоснованно призывает Д.Т.Грегори (1957), мы должны признать, что имеющиеся данные говорят не в пользу авторов, отрицающих естественный характер границ между подразделениями международной шкалы.

Изменения, которые регистрирует палеонтология в развитии важнейших групп организмов, и сопутствующие им изменения в других группах организмов приводят к отчетливому обновлению органического мира на границах подразделений принятой ныне международной шкалы. **История органического мира Земли разделяется на качественно различные этапы, которым соответствуют подразделения МСШ. Эта мысль и выражена в эпиграфе к данному разделу нашей работы, только выражена в терминологии своего времени. Итак, МСШ имеет объективный характер, отражая историю органического мира Земли.**

Практическое применение МСШ показало, что, хотя она разработана исключительно на материалах по геологии Европы (и почти исключительно Западной Европы), она полно охватывает все геологическое время, начиная с кембрия: до сих пор в ней не обнаружены сколько-нибудь значительные пробелы, которые потребовали бы заполнения их новыми периодами или эпохами. Эта полнота МСШ обусловлена тем, что при незначительных (по сравнению с другими частями света) размерах Европа обнаруживает крайне сложное геологическое строение, на что в свое время указали С.Н.Никитин и Ф.Н.Чернышев: чехол докембрийской (Русской) платформы и разрезы каледонских, герцинских и альпийских складчатых областей дают в совокупности всю последовательность фанерозойских отложений без существенных пробелов, которые требовали бы их заполнения по материалам других материков. Материалы по палеонтологии других материков должны быть широчайшим образом использованы для усовершенствования МСШ, но в другом направлении — для расширения палеонтологической диагностики ее подразделений (Халфин, 1968б, стр. 36, 37).

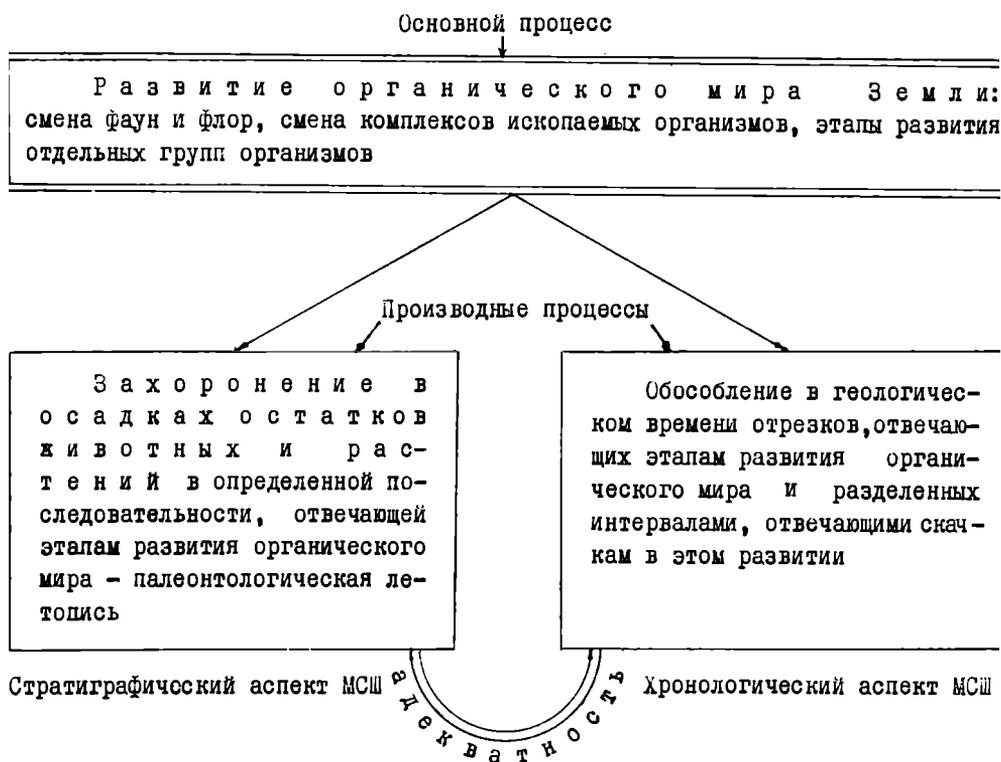
Иногда региональные или провинциальные (западноевропейские) элементы МСШ сильно преувеличиваются — до предложения заменить ее какой-нибудь другой шкалой. Нам это представляется ненужным (и даже невозможным) по ряду причин: 1) принятая ныне МСШ "пригодна для целей стратиграфических сопоставлений в масштабе земного шара" (Мур, 1957, стр.564); 2) ее подразделения стали настолько привычными, настолько вошли в плоть и кровь геологических исследований и в геологическую литературу, что отказ от них не только не целесообразен, но едва ли вообще возможен; 3) в какой бы другой местности не избирались стратотипы подразделений новой шкалы, они, так же, как и эталонные разрезы МСШ, неизбежно будут иметь региональный (фациально и биогеографически) характер; 4) за подразделениями принятой ныне МСШ сохраняется безусловное право приоритета.

Итак, МСШ основывается на эволюции органического мира, на смене фаун. Палеонтологами XIX в. был использован **единственный доступный нам способ установления этой смены фауны по смене органических остатков в**

пластах земной коры. Именно этим путем были установлены последовательные комплексы остатков, и этот фактический, чисто **биостратиграфический**, материал позволил разделить отложения земной коры (вещественные тела) на стратиграфические единицы, отвечающие последовательно сменяющимся комплексам органических остатков, а историю Земли (время) на некоторые временные отрезки, отвечающие последовательно сменявшимся фаунам.

Так в конечном счете возникла МСШ с ее двумя аспектами – биостратиграфическим и геохронологическим, причем второй является производным от первого, а именно: группа – эра, система – период, отдел – эпоха, ярус – век, зона – время.

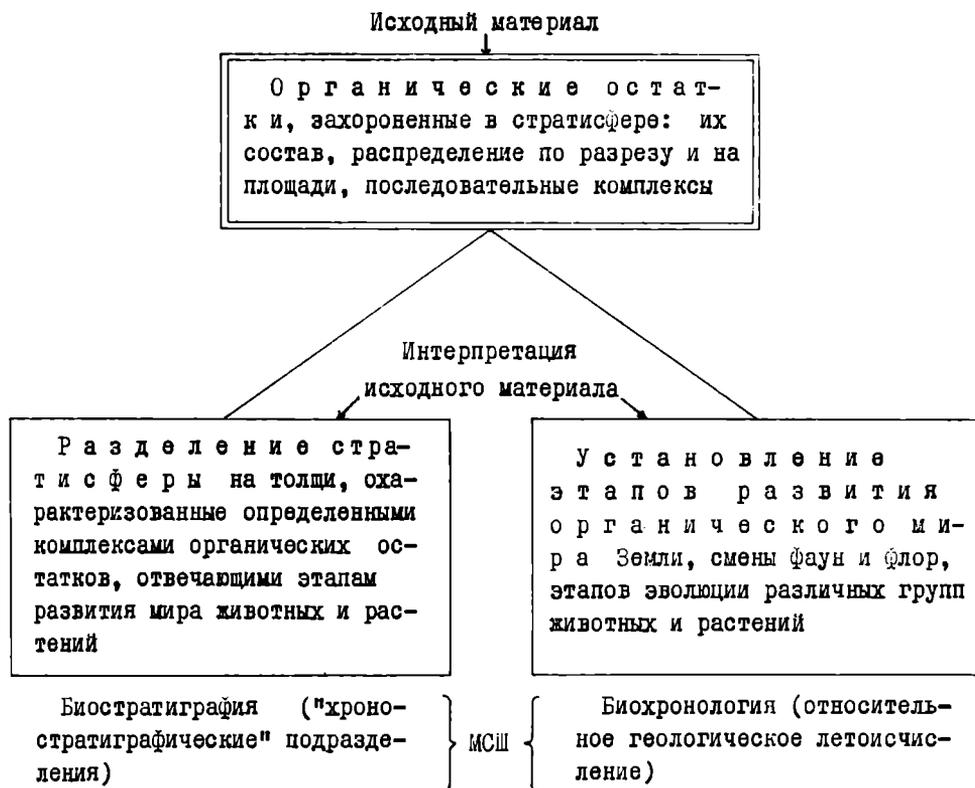
**С х е м а 1.** Развитие органического мира Земли (причина) и его отражение в палеонтологической летописи и геологическом времени (следствие) – природные процессы, их связи



На схемах 1 и 2, не нуждающихся в особых пояснениях, показаны в их взаимосвязи, с одной стороны, природные процессы, составляющие объективную основу относительного геологического летоисчисления, а с другой – процессы, составляющие сущность разработки МСШ. Принимая, что "биостратиграфия – область стратиграфии, построенная на палеонтологическом методе – на основе истории развития органического мира" ("Геологический словарь", т. I, 1955, стр. 85) и что биостратиграфия есть "область применения палеонтологического метода в стратиграфических исследованиях" (Степанов, 1958, стр. 8), мы неизбежно приходим к следующему заключению: все подразделения МСШ, от группы до зоны включительно, являются биостратиграфическими и по методу их выделения и по их свойствам:

каждое из них характеризуется определенной совокупностью приущих ему органических форм и через нее – определенным относительным возрастным индексом. Среди других биостратиграфических подразделений (местных, региональных и провинциальных) подразделения МСШ занимают особое место, так как они имеют (а если еще по несовершенству наших знаний не имеют, то не-

**С х е м а 2.** Изучение палеонтологической летописи (причина) и разработка международной стратиграфической шкалы (следствие) – процесс познания, его этапы.



избежно приобретут в будущем) планетарное (всесветное) значение. Это (и только это) может служить основанием для применения к ним особого названия – хроностратиграфические подразделения, которое частью стратиграфов принимается, а частью – решительно отклоняется.

Признавая исключительную важность "универсальной классификации" (т.е. МСШ) как хронологии геологических событий, С.Н.Никитин и Ф.Н.Чернышев (1889, стр. 140) считали, что она (как и всякая хронология по отношению к истории) имеет служебное значение, и "... согласно с тем **служебным значением**, ради которого она и создана", они указали обязательное и неотложное направление ее усовершенствования: "... рассмотреть, нет ли в этой классификации действительно пробелов, **вся ли хронология Земли она в себе заключает**, и если таковые пробелы геологического времени найдутся в ней, **немедленно их заполнить**, коль скоро только точно обработанный материал обнаружит эти пробелы **с полной очевидностью**" (там же, стр. 137).

Мы просим читателя сопоставить последнюю цитату с эпиграфом следующего раздела данной статьи.

### III

**Совершенно не тот план и не то содержание дебатов по классификации местной, имеющей свое законное право на существование и заботы в каждой сколько-нибудь значительной географической единице (Никитин, Чернышев, 1889, стр. 140).**

Непосредственным продолжением цитаты, приведенной в эпиграфе, является исключительно важные, сохранившие доныне все свое значение, принципиальные положения, которые мы приведем дословно: "Здесь **каждый наблюдаемый перерыв или, наоборот, переход напластований** должен быть предметом **особенно тщательного взвешивания и оценки** в классификации, ибо этими явлениями обуславливается то или иное представление **об истории данной географической единицы в различные геологические периоды**. Дальнейшей заботой местного классификатора должно быть **определение отношений этой классификации как к другим соседним местным, так и общей универсальной классификации**. Читая дебаты двух последних сессий геологического конгресса, мы убеждаемся, что как определение принципиальной точки зрения членов конгресса, так и **определение указанного двойного характера геологических классификаций** было, к сожалению, совершенно упущено из виду комиссией номенклатуры, руководившей составлением программы и прений по означенным вопросам. **Этому-то упущению, но не характеру поднятых вопросов, мы приписываем то фиаско, которое потерпела эта комиссия на последней сессии конгресса"** (там же, стр. 140).

Мы привели эту длинную выдержку не только потому, что она представляется нам крайне важной, но и для того, чтобы читатель мог убедиться, что С.Н.Никитин и Ф.Н.Чернышев не только в названии "**двойной** характер геологических классификаций", но и **по существу** противопоставляли "универсальную" и "местную" классификации (т.е. МСШ и региональные схемы). Сделать это я считаю необходимым в связи со следующим заявлением Д.Л.Степанова (1967, стр. 107): "... принцип двойного характера геологических классификаций, авторство которого приписывается С.Н.Никитину и Ф.Н.Чернышеву, представляется спорным, особенно в интерпретации Л.Л.Халфина".

Что принцип Никитина-Чернышева Д.Л.Степанову представляется спорным — не удивительно: этот принцип непримеримо противостоит концепции БСШ, которой придерживается Д.Л.Степанов. Но правильно или неправильно этот принцип (начиная с его наименования) "приписывается" С.Н.Никитину и Ф.Н.Чернышеву и правильно или неправильно я его интерпретирую — судить предоставляю читателю путем сопоставления приведенных выше цитат с моей формулировкой этого принципа, которую, для удобства читателя, еще раз повторяю:

"Существуют две различные по своей природе и своему назначению системы стратиграфических подразделений: международная шкала с ее двумя аспектами (геохронологическим и биостратиграфическим) и региональные стра-

тиграфические схемы. Международная шкала является биологической по своей природе и, представляя собой особую систему счисления геологического времени, служит инструментом корреляции региональных схем и их подразделений. Региональные схемы являются геологическими по своей природе и представляют собой средство познания геологической истории региона... Корреляция с помощью международной шкалы стратиграфических схем различных регионов дает основу для познания геологической истории территорий различных масштабов: геологических провинций, континентов и полушарий — до обобщений планетарного характера. Но это, разумеется, не аннулирует ни палеонтологической (биологической) природы международной шкалы, ни ее принципиальных отличий от региональных стратиграфических схем. Международная шкала — это счисление времени, хронология, а региональные схемы — это сама история, события которой датируются посредством хронологии" (Гурари, Халфин, 1966, стр. 8).

Приведа достаточно много цитат из классической работы С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева и сделав необходимые разъяснения в отношении употреблявшейся ими терминологии, мы находим излишним "защищать" их точку зрения, тем более что мы уже высказывались о необходимости положить в основу разработки стратиграфической классификации принцип Никитина-Чернышева (Халфин, 1960а; Гурари, Халфин, 1966). Покажем, прежде всего, что в основе принятых у нас правил СКТ лежит принцип, прямо противоположенный; это видно уже из самих названий: принцип **двойного** характера геологических классификаций и концепция **единой** стратиграфической шкалы. Вот основные положения последней: "Принципы и критерии выделения для всех стратиграфических подразделений едины. В этом отношении вспомогательные (местные) подразделения ничем не отличаются от подразделений единой шкалы" (СКТ, 1956, стр. 19). Это — ключ, в котором написаны все правила СКТ и в то же время это — исходный пункт, от которого путь ведет ко всем противоречиям и странностям правил СКТ. Попросив читателя сопоставить приведенную цитату из СКТ с эпиграфом, перейдем к критическому разбору принятых у нас правил СКТ, начав с краткой исторической справки.

Потребность в упорядочении стратиграфической классификации и в унификации стратиграфической терминологии ощущалась с возрастающей остротой по мере расширения геологосъемочных и поисково-разведочных работ в нашей стране. Первоначально ответом на эту потребность были выступления отдельных авторов, рассматривавших вопросы стратиграфической классификации и вносивших некоторые предложения или в особых статьях, или в особых разделах работ более широкого профиля. Как эти выступления, так и в особенности практическая деятельность геологических организаций формировали сознание необходимости разработки некоторого стратиграфического кодекса, т.е. свода правил стратиграфической классификации и терминологии, призванного оказывать постоянное организующее влияние на региональные геологические работы. Значение подобного кодекса для изучения огромной территории Советского Союза, сложной и многообразной в геологическом отношении, очевидно.

Первым этапом разработки стратиграфического кодекса у нас явилась деятельность Стратиграфической комиссии ВСГЕИ под председательством Л.С.Либровича. Эта комиссия подготовила и в 1954 г. опубликовала под названием "Стратиграфические и геохронологические подразделений" доклад для

Всесоюзного совещания по общим вопросам стратиграфической классификации, которое состоялось 17 - 22 января 1955 г. в Ленинграде.

Это совещание, к решениям которого мы еще вернемся, приняло, в частности, постановление об организации Межведомственного стратиграфического комитета (МСК). Последний создал комиссию под председательством А.П.Ротая, которая и разработала наш стратиграфический кодекс под названием "Стратиграфическая классификация и терминология" (три издания: 1956; 1960; 1965; третье издание с добавлением стратиграфической номенклатуры). Частью параллельно, частью начавшись раньше или позднее шла разработка стратиграфических кодексов в зарубежных странах (в частности, в США), а также в Международной стратиграфической комиссии.

Публикации МСК широко доступны читателям; деятельность Международной стратиграфической комиссии, в частности рекомендованный ею стратиграфический кодекс (СТ, 1961), освещена в трудах МПК, а также в работах В.В.Меннера (1966), И.И.Горского и В.В.Меннера (1963) и Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфина (1966); американский кодекс (Code..., 1961) во многом сходен с рекомендованным Международной комиссией.

Ознакомление с этими документами, а также с относящейся к данному вопросу литературой, позволяет убедиться в наличии большого разномыслия по вопросам стратиграфической классификации. Но при всем многообразии взглядов по различным общим и частным вопросам отчетливо выявляется основной водораздел этих разногласий, который делит взгляды стратиграфов на две противостоящие группы. Он представляет собой отношение к региональным и местным стратиграфическим подразделениям (среди которых основным является свита) и к их связи с подразделениями МСШ.

Сторонники одной из двух противоположных точек зрения считают, что свиты и другие местные (региональные) подразделения представляют собой основные объекты не только повседневной деятельности геолога (съемщика, разведчика), но и основные объекты стратиграфической классификации: это реально, вне нашего сознания существующие физические (геологические) тела с индивидуальными особенностями их вещественного состава (включая их реальное или потенциальное экономическое значение), а потому имеющие и сохраняющие собственные наименования, независимо от того, какой возраст им приписывается (и как меняются взгляды на их возраст).

Адепты другой точки зрения считают, что свиты и прочие региональные и местные подразделения представляют собой подразделения неполноценные ("подразделения неполного обоснования" - Меннер, 1962; Степанов, 1967), вспомогательные и временные, выделяемые там и до тех пор, где и пока они не могут быть заменены подразделениями МСШ.

Это - две принципиально различные точки зрения, борьба между которыми идет как в нашей, так и в зарубежной геологии, в частности среди членов Подкомиссии стратиграфической номенклатуры Международной стратиграфической комиссии. Дебаты по этим вопросам среди членов упомянутой подкомиссии очень сжато и выразительно изложены Дж. Роджерсом (СТ, 1961, стр.8, 9). Ниже мы приводим это изложение, но предварительно разъясним, что упомянутые в нем "циркуляры" представляют собой различные документы, расславшиеся членам подкомиссии, а "хроностратиграфические" подразделения - не что иное как подразделения МСШ, а именно: группы, системы, отделы, ярусы и зоны:

"В соответствии с требованием [Международной стратиграфической] комиссии ее секретарь доктор Дж. Роджерс сделал следующее извлечение из официального протокола заседания Подкомиссии [стратиграфической номенклатуры] от 18.УИ [1960]:

Одна группа [участников заседания] хотела бы рассматривать стратиграфию как учение о возрастных взаимоотношениях горных пород, а ее задачу - как выяснение последовательной смены геологических ландшафтов минувшей истории Земли. Они желали бы ограничить понятие "стратиграфическое подразделение" лишь "хроностратиграфическими подразделениями" циркуляров Подкомиссии, понимаемыми в согласии с решениями Парижской сессии Международного геологического конгресса, быть может, с небольшими модификациями. Некоторые из членов этой группы требовали, чтобы чистая стратиграфия отвергла "вычурные" ("bizarre") методы, придуманные геологами-нефтяниками, как ведущие к теоретически неприемлемой (unacceptable philosophy) терминологии и классификации, и побуждали вернуться к "возвышенной" ("noble") стратиграфии прошлого, имеющей целью корреляцию ярусов и зон с помощью палеонтологических методов. Тем не менее большинство членов этой группы признает важность литологического и биологического или экологического изучения отложений, не связанного непосредственно с вопросами их возраста, особенно при работе в новых областях, где стратиграфия делает первые шаги. Но они противопоставляют эти рабочие методы задачам стратиграфии как исследования геологической истории и не склонны относить к сфере стратиграфии подобного рода исследования, предпочитая рассматривать их как "простратиграфию" или как **временные вспомогательные** приемы по отношению к основной задаче.

Другая группа участников заседания протестует против такого ограничения стратиграфии и ее задач; для членов этой группы стратиграфия является изучением пластов [горных пород] и их (не только возрастных) взаимоотношений, а задачи стратиграфии включают не только выяснение последовательности [отложений], но исследование и многих других их аспектов, не исключая и их экономического значения. Поэтому для них предложенные циркуляром № 10 термины "литостратиграфические" и "биостратиграфические" подразделения в качестве составной части стратиграфической классификации важны не менее, чем подразделения "хроностратиграфические", ибо, действительно, они являются исходными [объектами], так как лишь после их соответствующего изучения и объективного описания становится возможной надежная региональная корреляция" (SCT, 1961, стр. 8, 9).

Едва ли нужно комментировать приведенную выдержку из SCT и дополнительно разъяснять позиции, занимаемые в недрах Международной подкомиссии стратиграфической терминологии сторонниками "чистой", "благородной" ("noble") стратиграфии, с одной стороны, и сторонниками "экстравагантной" ("bizarre") неполноценной стратиграфии" - с другой. Отметим лишь, что эти разногласия не возникли на заседании подкомиссии, а имеют длительную предшествующую историю. А теперь посмотрим, как они проявляются у нас. Предварительно приведем и сравним две выдержки:

I. Хроностратиграфические подразделения в классификации, предлагаемой Международной подкомиссией (SCT, 1961, стр. 15): эратема (в нашем понимании - группа), система, серия (в нашем понимании - отдел), ярус, подъярус.

2. Подразделения единой стратиграфической шкалы в классификации, предлагаемой МСК (СКТН, 1965, стр. 21): группа, система, отдел, ярус, зона.

Из сопоставления "хроностратиграфических" подразделений и подразделений принятой у нас "единой" стратиграфической шкалы совершенно непреложно вытекают два вывода: те и другие идентичны; те и другие представляют собой не что иное, как общеизвестные подразделения МСШ.

Необходимо совершенно четко, без всяких недомолвок заявить, что в принятых у нас правилах стратиграфической классификации под названием ЕСШ скрывается международная шкала, правда, крайне неудачно трансформированная. Подтвердим сказанное цитатой: "Советские геологи считают, что единая стратиграфическая шкала ... должна содержать в себе следующие соподчиненные единицы различного географического распространения, принятые П и УШ сессиями Международного геологического конгресса в 1881 и 1900 гг.": - и далее следует приведенное выше перечисление подразделений МСШ от группы до зоны (СКТН, 1965, стр. 21).

Естественно, возникает вопрос: для чего потребовалось международную шкалу переименовывать в единую шкалу? К сожалению, это - не простое переименование, а операция более серьезная, искажающая сущность МСШ. Дело в том, что существование МСШ не только не отрицает подразделений местных и региональных, а, наоборот, необходимо обусловлено их существованием: во-первых, сама МСШ возникла на основе региональных подразделений, ставших ее эталонами, а во-вторых, МСШ и ее подразделения предназначены именно для установления геологического возраста и сопоставлений местных и региональных подразделений. "Единая" же шкала, как показывает уже ее название, должна поглотить, растворить в своих подразделениях подразделения местные и региональные, которые рассматриваются как **вспомогательные и временные** (см. подчеркнутые эпитеты в приведенной выше выдержке из ССТ). Другими словами, посредством концепции "единой" шкалы делается попытка пересадить на нашу почву представления о "возвышенной стратиграфии" и "неполноценной простратиграфии". Это утверждение обязывает нас, во-первых, доказать его и, во-вторых, показать ошибочность и неприемлемость концепции "единой" шкалы. Для начала нам предстоит выяснить истоки и проследить некоторые трансформации этой концепции.

Первое в нашей литературе появление ЕСШ на геологической сцене состоялось в 1955 г. в решениях упомянутого выше Всесоюзного совещания по общим вопросам стратиграфической классификации. Оно знаменательно тем, что в нем ЕСШ предстала в совершенно незавуалированном виде, так сказать - *au naturel*:

"5. Совещание считает необходимым установить "единую" стратиграфическую шкалу с выделением в ней следующих соподчиненных единиц различного географического распространения: группа, система, отдел, ярус, горизонт или зона, слой.

6. Для областей и районов, сложенных образованиями, которые не могут быть с достаточной определенностью расчленены на единицы указанной "единой" стратиграфической шкалы, или районов еще недостаточно изученных, а также для обозначения местных стратиграфических комплексов, используемых при геологическом картировании и для других практических целей, совещание считает возможным применять следующие вспомогательные региональные стратиграфические подразделения: серия, свита, пачка, пласт" (Решение..., 1955, стр. 6, 7).

В этом примечательном во многих отношениях решении нельзя не отметить некоторых особо примечательных элементов, а именно:

1. Совокупность соподчиненных подразделений серия - свита - пачка - пласт представляет собой как бы то ни было некую классификацию, или таксономическую последовательность единиц ("шкалу"), существующую параллельно с "единой" шкалой; уже не потому ли основоположники последней, не утратив чувства юмора, во всех случаях в цитированном решении употребляют термин "единая" в кавычках?

2. Утверждение, что серии, свиты и пачки могут выделяться только в районах недостаточно изученных, там, где выделение единиц ЕСШ невозможно, - мотив не новый, но что именно эти подразделения пригодны для геологического картирования и других практических целей, а следовательно, подразделения ЕСШ для этих целей непригодны, - это характеризует "единую" шкалу достаточно определено и показывает, что ее основоположники не утратили не только чувства юмора, но и чувства реальности. В связи с этим подчеркнем, что, согласно СКТ, для практических целей должны применяться не основные, а именно "вспомогательные" единицы, получившие позднее характеристику "подразделений неполного обоснования", т.е. подразделения, так сказать, второсортные.

3. Приведенное выше перечисление подразделений ЕСШ показывает, что она состоит как из единиц МСШ (группа, система, отдел, ярус), так и из единиц региональных или местных (горизонт и слой). В связи с этим она могла бы называться единой шкалой и без кавычек, особенно принимая во внимание, что горизонт понимается как совокупность одновозрастных свит. Все это так, но нельзя не отметить также, что подобная "единая шкала" - чистейшей воды анахронизм, и ее основоположники, видимо, забыли, что у них имелись предвосхитившие их предшественники. Во всяком случае еще II сессия МГК (Болонья, 1881 г.), сделавшая первый и потому заслуживающий всяческого уважения шаг к установлению международной стратиграфической классификации, приняла следующее соподчинение подразделений (приводится по Леонову, 1955, стр. 18 и по Данбару и Роджерсу, 1962, стр. 307):

группа  
система  
серия (отдел)  
ярус  
горизонт (подъярус, слой)  
слой, пласт

Это - тоже единая шкала в точном значении этого слова. Но шло время; коллективная геологическая практика все отчетливее формировала представление о том, что региональные и местные подразделения - это одно, а международные подразделения, посредством которых они должны сопоставляться, - нечто совсем другое. Иными словами, зрело представление о "двойном характере геологических классификаций", если пользоваться терминологией С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева (1889), и УШ сессия МГК (Париж, 1900 г.) приняла МСШ в современном ее виде, исключив из нее региональные и местные подразделения (горизонт, слой, пласт) и поставив на их место зону. Только в США еще длительное время подразделения МСШ открыто объединялись с региональными и местными в единую классификацию (Данбар и Роджерс, там же).

У нас же концепция ЕСШ приобрела крайне своеобразный характер, отри-

цательно сказавшийся на правилах стратиграфической классификации. В не-  
 завуалированном виде "единая" шкала просуществовала у нас всего один год;  
 в 1955 г. она была принята (см. выше), а уже в 1956 г. комиссия МСК ис-  
 ключила из нее горизонт и слои, приведя ее таким образом номенклатурно  
 полностью к МСШ: "Советские геологи считают, что единая стратиграфичес-  
 кая шкала должна содержать в себе следующие соподчиненные единицы раз-  
 личного географического распространения, как это было принято УШ МГК в  
 1900 г." - и далее перечисляются подразделения МСШ - группа, система, от-  
 дел, ярус, зона (СКТ, 1956, стр. 10). А на следующей странице приводится  
 классификация для региональных и местных подразделений: серия, свита,  
 подсвита, пачка. Казалось бы, все ясно, все стало на свое место и "еди-  
 ная" шкала благополучно закончила свое существование. Но, к сожалению, в  
 действительности дело оказалось значительно сложнее; повторно приведем  
 очень важную цитату: "Принципы и критерии выделения для всех стратигра-  
 фических подразделений едины. В этом отношении вспомогательные (местные)  
 подразделения ничем не отличаются от подразделений единой шкалы" (СКТ,  
 1956, стр. 19). Мысль, заключенная в последней цитате, является цент-  
 ральной и руководящей для всего нашего стратиграфического кодекса. И в  
 то же время это - основная ошибка нашего кодекса, без устранения которой  
 невозможно его усовершенствование.

Итак, по мысли авторов СКТ, критерии выделения и подразделений МСШ и  
 подразделений местных (региональных) одни и те же; следовательно, и при-  
 рода тех и других одна и та же, и они по этой причине составляют **единую**  
 шкалу и легко и просто объединяются; последнее поясняется двумя примера-  
 ми (СКТН, 1965, стр. 22), которые мы приводим:

П р и м е р 1	П р и м е р 2
группа	группа
система	система
отдел	серия
ярус	свита
свита	пачка
пачка	

Мимоходом заметим, что совершенно так же "увязывали" подразделения  
 МСШ и подразделения региональные американские геологи более трети века  
 назад (Данбар и Роджерс, 1962, стр. 307):

система	
серия (соответствует отделу в нашем понимании)	
группа ( " " серии " " " )	
формация ( " " свите " " " )	
пачка	
пласт	

Но суть дела, конечно, не в том, что эти представления архаичны и  
 заимствованы, а в том, что они глубоко ошибочны и порождают в принятых у  
 нас правилах стратиграфической классификации (СКТН, 1965) многочисленные  
 и угнетающие противоречия. Три года назад мы указывали на эти противоре-  
 чия (Гурари и Халфин, 1966) - ответа не последовало. Берем на себя не-  
 благодарную обязанность вернуться к этому вопросу и подвергнуть нелице-  
 приятной критике упомянутые правила стратиграфической классификации. К  
 этому нас побуждает то обстоятельство, что они представляют собой не прос-

то литературное произведение, а официальный документ; на титульном листе последнего издания (СКТН, 1965) значится: "Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура утверждена Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР в качестве обязательного положения для геологических организаций СССР". Это ко многому обязывает не только авторов данной инструкции, но и ее читателей, обнаруживших в ней те или иные погрешности, так как последние, в силу ее **обязательности**, будут многократно умножены сотрудниками геологических организаций страны и неизбежно войдут в отчеты, геологические карты и другие материалы, имеющие не только теоретические, но и вполне практические значение. Мы вынуждены привести ряд цитат из последнего издания кодекса (СКТН, 1965):

1. Подразделениями ЕСШ являются утвержденные двумя сессиями МКГ подразделения: группа, система, отдел, ярус, зона (стр. 21), т.е. подразделения МСШ.

2. "Оказалось, что для многих районов и областей некоторые из этих подразделений не применимы и практически не могут быть использованы" (стр. 28).

3. "В то же время всегда можно выделить свои местные стратиграфические единицы — развитые здесь реальные геологические тела" (там же).

4. "Такие местные стратиграфические единицы (подразделения) имеют огромное практическое значение" (там же).

5. "... давно уже возникла необходимость выделения для различных регионов и стран своих вспомогательных региональных стратиграфических подразделений ограниченного географического распространения" (стр. 28, 29).

6. "Каждое такое подразделение отвечает определенному этапу в развитии соответствующего участка литосферы, занимает определенное стратиграфическое положение и отделяется от смежных с ним подразделений более или менее четким естественным рубежом, принимаемым за границу подразделения" (стр. 29). На следующей странице указываются эти **естественные** рубежи: стратиграфические перерывы, угловые несогласия, резкая смена фаций, заметное изменение фауны и флоры и т.д.

7. "Вспомогательные местные стратиграфические подразделения выделяются обычно в тех случаях, когда объем и границы их существенно не совпадают с естественными объемами и границами единой шкалы или когда в силу своеобразия фауны и флоры или их отсутствия в данном районе не могут быть установлены подразделения единой шкалы" (стр. 29).

8. Поэтому корреляция местных и региональных подразделений с подразделениями единой шкалы "часто оказывается вообще невозможной из-за недостатка или полного отсутствия палеонтологических и других данных".

9. "Принципы и критерии выделения для всех стратиграфических подразделений едины" (там же).

10. "При выделении новой свиты обязательно должны быть установлены хотя бы примерные, достаточно обоснованные ее сопоставления с подразделениями единой шкалы" (стр. 31).

А теперь мы попросим читателей, а также авторов правил сопоставить некоторые из приведенных цитат и ответить на возникающие из такого сопоставления вопросы.

Сопоставив цитаты 2 и 3 с цитатой 9, поставим вопросы: если критерии выделения и местных подразделений и подразделений ЕСШ одинаковы, почему

**во многих районах и областях** первые могут быть выделены, а вторые — нет? Не потому ли, что в действительности критерии выделения, а следовательно, и природа тех и других существенно различны?

Сопоставив цитаты 7 и 9, мы вправе задать такие вопросы: если в одном и том же районе границы местных (региональных) подразделений и подразделений ЕСШ **существенно** не совпадают, не доказывает ли это, что те и другие выделяются по **существенно** различным критериям? В частности, вторая часть цитаты 7 не доказывает ли, что для выделения подразделений ЕСШ абсолютно необходим палеонтологический критерий, а подразделения местные могут быть выделены и без использования этого критерия?

Из цитаты 6 видно, что **соответственные** рубежи местных и региональных подразделений могут представлять собой границы и **геологические** и **палеонтологические**, а из цитаты 7 следует, что при отсутствии фауны и флоры подразделения ЕСШ не могут быть выделены. Разве не очевидно из этого, что региональные (местные) подразделения выделяются по разным критериям (точнее, по их комплексу), а подразделения ЕСШ — только по палеонтологическому критерию?

Сопоставление цитат 7 и 10 показывает, что, с одной стороны, местные подразделения **часто** сопоставить с подразделениями ЕСШ **вообще невозможно**, а с другой — они **обязательно** должны быть сопоставлены, да еще и **достаточно обоснованно**: не ставят ли авторы правил перед геологами заведомо невыполнимой задачи?

Из сопоставления цитат 4, 5 и 6 следует, что именно подразделения, имеющие **огромное практическое значение** и отвечающие определенным этапам развития данного региона, почему-то отнесены в разряд вспомогательных. Не правильнее ли именно эти подразделения считать основными?

В приведенных выше цитатах и их сопоставлениях без труда можно увидеть, что авторы СКТН, вопреки их утверждению об идентичности подразделений региональных и подразделений ЕСШ, все время противопоставляют те и другие, иллюстрируя тем самым против своей воли их глубокие различия. Это и порождает те противоречия в СКТН, часть которых мы привели выше, и другие дефекты этого документа.

Концепция "единой шкалы" нам представляется настолько ошибочной, настолько она отрицательно сказывается на СКТН, что мы считаем необходимым остановиться еще на некоторых ее аспектах.

I. Первый из них относится к пониманию самого термина "шкала", которому, с легкой руки Стратиграфической комиссии ВСЕГЕИ, придается совершенно ложное толкование. В докладе упомянутой комиссии фигурируют "местные (региональные) шкалы" (Стратиграфические и геохронологические подразделения, 1954, стр. 31; и др.), под которыми понимаются региональные стратиграфические схемы и таблицы, хотя каждая из них представляет собой не шкалу, а вполне конкретную стратиграфическую классификацию отложений того или иного региона. Необходимо вернуться к точному пониманию термина "шкала".

Шкала — это измерительная линейка, в буквальном или переносном смысле: шкала — это инструмент, с помощью которого измеряются или градуируются изучаемые объекты; стратиграфическая шкала не составляет исключения: если Бофортова шкала позволяет определять силу ветра, то стратиграфическая шкала позволяет определять относительный геологический возраст

отложений - в этом ее единственное назначение. С первых своих сессий МКК стремился к принятию интернациональной, международной стратиграфической шкалы - эталона, с помощью которого можно было бы единообразно определять относительный геологический возраст отложений различных стран и областей и, как следствие этого, проводить сопоставления региональных стратиграфических схем. Именно такова МСШ - совокупность конкретных подразделений разного ранга с присвоенными им наименованиями, обозначениями, последовательностью и с присущими каждому ее подразделению руководящими формами животных и растений, определяющими относительный геологический возраст этих подразделений. Ниже мы приводим лишь крупнейшие подразделения МСШ:

	квартер		пермь
кайнозой	неоген		карбон
	палеоген		девон
	мел	палеозой	силур
мезозой	юра		ордовик
	триас		кембрий

Что эта шкала представляет собой именно стратиграфическую "измерительную линейку" - эталон относительного геологического летоисчисления, может убедиться каждый. МКК утвердил сотни региональных стратиграфических схем, относящихся к различным регионам и областям СССР. Можно взять любой набор этих схем (таблиц), но если они относятся к одному и тому же стратиграфическому интервалу, в каждой из них мы обнаружим **одни и те же подразделения МСШ** и разные, в каждой схеме - присущие только данному региону местные подразделения, слагающие его реальные геологические тела. Повторяющиеся во всех схемах **одни и те же подразделения МСШ** только определяют относительный геологический возраст региональных и местных подразделений. А относительный возраст при помощи МСШ устанавливается, как известно, **только** палеонтологически, поэтому и для характеристики подразделений МСШ палеонтологический метод является единственным и незаменимым (см. выше).

Очевидно, региональные (местные) подразделения, эти реальные **геологические** тела, каждое из которых знаменует тот или иной этап истории развития региона, и подразделения МСШ, при помощи только палеонтологического метода датирующие эти этапы, глубоко и принципиально различны: региональная стратиграфическая схема выражает **геологическую историю** региона, а МСШ представляет собой лишь **хронологию** этой истории. Те и другие принципиально различны по их природе, по критериям и методам их выделения, по их назначению и практическому использованию. Все это является выражением принципа Никитина-Чернышева - принципа "двойного характера геологических классификаций", противостоящего концепции ЕСШ (см. выше).

Но в данный момент мы хотим отметить другое обстоятельство: если, как утверждает СКТН, подразделения МСШ и подразделения региональные составляют **единую шкалу**, то для каких операций, для градуирования каких объектов эта шкала служит "измерительной линейкой" - эталоном? Для самой себя, поскольку она **единая**, а, значит, других объектов нет?

П. МСШ и региональные стратиграфические схемы различны по их природе; они могут быть сопоставлены, но не могут быть объединены, т.е. та их

"увязка", которая в СКТН (1965, стр. 22) иллюстрируется двумя приведенными выше (стр. 30) примерами, невозможна, в чем легко убедиться. Так, пример I требует, чтобы ярусы делились на свиты так же, как отделы делятся на ярусы, а системы - на отделы. Для наглядности представим этот пример в виде обычной, требуемой инструкциями МСН стратиграфической таблицы (для простоты примем двучленное нисходящее деление таксономических единиц (табл. I).

Т а б л и ц а I

"Увязка" подразделений МСН и свит по СКТН, 1965, стр. 22.

Система	Отдел	Ярус		Свита	
		б	б <sub>I</sub>	б <sub>2</sub>	б <sub>2</sub>
А	А <sub>2</sub>	а <sub>4</sub>	б <sub>I</sub>	Петровская	б <sub>2</sub>
				Ивановская	
		а <sub>3</sub>	в <sub>I</sub>	Федоровская	в <sub>2</sub>
				Засильевская	
	А <sub>1</sub>	а <sub>2</sub>	г <sub>I</sub>	Николаевская	г <sub>2</sub>
				Павловская	
	а <sub>1</sub>	д <sub>I</sub>	Дмитриевская	д <sub>2</sub>	
			Борисовская		
	е	е <sub>I</sub>	е <sub>2</sub>	е <sub>2</sub>	

Такого характера "увязка" ярусов и свит требует в качестве необходимых условий обязательного совпадения границ ярусов с границами свит (именно, границ б - б<sub>I</sub> - б<sub>2</sub>, в - в<sub>I</sub> - в<sub>2</sub>, г - г<sub>I</sub> - г<sub>2</sub>, д - д<sub>I</sub> - д<sub>2</sub>, е - е<sub>I</sub> - е<sub>2</sub>) и обязательной изохронности границ свит (именно, границ б<sub>I</sub> - б<sub>2</sub>, в<sub>I</sub> - в<sub>2</sub>, г<sub>I</sub> - г<sub>2</sub>, д<sub>I</sub> - д<sub>2</sub>, е<sub>I</sub> - е<sub>2</sub>). Но:

во-первых, "границы свиты часто не совпадают с границами какого-либо подразделения единой стратиграфической шкалы" (СКТН, 1965, стр. 31);

во-вторых, изохронность границ свит является скорее исключением, чем правилом, и, например, Д.Л. Степанов (1967) считает, что принцип "миграции" возрастных границ свит "представляет одно из фундаментальных положений стратиграфии и может быть поставлен в один ряд с законом последовательности напластования".

Другими словами, рекомендуемая СКТН увязка подразделений МСН и подразделений региональных может быть только фиктивной; таков тулик, в который заводит авторов СКТН концепция "единой стратиграфической шкалы".

Ш. Концепция единой стратиграфической шкалы неизбежно приводит ее сторонников еще к одной концепции, которая представляет собой противоестественный гибрид МСН с так называемой "диастрофической теорией" американских авторов. Основоположником этой теории является Т. Чемберлин (Chamberlin, 1909), а сущность ее заключается в следующих утверждениях:

"I) диастрофизм проявляется периодически и изохронно в планетарном масш-

табе; 2) диастрофизм является важнейшим контролирующим, если не основным движущим фактором эволюции органического мира; 3) диастрофизм — важнейшая основа для корреляции событий в истории Земли" (Henbest, 1952, стр. 299).

На протяжении первого полувека нашего века многие геологии различных стран отдали дань этой теории, предлагая взамен биохронологической (биостратиграфической) международной шкалы различные варианты шкалы тектоно-стратиграфической. В любом варианте последней исходным положением является признание единовременности и универсальности фаз тектогенеза, в первую очередь — фаз складчатого тектогенеза. Никогда эти представления не разделялись большинством советских геологов. Еще в 1937 г. А.Д. Архангельский писал, что не только универсальность фаз, но даже универсальность трех основных циклов тектогенеза (каледонский, герцинский, альпийский) остается недоказанной. Кому не известны многочисленные примеры, когда в пределах различных (подчас соседних) структур этапы тектогенеза в виде перерывов в осадконакоплении проявляются резко разновременно. Более того, даже в пределах геологического региона перерывам в одной структурно-фациальной зоне соответствуют непрерывные серии осадков в другой.

Подобного рода расхождения принимают характер едва ли не общей закономерности при сопоставлении отложений различных континентов: "Несомненно, диастрофические периоды Южной Африки и Европы не совпадают во времени. Почти все существенные перерывы в Южной Африке, доказанные как палеонтологически, так и литологически, попадают "внутрь" европейских систем, и каждое хорошо выраженное несогласие между системами северного полушария соответствует непрерывному отложению осадков в нашей стране" (Дю Тойт, 1957, стр. 15, 16).

Как видим, универсальность и одновременность проявлений тектогенеза далеко не столь очевидны, как можно было бы судить по принятым у нас правилам стратиграфической классификации, согласно которым эти проявления не только универсальны, но и приурочены к границам подразделений МСЛ. Начиная с доклада комиссии ВСЕГЕИ 1954 г., утверждение, что группы "несут на своих границах следы весьма сильных или крупнейших в истории Земли тектонических движений" (Стратиграфические и геохронологические подразделения, 1954, стр. 33), буквально проходит через все три издания СКТ, включая последнее (СКТН, 1965, стр. 23): очевидно, большую важность придает ему авторы СКТ. Аналогичные утверждения с оговорками, не меняющими существа вопроса, делаются и в отношении границ систем ("угловые несогласия, стратиграфические перерывы" — там же, стр. 24) и отделов ("признаки, связанные с различными тектоническими движениями" — там же, стр. 25). Столь же упорно повторяется утверждение, что существует "тесная связь в отношении тектонических движений" (там же, стр. 23) между системами, составляющими каждую группу.

Все эти утверждения целиком и полностью совпадают с основными положениями "диастрофической теории" и декларируют совпадение во времени основных этапов тектонической жизни Земли и этапов развития ее органического мира. По этому поводу почти 10 лет назад авторам СКТ были заданы до сих пор остающиеся без ответа вопросы: какие "крупнейшие в истории Земли" движения имели место на границах Pz-Mz и Mz-Kz? какая "тесная связь" в отношении тектоники имеется между системами первой и второй половины па-

леозоя (отвечающим соответственно каледонскому и герцинскому циклам тектогенеза)? почему одной палеозойской группе отвечают два цикла тектогенеза, а двум другим группам — один альпийский цикл? (Халфин, 1960а стр. 387).

Мы не можем здесь подробнее останавливаться на этом важном вопросе (это будет сделано нами в другом месте), ограничимся приведением лишь некоторых иллюстраций, показывающих несостоятельность "диастрофической теории" в целом и одного из крайних ее выражений — наших правил стратиграфической классификации.

Вернемся к материалам уже упоминавшегося нами (см. II раздел этой статьи) симпозиума 1949 г. с грифом "Распространение эволюционных всплесков во времени"; "Цель симпозиума — исследование палеонтологической обоснованности диастрофической теории" (Henbest, 1952, стр. 299). Выше мы уже использовали некоторые материалы этого симпозиума. Сейчас отметим конечный итог по главной проблеме симпозиума: нам он представляется правильным, убедительным, подтвержденным предшествующими и последующими материалами, и фатальным для "диастрофической теории" в виде приведенной выше триады основных ее положений.

"Очевидная и простая связь развития органического мира с так называемыми диастрофическими ритмами не подтверждается несомненными доказательствами" (Henbest, там же). "Нет доказательств, что пики интенсивности эволюции органического мира соответствуют эпохам интенсивной орогении" (Newell, 1952, стр. 385). "Во-первых, а это было целью симпозиума, опровергнуты, как я полагаю, взгляды экстремистов, которые утверждают, что орогенические эпизоды являются основной для крупных подразделений геологического времени" (Dunbar, 1952, стр. 381). Г.Л.Кемп (Camp, 1952, стр. 354) отмечает отсутствие проявлений ларамийского диастрофизма между морскими отложениями мела и палеогена в Калифорнии, т.е. отсутствие здесь проявлений складчатого тектогенеза на одном из важнейших рубежей во всей истории органического мира Земли.

В отношении эпирогенических движений и для континентальных толщ это ярко подтверждается превосходной работой Э.М.Спикера (Spieker, 1946, стр. 117) о геологии центральных районов Юты: здесь граница мел-палеоген проходит внутри свиты North Horn и не может быть распознана никакими "физическими" (геологическими) методами. Очень показательна картина несовпадения крупнейших палеозойских перерывов Северной Америки, обусловленных эпирогеническими движениями, с границами систем; эти перерывы располагаются между нижним и средним ордовиком, внутри нижнего девона, внутри верхнего девона и между миссисипием и пенсильвaniem (Wheeler, 1963).

Ссылки на материалы симпозиума 1949 г. мы дополнили парой примеров, относящихся тоже к геологам Северной Америки, и этим ограничиваемся, хотя, разумеется, могли бы привести множество аналогичных примеров из геологии самых различных стран и областей. В данном сборнике, в статьях Ф.Г.Гурари и А.В.Гольберта, приведены из геологии Западно-Сибирской провинции многочисленные примеры несовпадения границ свит и других региональных геологических рубежей (в том числе перерывов, обусловленных эпирогеническими движениями) с границами подразделений МСН. Содержательный обзор литературы разбираемого вопроса (в том числе и по симпозиуму 1949 г.) дает Е.А.Иванова (1958, стр. 266 и следующие), заключая этот

обзор констатацией: "В настоящее время нет доказательств прямой связи развития органического мира с диастрофизмом" (там же, стр. 270). А вот авторы СКТ с настойчивостью, заслуживающей лучшей доли, из одного издания в другое этой брошюры переносят архаичные и упрощенные, полувековой давности утверждения вроде наличия на границах групп сильнейших в истории Земли тектонических движений!

Еще С.Н.Никитин и Ф.Н.Чернышев (см. начало этого раздела нашей статьи) отметили, что в "местной классификации", т.е. в **региональной стратиграфии перерывы принадлежат к числу важнейших границ, разделяющих смежные серии и свиты**. Это, как мы выше видели, признают и авторы СКТН, ну а их приверженность к "единой" шкале ("принципы и критерии выделения для всех стратиграфических подразделений едины") побуждает их к заведомо обреченному на провал предпринятию — попыткам навязать эти тектоно-стратиграфические рубежи и подразделениям МСШ. Таков еще один плод, созревший на ниве ЕСШ.

IV. Переходим к рассмотрению по существу утверждения, что региональные и местные подразделения являются по отношению к подразделениям МСШ "вспомогательными", временными, "подразделениями неполного обоснования" и выделяются, несмотря на их огромную важность в практическом отношении и их значение документов геологической истории региона, лишь там, где подразделения МСШ не могут быть выделены. Мы не можем согласиться с этими взглядами, в которых выражено отношение к региональным и местным подразделениям как к подразделениям второго сорта. "Неполное обоснование" их, заключающееся в недостаточно точном определении их возраста, может быть обусловлено как объективными (плохая сохранность, эндемичность, отсутствие фауны и флоры), так и субъективными (ошибки палеонтологов) причинами. Но и при этом во многих случаях региональные и местные подразделения верой и правдой служат нам, так как их состав, мощность, характер их границ, их тектоника, присущие им полезные ископаемые, их положение в разрезе определены геологами правильно. Несколько примеров.

Лохковские известняки Чехии, борцовский и чортковский горизонты Подолы и многие их аналоги длительное время уверенно относились к силуру, а в последние годы доказан их девонский возраст (Халфин и др., 1968). Разведочнинская свита Сибирской платформы относилась к среднему девону, из ее отложений приводилась "типичная" эйфельская фауна, а сейчас оказалось, что эта свита имеет раннедевонский возраст (Обручев и др., 1968). Аналогичным образом зона *Favosites regularissimus* относилась (а рядом догматически мыслящих стратиграфов относится и сейчас) к эйфельскому ярусу среднего девона, а в последнее время во многих районах в отложениях этой зоны найдены позднеэмские (т.е. раннедевонские) гомиатиты (Богословский, 1968). Острогская свита Кузнецкого бассейна относилась к верхнему карбону—нижней перми, а оказалась визе-намюрской (Бенедиктова, 1956). И сейчас мазуровскую и алыкаевскую свиты того же бассейна одни палеонтологи относят к карбону, другие к перми (даже к поздней), но, невзирая на это, геологи Кузбасса уверенно картируют эти свиты, а горняки эксплуатируют подчиненные этим свитам пласты каменного угля. Примеры эти можно многократно умножить, но едва ли в этом есть надобность. Нужно усвоить простую истину: какую бы (в зависимости от уровня наших знаний)

возрастную этикетку мы не наклеили на свиту, это не повлечет за собою ни "упразднения" свиты, ни перевода ее в подразделения МСШ.

Разумеется, задача точного определения геологического возраста региональных и местных подразделений остается очень важной и к скорейшему ее решению необходимо всемерно стремиться. Без этого невозможны ни широкие геологические обобщения, ни палеогеографические и палеотектонические построения, ни базирующиеся на них прогнозы на месторождения различных полезных ископаемых. Но задача эта (как и упорядочение стратиграфической классификации в целом) тем скорее и успешнее будет решена, чем быстрее и радикальнее мы расстанемся с концепцией "единой" шкалы. Какие парадоксальные формы порой принимает на практике подмена МСШ "единой шкалой" покажем на одном примере.

К III Международному симпозиуму по границам и ярусам нижнего и среднего девона (СССР, 1968 г.) группой стратиграфов был подготовлен путеводитель экскурсии на Салаире. В этом путеводителе помещена стратиграфическая схема (Ржонсницкая и др., 1968, стр. 24, 25) девонских отложений Са-

Т а б л и ц а 2

"Единая" стратиграфическая шкала из схемы стратиграфии  $D_1$  и  $D_2$  Северо-Восточного Салаира (Ржонсницкая и др., 1968).

Единая стратиграфическая шкала				
Система	Отдел	Ярус		
Девонская	Средний	Живетский		
		Кувенский	Эйфельский	Эйфельский
			Верхнеэмский	

лаира. В табл. 2 мы воспроизводим из этой схемы "единую шкалу" для среднего девона. Она показывает, к каким последствиям ведет подмена МСШ пресловутой "единой" шкалой, отказ от международного, интернационального эталона для сопоставления региональных схем. Для подразделений среднего девона Вы можете выбрать, хотите - кувинский ярус, хотите - эйфельский, причем последний - в двух вариантах: в одном случае его объем меньше кувинского яруса, в другом - больше; при различном объеме кувинского и эйфельского ярусов и тот и другой подстилаются непосредственно верхнеэмским ярусом; объем последнего, с одной стороны, меньше элиховского яруса, с другой - равен ему; а если Вы хотите, то к Вашим услугам даже эйфельский ярус как часть эйфельского яруса.

Разъясним, что в этом наборе среднедевонских ярусов имеются и эталонные (из арденно-рейнского разреза девонской системы) ярусы (эйфельский и живетский, а также перемещенный из нижнего девона верхнеэмский),

один из квазиярусов бельгийской региональной схемы - кувинский (неправильно транскрибированной как кувенский) и один из квазиярусов чешского разреза (злиховский). При желании можно было бы поместить в эту "единую" шкалу и другие "ярусы", как это сделано, например, в той же схеме для нижнего девона: там помещен наряду с эталонным (жединским) и чешскими ярусами еще и подольский тиверский "ярус".

Мы заранее отклоняем возможное возражение, что помещение в число ярусов  $D_1$  и  $D_2$  единой шкалы не только эталонных ярусов, но и различных региональных подразделений (возводимых в ранг ярусов) обусловлено разногласиями по данному вопросу. Материалы двух последних международных симпозиумов по девонской системе (Канада, 1967 г. и СССР, 1968 г.) доказывают, что эталонные (арденнско-рейнские) ярусы девонской системы (жедин, зиген и т.д.) являются подлинно международными и не только могут быть выделены, но уже и практически выделены в разрезах девонской системы повсеместно: за рубежами нашей страны (Abstracts ..., 1967) - на крайнем западе (верховья р. Юкона) и крайнем юго-востоке (полуостров Гаспе) Канады, в Кордильерской и Аппалачской провинциях США, в различных районах Западной и Средней Европы, в Северной Африке, в Малой Азии и до Юго-Восточной Австралии включительно; в СССР (Рефераты ..., 1968) - в Подолии, на Новой Земле, вдоль Уральского хребта, в Средней Азии и Казахстане, на Салаире и Алтае, на Сибирской платформе, Таймыре и Северо-Востоке СССР.

Рассмотренный нами пример показывает, что "единая" шкала позволяет ее сторонникам проделывать с МСШ любые "операции": включать в нее различные местные (региональные) подразделения (на то она и "единая"), перемещать ее подразделения и их границы, отражать различные частные точки зрения и т.д. Но что, кроме неразберихи и путаницы, это может внести в стратиграфию?

Вопрос о соотношении подразделений МСШ и подразделений региональных мы считаем важнейшим во всей развернувшейся дискуссии, причем важнейшим не только в теоретическом плане, но и в практическом отношении. Но в каждой дискуссии, прежде всего, необходима полная ясность в отношении предмета дискуссии и в отношении позиций сторонников противоположных взглядов, следует "помнить о необходимости в классификационных вопросах дать ясное представление о своих собственных принципах, так и с точностью уяснить себе принципы противного мнения" (Никитин, Чернышев, 1889, стр. 141). Этому необходимому условию сильно мешают нечеткие формулировки и попытки компромиссных предложений. Объясним это на примерах.

В только что опубликованной статье Б.П.Стерлина, М.С.Зиновьева и Е.Е.Мигачевой (1969) соотношение между подразделениями МСШ и региональными дается в следующем виде:

Подразделения МСШ	Подразделения региональные
система	комплекс
отдел	серия
ярус	свита
подъярус	подсвита
зона	слои

Каким образом авторы пришли к убеждению, что, скажем, свита по объему соответствует ярусу, а серия — отделу, они не разъясняют. И что это такое "объем яруса", если, скажем, иметь в виду три-четыре яруса силура и 12 ярусов мела? И как геолог, выделяющий по необходимости новую свиту, должен установить, что ее объем отвечает объему яруса? Впрочем, авторы и сами дезавуируют предлагаемое ими сопоставление подразделений МСШ и подразделений региональных следующими замечаниями: "Естественно, что полного соответствия между подразделениями общей и местной шкалы нет и **быть не может**, так как иначе местная шкала была бы вообще не нужна. Речь идет лишь о примерном соответствии тех и других подразделений по объему... При этом **даже такое примерное соответствие не является обязательным**". Позволительно задать вопрос: а нужно ли вообще такое оригинальное сопоставление, которое не обязательно даже в приближенном виде?

Итак, по мнению Б.П.Стерлина, М.С.Зиновьева и Е.Е.Мигачевой, региональные подразделения, с одной стороны, соответствуют подразделениям МСШ, а с другой — могут даже и "примерно" не соответствовать им. Мы не стали бы останавливаться на этом противоречии, если бы **во всякой** упомянутых авторов не представляла собой попытки примирить непримиримые, принципиально противоположные концепции. Такие "компромиссные" предложения никогда к добру не ведут и лишь затемняют предмет дискуссии, независимо от добрых намерений их авторов. В данном случае последние, видимо, были введены в заблуждение тем, что концепция ЕСШ, как мы уже отмечали выше, в откровенном виде фигурировала лишь в решениях совещания 1955 г., когда региональные подразделения были **явно** введены в состав подразделений МСШ (см. выше, стр. 28 ).

В последующие годы наблюдается любопытная картина утраты концепцией ЕСШ своих явных признаков при сохранении своей сущности. Так, в первом издании СКТ региональные подразделения удалены из состава подразделений ЕСШ, но сущность, первооснова последней сохранена в виде формулы: "Принципы и критерии выделения для всех стратиграфических единиц. **В этом отношении вспомогательные (местные) подразделения ничем не отличаются от подразделений единой шкалы**" (СКТ, 1956, стр. 19). Во втором издании СКТ (1960, стр. 22) выделенное нами предложение, слишком явно идентифицирующее подразделения МСШ и подразделения региональные, опущено, что однако по существу ничего не меняет, так как оно является прямым следствием первого предложения. В третьем издании СКТН (1965, стр. 21) сказано: "...единая стратиграфическая шкала, объединяющая планетарные и провинциальные стратиграфические подразделения..."; выходит, региональные подразделения не включаются в ЕСШ?

Это было бы большим и важным шагом по правильному пути, если бы этот шаг не аннулировался полностью повторением утверждения о единстве принципов и критериев выделения **всех** стратиграфических подразделений (СКТН, 1965, стр. 29) и "увязкой" (а по существу объединением) подразделений региональных и подразделений МСШ (там же, стр. 22), если бы региональные подразделения не низводились до уровня подразделений "неполного обоснования".

Подчеркнем со всей определенностью: до сих пор в основе СКТ лежит признание единства принципов и критериев выделения подразделений МСШ и подразделений региональных, последние третируются как вспомогательные,

как подразделения "неполного обоснования", подлежащие замене подразделениями МСШ (подразделениями "полного обоснования"). Этой концепции противостоит принцип двоякого характера геологической классификации, сущность которого мы привели в начале данного раздела нашей статьи, в виде дословных цитат из работы С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева и в виде нашего их обобщения (подробнее см. Халфин, 1955; 1960а; 1960б). А вот Б.П.Стерлин, М.С.Зиновьев и Е.В.Мигачева, пытаясь балансировать на грани, разделяющей эти принципиально различные позиции, оказались в числе наиболее последовательных приверженцев **ЕСШ по существу**, что явствует из их утверждения: "... местные подразделения являются временными в том смысле, что по мере изучения регионов они должны заменяться подразделениями общей шкалы или сохраняться лишь в том случае, когда это целесообразно для большей ее детализации и конкретизации (Меннер, 1962; Месежников и Сакс, 1967)".

К сожалению, я не в состоянии понять, каким образом будет происходить замена свит подразделениями общей шкалы (т.е. подразделениями МСШ), если установлено, что границы тех и других, как правило, не совпадают: границы подразделений МСШ обычно рассекают те реальные геологические тела, которые являются свитами, картируются, разведываются геологами. Выходит, границы между свитами (т.е. естественные стратиграфические рубежи) будут сняты, отдельные куски свит войдут в различные подразделения МСШ? Выходит, "по мере изучения регионов" мы будем картировать не геологические тела, а геологические возрасты? Сомневаюсь, чтобы подобные предложения когда-либо нашли применение на практике.

Авторы критикуемых правил (СКТН) полагают, что выражают мнение советских геологов и говорят от их лица: "Советские геологи считают..." и т.д. (СКТН, 1965, стр. 21). Мы думаем, что они обольщаются и что ближе к истине стоят авторы книги "Методы корреляции угленосных толщ и синонимика угольных пластов" (Македонов, 1968, стр. 13), когда они пишут, что **"вся стратиграфическая практика так или иначе разделяет, по крайней мере, два типа стратиграфического расчленения и корреляции: "единую" или "общую" стратиграфическую шкалу и соответствующие подразделения и местную и региональные"**.

Мы не можем не высказать сожаления, что такой конструктивный документ, как СКТН, разрабатывается в узком кругу и после утверждения его МСК "спускается" свыше в качестве "обязательного положения". Не только Комиссия стратиграфической классификации, но и МСК в целом со всеми его постоянными комиссиями по отношению ко всем советским геологам составляют узкую группу специалистов, которая, как нам думается, могла бы взять на себя разработку лишь **проектов** документов, предназначенных для общего, а тем более, для обязательного пользования. Эти проекты должны были бы публиковаться для широкого предварительного обсуждения, которое, как мы полагаем, позволило бы их значительно улучшить. В настоящее время, мы считаем, совершенно необходима организация широкой дискуссии в геологических журналах СССР (и прежде всего, в "Советской геологии") по общим вопросам стратиграфии и стратиграфической классификации.

Нам представляется, что порядок выработки нового свода правил стратиграфической классификации должен состоять из следующих этапов:

- 1) организация в печати широкой дискуссии по теоретическим вопросам

стратиграфии и стратиграфической классификации;

2) подготовка МСК стратиграфического кодекса;

3) опубликование этого проекта и сбор откликов и предложений;

4) организация всесоюзного совещания, которое и принимает в ко  
инстанции стратиграфический кодекс.

## ДИСКУССИОННЫЕ ВОПРОСЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ И ТЕРМИНОЛОГИИ (ПРИНЦИП ДОПОЛНИТЕЛЬНОСТИ—ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИДЕЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМАТИКИ)

§ 1. Вопросы стратиграфической классификации сейчас находятся в центре внимания стратиграфов. Причина этого — терминологический кризис, переживаемый стратиграфией и выражающийся во все усиливающемся противоречии между возрастающим потоком концентрированной стратиграфической информации и несовершенством аппарата ее переработки. Рекомендуемая МСК стратиграфическая классификация (СКТН, 1965) отражает становление стратиграфической науки и закрепляет представления, возникшие на первом этапе ее развития. Между тем, уже давно ясна потребность в стратиграфических подразделениях больше группы — эры и меньше зоны, которые имели бы тектоностратиграфическое и климатостратиграфическое обоснование. Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфин (1966) совершенно правы в том, что реформа правил стратиграфической классификации необходима, однако мы полагаем, что она не может ограничиться рамками, предлагаемыми этими исследователями, а должна привести весь аппарат стратиграфической информации в соответствие с современным уровнем наших знаний, т.е. должна соединить терминологию био-стратиграфии, тектоно-магмостратиграфии и климатостратиграфии в единую систему.

§ 2. Цель настоящей статьи — обсуждение методологических основ стратиграфической классификации и терминологии, начатое С.Н.Никитиным и Ф.Н.Чернышевым (1889) и продолженное Л.Л.Халфиным (1960а) и Д.Д.Степановым (1967). Необходимость реформы принятой в 1881 — 1900 гг. и защищаемой МСК стратиграфической классификации вызывается четырьмя основными факторами: 1) резким увеличением местной стратиграфической терминологии, как неизбежным следствием увеличения детальности геологосъемочных работ; 2) все увеличивающимся разнообразием стратиграфических категорий, как неизбежным следствием расширения методической и технической базы стратиграфических исследований и расширения дифференциации, в связи с этим — критериев стратиграфического расчленения; 3) появлением в массовом количестве данных об абсолютном возрасте отложений; 4) радикальным изменением мировоззренческих представлений о физической картине мира во второй половине XX века по сравнению с концом XIX века.

Первый и второй факторы резко усложняют проблему корреляции стратиграфических подразделений, практически все более дробных и все более диф-

ференцированных по критериям своего выделения. Третий и четвертый факторы позволяют (и заставляют) кардинально менять наши взгляды на сами основы геоисторической периодизации и, следовательно, стратиграфической классификации. Так, длительность геологических событий, ранее никак не учитывавшаяся, становится теперь одним из главнейших и объективнейших критериев оценки их таксономической значимости и, следовательно, ранга стратиграфических подразделений. Наконец, переход естествознания в области познания от субстанциональной концепции Ньютона к релятивистской концепции Эйнштейна-Бора и последовавший за этим выход человечества в космос требуют, вкупе с достижениями самой геологии, переосмысления философских позиций стратиграфии в отношении трактовки геологического времени и таких фундаментальных понятий, как этапность и цикличность геологического развития.

Все вышесказанное позволяет сформулировать две конкретные задачи нашего обзора: первая состоит в рассмотрении различных форм стратиграфической классификации (систематики) с точки зрения их информационной емкости и соответствия теории познания; вторая — в попытке разработки наиболее рационального, т.е. информационно-емкого проекта стратиграфической классификации, отражающего современный уровень наших знаний и философских представлений.

§ 3. Форма и содержание любой классификационной системы тесно связаны между собой. Поэтому анализ формы стратиграфической систематизации, принимаемой различными исследователями, можно рассматривать как наиболее простой способ оценки и методологических основ классификации. Имеются одноплановая, двухплановая и многоплановая формы систематизации стратиграфических подразделений, т.е. формы с выделением одного, двух и многих типов стратиграфических подразделений. При этом тип рассматривается как выражение коренных различий классифицируемых объектов и принципов их выделения. Следует отметить, что здесь и ниже автор имеет в виду только стратиграфические подразделения, каждое из которых в свою очередь может иметь геохронологический эквивалент.

§ 4. Одноплановая форма стратиграфической классификации не предусматривает типов стратиграфических подразделений, поскольку все стратиграфические подразделения рассматриваются в ней как хроностратиграфические, т.е. имеющие изохронные границы. Одноплановую форму имеют первая в истории стратиграфическая классификация Г.Фукселя, включающая серии — секунды и статумины — листры, схемы, разработанные комиссией Эбера на II сессии МГК в Болонье (1881 г.) и комиссией Ренеэве на V сессии в Париже (1900 г.), а также схема американского стратиграфического кода 1933 г. (Эшли). В настоящее время одноплановая форма классификации защищается МСК (СКТН, 1965). Как видно из табл. I, эти схемы предусматривают только один ряд соподчиняющихся таксонов, которые выделяются по одному принципу. Причем слои, горизонт (*assise*), свита (*formation*) и подобные им местные подразделения подчиняются подразделениям провинциального и планетарного распространения — ярусам и системам. В лучшем случае, они рассматриваются как вспомогательные, временные подразделения "неполного обоснования" (Меннер, 1962) в отличие от подразделений "полного обоснования" (от группы до зоны). При этом конкретные стратиграфические схемы любого района, по мнению МСК, обычно бывают "комбинированными", т.е. состо-

ят из "подразделений единой шкалы" и "вспомогательных", а соподчинение (увязка) их может быть различным в зависимости от уровня, до которого возможно довести расчленение на единицы так называемого "полного обоснования" (СКТН, 1965, стр. 21 - 22).

Т а б л и ц а I

Примеры одноплановой стратиграфической классификации

П сессия МГК, Болонья, 1881 г. (комиссия Эбера)	Американский стратиграфический код 1933 г. (комиссия Эшли)	Классификация МСК 1956 г. (СКТН, 1965), почти совпадающая с классификацией У сессия МГК, Париж 1900 г. (комиссия Ренневье)
Эра - группа Период - система Эпоха - серия (отдел) Век - ярус Assise <sup>x</sup> Слои	Эра Период - система Эпоха - группа Эпоха - формация Эпоха - пачка Пласт	Группа - эра Система - период Отдел - эпоха Ярус - век Зона - время Им подчиняются вспомогательные единицы: серия, свита, пачка

<sup>x</sup>Переводится как плита, горизонт, комплекс слоев.

§ 5. Двуплановая форма стратиграфической классификации появилась позже одноплановой и почти одновременно в работах русских и американских стратиграфов (Никитин, Чернышев, 1889; Williams, 1894; и др.), в то время когда западноевропейские геологи продолжали пользоваться одноплановой формой. И позже двуплановая классификация интенсивно разрабатывалась в основном в тех странах, где картировались большие по размеру территории: СССР, Америки, Австралии. Следует особо подчеркнуть, что в Советском Союзе двуплановой формы классификации придерживалось большинство исследователей (специально посвятивших вопросам стратиграфической классификации и терминологии ряд работ, в том числе А.Н.Криштофович (1945), Б.М.Келлер (1950), Г.П.Леонов (1953), Л.Л.Халфин (1955, 1960а); Б.П.Жижченко; Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфин (1966), а также большинство членов стратиграфической комиссии ВСЕГЕИ - Л.С.Либрович и др. (Стратиграфические и геохронологические подразделения, 1954). За рубежом эта форма стратиграфической систематики принимается Г.Шенком и С.Мюллером (Schenck and Muller, 1941), Данбаром и Роджерсом (1962), Шиндевольфом, Р.Муром, И.Елецким, Упе, Эпиком, Донованом и др.

Для всех указанных схем характерно противопоставление двух принципиально различных по критериям своего выделения (биостратиграфические и литостратиграфические), характеру временных границ (изохронные и диахронные) и географическому распространению (планетарное и местное, региональное) стратиграфических подразделений. Вопрос, какая черта характеристики из трех указанных является главной, исследователи решают по-разному, поэтому разными оказываются и названия выделяемых двух типов стратиграфических подразделений. Наиболее употребительны названия для перво-

Примеры двуплановой стратиграфической классификации. В скобках указываются геохронологические эквиваленты стратиграфических подразделений

Schenck and Muller, 1941		А.Н.Криштофович, 1945		Л.Л.Халфин, 1960а	
1. Хроностратиграфические	2. Литостратиграфические	1. Подразделения международной шкалы	2. Подразделения региональной шкалы	1. Биостратиграфические международной шкалы	2. Литостратиграфические региональных схем
Эра	Группа	Группа (эра)	Эпейролитема (эпейроцикл)	Группа (эра)	Серия
Система (период)	Формация	Система (период)	Эврилитема (аврицикл)	Система (период)	Свита
Серия (эпоха)	Пачка, слой	Отдел (Эпоха)	Комплекс (мегацикл)	Отдел (эпоха)	Подсвита
Ярус (век)		Ярус (век)	Синклез (этоцикл)	Ярус (век)	Пачка Пласт
Зона (-)		Зона (фаза)	Свита (литоцикл, пора)	Зона (время)	
		Эйдозона (эйдохрона)	Подсвита (батроцикл)		
			Звено (мерицикл)		

Многоплановая форма стратиграфической классификации. Формальные подразделения Американского стратиграфического кода Code..., 1961).

I. Литостратиграфические	2. Почвенно-стратиграфические	3. Биостратиграфические	4. Хроностратиграфические	5. Геолого-климатические
Группа  Формация Пачка Пласт	Почва	Зона  Зонула  Assemblage - zone, Range-zone, Concurrent- range-zone)	Система  Серия Ярус	Оледенение - межледниковье  Стадия - межстадиал

го (табл. 2) типа - хроностратиграфические (Schenck and Muller, 1941) и биостратиграфические (Халфин, 1960а), для второго - простратиграфические (Шиндewolf) и литостратиграфические (Schenck and Muller, 1941).

Некоторые исследователи, в том числе А.Н.Криштофович и Л.С.Либрович, не употребляли самого названия "тип стратиграфических подразделений", а говорили о типе стратиграфических шкал (международной и региональной и т.п.), что, как будет показано ниже, автор считает методически неправильным. Однако это обстоятельство не меняет того, что классификация указанных исследователей по своему содержанию является двуплановой. Это с очевидностью вытекает из подчеркивания ими (в противоположность положениям SKTN, 1965) совершенной независимости и самостоятельности подразделений двух типов шкал и различии критериев выделения - палеонтологических и фациально-литологических (Стратиграфические и геохронологические подразделения, 1954, стр. 31 - 32).

§ 6. Многоплановая форма стратиграфической классификации появилась в самые последние годы в результате теоретических разработок Х.Хедберга (Hedberg, 1958, 1961), ныне возглавляющего подкомиссию МГК по стратиграфической классификации и терминологии (ISST). В наиболее четком виде эта форма классификации проводится в американском стратиграфическом коде. Как видно из табл. 3, этим кодом предусматривается пять типов стратиграфических подразделений, не считая геохронологических, хотя теоретически их может быть, по мнению Х.Хедберга, сколько угодно. Большинство других зарубежных стратиграфических кодов построено по примеру американского и имеет не менее трех типов подразделений - литостратиграфические, биостратиграфические и хро-

ностратиграфические (Жамойда, Ковалевский, Моисеева, 1969). Из числа советских исследователей многоплановую форму стратиграфической систематики использует Д.Л.Степанов (1958). Важно отметить, что по этой форме составлен и проект международной стратиграфической классификации, представленный Х.Хедбергом на XXI сессии МГК в Копенгагене (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

Многоплановая стратиграфическая классификация Международной подкомиссии по стратиграфической терминологии - формальные подразделения (SCT, 1961)

I. Литостратиграфические	2. Биостратиграфические	3. Хроностратиграфические	4. По минералогическому критерию	5,6 и т.д. по другим критериям
Группа Формация Пачка Слой	Зона (Assemblage-zone, Range-zone)	Эратема Система Серия Ярус Подъярус	Зона	Зона

§ 7. Сравним рассмотренные выше три формы стратиграфической классификации с точки зрения их информационной емкости, понимая под последней разнообразие, объем и точность информации. На первый взгляд, многоплановая классификация, как включающая наибольшее число каналов информации, т.е. параллельный способ строения, имеет преимущества перед двумя другими. Х.Хедберг (Hedberg, 1958, 1961) и его сторонники (Stormer, 1966; Lüttig, 1964; Степанов, 1958) считают, что она в наибольшей степени удовлетворяет чисто практический подход к стратиграфии. Преимущество многоплановой классификации перед одноплановой действительно представляется бесспорным уже потому, что последняя не обеспечивает сортировки информации. Так, подавляющее большинство геологов в своей практической работе всегда находит возможность различать подразделения со строго изохронными и с диахронными, т.е. в той или иной степени "скользящими" границами. Однако зафиксировать это различие в одноплановой классификации невозможно, и тем самым одна из важнейших задач стратиграфического исследования - изучение временного характера границ картируемых подразделений - не выполняется.

Что же касается информационной емкости двуплановой классификации, то она оказывается не меньше, чем у многоплановой. Разница состоит лишь в том, что информационная сортировка по критериям стратиграфического расчленения при двуплановой форме классификации пойдет последовательно, на уровне подтипов и видов, т.е. в иерархической системе, а не в параллельной развертке, как в многоплановой классификации. Однако последнее обстоятельство надо рассматривать не как недостаток, а как преимущество двуплановой формы классификации перед многоплановой, так как последовательный способ сортировки позволяет отделять основные принципиальные различия стратиграфических подразделений от второстепенных. В рамках многоплановой формы этого сделать уже нельзя и приходится принимать какие-

нибудь почвенно-стратиграфические или минералого-стратиграфические подразделения как равноправные с хроностратиграфическими. Таким образом, "сортирующая" возможность многоплановой формы стратиграфической систематики выражена слабее, чем двуплановой.

§ 8. Рассмотрим теперь три выделенные формы стратиграфической классификации с позиции соответствия их теории познания и попытаемся определить, насколько каждая из них обеспечивает адекватное отображение действительности в нашем сознании? Сейчас нет сомнения в том, что действительная картина пространственно-временных отношений геологических тел так многогранна и сложна, что адекватную зрительную модель ее наше сознание создать не в силах, поскольку: "мы не можем представить, выразить, смертить, изобразить движения, не прервав непрерывного, не упростив, угрубив, не разделив, не омертвив живого. Изображение движения мыслью есть всегда огрубление, омертвление, — и не только мыслью, но и ощущением, и не только движения, но и всякого понятия. И в этом суть диалектики. Это — суть и выражает формула: единство, тождество противоположностей" (Ленин, 1958, стр. 255).

В рамках одноплановой классификации какой-либо анализ временного развития геологических событий в обрисованном выше смысле, т.е. разделения, расщепления целого на составляющие его противоположности, невозможен. Одноплановая форма систематизации пригодна только для отражения в сознании элементарно-простых явлений, находящихся в однопорядковых, количественных соотношениях типа "целое — часть", "большое — малое" и т.п. Она применима к классификации стратиграфических подразделений внутри каждого типа или вида стратиграфических подразделений для расчленения последних на таксоны (ранги), что осуществляется по нисходящей (восходящей) линии количественно-качественных переходов. Но она бессильна в применении к стратиграфической классификации в целом, т.е. к комплексу весьма сложных пространственно-временных соотношений. С этой точки зрения одноплановая форма классификации стратиграфических подразделений представляет для нас интерес только в историческом плане, как прогрессивная во времена Фукселя и Вернера. На современном же уровне развития стратиграфии философская концепция одноплановой классификации выглядит наивно, поскольку она, во-первых, предполагает (необоснованно!) возможность отражения всей сложной картины пространственно-временных соотношений пород в одной-единственной нисходящей линии и, во-вторых, неявно отождествляет понятия "реальность" и "естественность". Утверждение о "естественности" всех стратиграфических подразделений является, по мнению сторонников одноплановой классификации, априорным, так как в рамках этой классификации можно фиксировать только реальность стратиграфических подразделений и границ (а реальными являются и искусственные подразделения!).

Многоплановая форма стратиграфической классификации, в отличие от одноплановой, полностью использует метод расщепления целого на части, что наглядно выражается в выделении в работах Х.Хедберга (Hedberg, 1958, 1961) 1, 2, 3, 4, 5, ..., n числа типов стратиграфических подразделений, объединяемых в две группы: объективных и субъективных единиц. Эти две группы не могут быть названы типами стратиграфических подразделений, так как соответствуют не онтогенетическим категориям (реальности), а гносеологическим (теории познания). Однако такое деление по своей сущности

является механистическим, не направленным на вскрытие главных фундаментальных, движущих развитие различий. Оно приводит к уравниванию таких общих подразделений, как хроностратиграфические, с такими частными, как подразделения по минеральным зонам, кароттажу и пр. Совершенно правильная оценка многоплановой классификации Х.Хедберга как "формальной" и "неприемлемой" дана в положении МСК (СКТН, 1965, стр. 20). По своему философскому содержанию многоплановая форма стратиграфической систематики является выражением прагматического подхода к изучению явлений, который, по нашему убеждению, не может обеспечить быстрого прогресса в развитии стратиграфии как науки. Так, в частности, в рамках этой формы классификации не находят себе места разделение хроностратиграфических подразделений на искусственные и естественные и отделение этапостратиграфических (по своему содержанию) подразделений от ритмостратиграфических.

Таким образом, как с позиций теории информации, так и с позиций теории познания и одноплановая, и многоплановая формы стратиграфической классификации не удовлетворяют современному уровню развития стратиграфической науки, ее возросшим возможностям и большим требованиям. Напротив, двуплановая форма обладает не только лучшей информативностью, но и более полно соответствует возможностям научного познания. Последнее обстоятельство определяется тем, что двуплановая форма стратиграфической классификации отвечает принципу дополнительности и отражает логический подход к анализу явлений.

§ 9. Принцип дополнительности – крупнейшее философское обобщение науки XX века, раскрывающее диалектику процесса познания и неразрывную ее связь с диалектикой развития. В современном виде принцип дополнительности был сформулирован Нильсом Бором в 1927 г. в связи с развитием квантовой теории. "В атомной физике, – указывает Н.Бор, – слово "дополнительность" употребляется, чтобы характеризовать связь между данными, которые получены при разных условиях опыта и могут быть наглядно истолкованы лишь на основе взаимно исключающих друг друга представлений" (Бор, 1961, стр. 49). Так, например, квант действия как единство корпускулярных и волновых свойств микрочастиц может быть описан лишь взаимно дополняющимися друг друга экспериментами, из которых один устанавливает наличие у микрочастиц корпускулярных свойств, а другой – волновых. Позже Н.Бор распространил этот принцип на все естествознание, указав, что, например, при описании живого взаимно дополнительны друг другу физико-химический (клеточный) и психо-биологический аспекты, в психике – дополнительны инстинкт и разум и т.д. Таким образом, принцип дополнительности оказывается рациональным развитием способности к классификации сложных объектов и явлений, изучение которых разными методами дает различную информацию. Этот принцип отражает в гносеологическом плане фундаментальный закон диалектики, сформулированный В.И.Лениным, о единстве и "борьбе" противоположностей, о расщеплении целого в процессе его познания на диалектически противоположные части, как единственный метод научного анализа.

Применительно к стратиграфии принцип дополнительности означает, что установление пространственно-временных соотношений геологических тел невозможно без анализа вопроса о том, как, с помощью каких критериев и методов происходит выделение этих тел. Он означает, что нет такого критерия, такого способа описания, который позволил бы выявить сразу всю кар-

тину пространственно-временных, т.е. стратиграфических взаимоотношений геологических тел в их единстве, что каждый стратиграфический критерий дает разную информацию и что только в сумме, дополнительно друг к другу они обеспечивают полное описание картины.

Впервые идея принципа дополнительности в стратиграфии была сформулирована С.Н.Никитиным и Ф.Н.Чернышевым (1889) в понятии "двойного характера геологической классификации" (стр. 140), поэтому Л.Л.Халфин (1960а) совершенно прав, именуя его принципом Никитина-Чернышева. Говоря о пространственно-временных соотношениях горных пород и коллизии между оценкой стратиграфической классификации как искусственной или естественной, С.Н.Никитин и Ф.Н.Чернышев писали: "Одно из двух, либо признавать в принципе последовательную преемственность фаун, либо универсальность катаклизмов и, как следствие, этих катаклизмов, универсальность естественных геологических групп. Логика не может допустить одновременного принятия того и другого принципа, а между тем геологическая практика и геологические дебаты ухитряются примирять то и другое" (стр. 139). Далее в работе показывалась естественная и необходимая дополнительность био-стратиграфической "искусственной и универсальной" общей классификации, и лито-стратиграфической "исторической и местной" классификации (стр. 140).

Аналогичные представления почти одновременно были развиты в американской геологической литературе Г.Вильямсом (Williams, 1894). Современная же трактовка принципа дополнительности в стратиграфии дана в работах Л.Л.Халфина (Халфин, 1955, 1960а; Гурари, Халфин, 1966) и Г.Шенка (Schenck and Muller, 1941; Schenck, 1961).

§ 10. Значение принципа дополнительности для научной классификации определяется не просто тем, что он расширяет ее основы, но главным образом тем, что его применение превращает классификацию из простого удобства в мощное орудие научного исследования. Речь идет не о простом расщеплении понятия или явления на составляющие части, но об отыскании каждый раз коренных, ведущих противоположностей, "борьба" которых и является содержанием данного понятия или явления. В связи с этим необходимо недвусмысленно определить, какая из трех выше указанных (§ 5) классификационных величин стратиграфических подразделений – географическое распространение, критерий выделения или характер временных границ – является главной, ведущей, коренной для стратиграфической классификации.

Ряд исследователей полагает, что главной характеристикой стратиграфических подразделений является их географическое распространение. Поэтому А.Н.Криштофович (1945) и в особенности Л.С.Либрович (Стратиграфические и геохронологические подразделения, 1954) говорят не о типах стратиграфических подразделений, а о типах стратиграфических шкал. По мнению автора, такое отождествление понятий "тип стратиграфических подразделений" и "тип шкал" является принципиально неверным. Стратиграфическое подразделение – это объективно существующий в природе (т.е. вне нашего сознания) комплекс слоев, выделяемый во временной их последовательности по тому или иному признаку. Стратиграфические подразделения являются непосредственным объектом стратиграфического исследования. Классификация стратиграфических подразделений осуществляется в рамках таксономической системы, в которой ранг таксона устанавливается по тем или иным замеряемым особенностям отложений и содержания определивших их геологических

событий. Стратиграфическая же шкала – это последовательность стратиграфических подразделений, субъективно группируемых исследователем исключительно по хронологическому признаку. Стратиграфическая шкала – это форма план обобщений материала в процессе познания, и содержание ее всегда определится двумя факторами: а) объективными особенностями того или иного отрезка геологической истории, б) степенью стратиграфической изученности.

Стратиграфические подразделения являются онтогенической категорией (т.е. понятием, связанным с объективной реальностью), в то время как стратиграфические шкалы являются категорией теории познания. Поэтому подчинение первых вторым представляет не что иное, как насильственное втискивание всей сложной, подлежащей изучению действительности в жесткие и узкие рамки наших априорных и субъективных представлений. Так, например, ограничению планетарной стратиграфической шкалы ярусом или зоной противоречит бесспорный факт планетарного распространения таких, сравнительно с зоной, drobных стратиграфических подразделений, как ледниковья и межледниковья и даже стадии и межстадиалы. В то же время обязательному включению ярусов в планетарную шкалу противоречит, несомненно, провинциальный характер части ярусов в силуре, девоне, перми и неогене. Ясно, что на каждом отрезке геологической истории стратиграфические шкалы (планетарная, провинциальная и региональная) включают разные по таксономическому рангу подразделения, что зависит от степени изученности данного интервала и его объективных особенностей (сравни юру и неоген). Таким образом, во-первых, между понятиями тип стратиграфических подразделений и тип стратиграфических шкал должна быть "гибкая" связь, но отнюдь не "жесткая", во-вторых, географическое распространение стратиграфических подразделений ни в коем случае не может служить тем коренным, ведущим противоречием, которое можно было бы положить в основу естественной классификации стратиграфических подразделений.

По мнению Л.Л.Халфина (1960а), главным классификационным различием следует считать критерий (принцип) выделения стратиграфических подразделений: биостратиграфический – для подразделений планетарного распространения и литостратиграфический – для региональных. Подобные взгляды, по-видимому, разделяют и некоторые зарубежные стратиграфы, как И.Елецкий, Д.Донован и др., вводящие термины "биохронологические подразделения" для системы-зоны. На необоснованность, по нашему мнению, такого ограничения геохронологии одной биохронологией уже справедливо указал Д.Л.Степанов (1967). Критерий выделения стратиграфических подразделений не может быть ведущей классификационной величиной, так как этих критериев не два, а значительно больше. В частности, применение биостратиграфического критерия практически ограничено интервалом фанерозоя, он неприменим для докембрия, где действует тектоно-магмостратиграфический критерий, и для плейстоцена, где действует климатостратиграфический критерий.

Стратиграфия как наука преследует три главных цели:

1) установление временной последовательности горных пород в исследуемых районах – стратиграфических схем, необходимых для решения частных геологических задач (частная стратиграфия);

2) сравнение пространственно-временных соотношений горных пород в разных районах – корреляция стратиграфических схем, необходимая для решения общих практических задач геологии (практическая часть общей стратиграфии);

3) раскрытие общих закономерностей во временном развитии геологических процессов на поверхности Земли и разработка естественной планетарной схемы геосторической периодизации, необходимой для решения общих теоретических задач геологии (теоретическая часть общей стратиграфии).

Первые две цели чисто практические, третья — гносеологическая. Различие их допускает, и даже делает неизбежным, и разный подход к стратиграфической классификации. Однако при любом из них всегда в центре внимания стратиграфа находятся временные соотношения пород. Поэтому автору очевидно, что именно временной аспект стратиграфических подразделений является для стратиграфической классификации ведущим классификационным признаком.

§ II. Геологическое время, определяемое как порядок следования геологических событий и длительность актов их становления, имеет две стороны: качественную и количественную. Качественная сторона предстает в форме направленной неоднородности, асимметричности хода событий, в наличии последовательности "прошлое — настоящее — будущее", т.е. причинно-следственной связи между актами геологического становления. Эта связь может быть уподоблена стреле или "сигналу", который в любом случае имеет конечную скорость распространения. Говоря об относительном геологическом времени, мы используем обыкновенно в качестве "сигнала" расселение фаунистических комплексов, колебания уровня моря, изменения климата, смену знака магнитного поля Земли, выпадение пепла, продвижение ледников и другие события, позволяющие устанавливать временную асимметричность событий относительно этих реперов-сигналов.

Конечность распространения временного сигнала, т.е. осуществления причинно-следственной связи явлений, определяет "скольжение" возрастных границ геологических тел. Но в зависимости от характера сигнала это скольжение будет иметь разные размеры. Поэтому геологическое время всегда можно разделять на локальное или "местное" и "общее" (для широкой территории или всей Земли). Это разделение зависит от величины скольжения сигнала, которой в принятой системе измерения времени можно пренебречь и принять проводимую по сигналу границу за изохронную. Таким образом, границы стратиграфических подразделений распадаются на два типа: изохронные (в данной системе измерения) и диахронные (или существенно скользящие).

Между скоростью сигнала причинно-следственной связи и размерами пространства, в пределах которого сигнал может быть принят за изохронную линию, устанавливается прямо пропорциональная зависимость: чем больше скорость сигнала, тем меньше размер его "скольжения" в пространстве, тем больше пространство, в пределах которого граница по сигналу может быть принята за изохронную. В свою очередь, скорость временного сигнала тесно связана с характером геологической среды, в которой происходит его распространение. Она существенно различна для мантии, земной коры, биосферы и атмосферы. Поэтому стратиграфические границы, выделяемые по сигналам, проходящим в двух первых средах, является наиболее скользящими, а выделяемые по сигналам в атмосфере — наименее скользящими.

§ 12. Расщепление геологического времени, а точнее геологического пространства-времени (так как время в геологии фиксируется только через пространственные категории), на "местное" и "общее" может быть положено в основу структурной классификации стратиграфических подразделений (табл.5).

## Структурная модель стратиграфической классификации

<p>I тип. Частные или геостратиграфические (фацистратиграфические): картируемые геологические тела с диахронными границами, соответствуют единицам "местного" геологического времени - предмет частной стратиграфии</p>	<p>II тип. Общие или хроностратиграфические: корреляционные единицы с изохронными границами, материализующие "общее" (для большой территории) геологическое время - предмет общей стратиграфии</p>		
<p>A. Основные - с четким обоснованием</p> <p>1. Литостратиграфические: серия (группа) свита (формация) пачка</p> <p>2. Экологостратиграфические: слои с фауной или экзона (Assemblage-zone) зипболь (Peak-zone)</p> <p>3. Магмостратиграфические: комплекс</p> <p>4. Педостратиграфические: комплекс (почвенный, лессовый, моренный) слой (почва, лесс, морена)</p> <p>5. Морфостратиграфические: террасовый комплекс терраса</p>	<p>B. Вспомогательные - временно выделяемые, с нечетким обоснованием: толща, слой, литологическое определение породы с географическим названием</p>		
		<p>A. Основные или стандартные - соответствующие временному интервалу эталонного стратотипа: группа (эратема)? система отдел (серия) ярус хронозона</p>	<p>B. Вспомогательные - маркирующие уровни и горизонты: магнитостратиграфические зоны и эпизоны, маркирующие горизонты (леплов, тиллитов и т.п.)</p>

Критерием, позволяющим отделять "местное" геологическое пространство от "общего" является присутствие в нем определенных качественных отличий, по которым эта часть пространства картируется. Поскольку качественные отличия пород в разрезе обусловлены в первую очередь фациальными причинами, то все стратиграфические подразделения, отражающие местное пространство-время, будут по своей природе "фациостратиграфическими", т.е. конкретное содержание их будет зависеть от характера обоснования, которое выступает в качестве классификационного признака второго порядка. Поскольку местные фациостратиграфические подразделения всегда имеют различное обоснование, то они могут также именоваться "частными" или "геостратиграфическими", так как соответствуют конкретному картируемому "геологическому телу" с четкими качественными границами.

Таким образом, под "типом" стратиграфических подразделений будем понимать главные принципиальные отличия их временного содержания, выражающие коренные противоположности понятия "геологическое время". Соответственно под "видом" стратиграфических подразделений условимся обозначать разделение последних по характеру обоснования. При этом под "обоснованием" стратиграфического подразделения подразумеваются главные, отличительные черты, наличия которых достаточно для выделения данного подразделения. Эти черты являются минимальной, но совершенно обязательной частью "характеристики" стратиграфического подразделения, которая, по В.И.Яркину (Проект стратиграфического кодекса. Доклад на пленуме МСК, 1968 г.), представляет сумму всех возможных его особенностей. В помещенных ниже табл. 5 - 7 римскими цифрами выделяются типы, буквами - подтипы, а арабскими цифрами - виды стратиграфических подразделений.

Основными видами "частных" геостратиграфических или фациостратиграфических подразделений будут литостратиграфические (серия, свита, пачка), экологостратиграфические (экозона или "слои с фауной", а также эпиболь), магмостратиграфические (комплекс), педостратиграфические, в широком понимании этого термина (например, почвенные, лессовые и моренные комплексы и слои) и, наконец, морфостратиграфические (террасовые комплексы). Последние два вида широко используются в климатостратиграфии. Кроме того, могут выделяться и другие виды частных геостратиграфических подразделений, как, например, зоны по данным минералогического состава, каротажные зоны и т.п.

§ 13. Второй тип структурной классификации - общие или хроностратиграфические подразделения в отличие от подразделений первого типа могут не иметь на своих границах и, как правило, не имеют за пределами стратотипов смены качественной характеристики отложений. Исключением являются границы, проводимые по маркирующим уровням. По своему содержанию общие или хроностратиграфические подразделения делятся на два подтипа: А - основные единицы, Б - вспомогательные. Вторые (маркирующие горизонты) являются рабочими и имеют вспомогательное значение. Первые представляют стандартные корреляционные единицы синтетического содержания. К ним относятся системы, отделы ("серии") и ярусы принятой сейчас схемы геостратиграфической периодизации (и, с некоторыми оговорками, группы-эратемы) и хронозоны. При этом в рамках структурной классификации нет необходимости да и возможности для доказательства того, соответствует ли то или иное из стандартных подразделений действительному этапу геологического развития

всего земного шара или лишь этапу развития стратотипического района. В данном случае "обоснованием" выделения стандартного хроностратиграфического подразделения в любых районах земного шара является синхронность отложений эталону "общего" геологического времени, за который выбран стратотипический разрез данного подразделения. Поэтому хроностратиграфические подразделения в рамках структурной классификации и не подразделяются на виды. По своему содержанию хроностратиграфические подразделения в рамках структурной классификации могут быть как естественными, так и искусственными. Однако естественность (т.е. соответствие этапам) не должна быть обязательным условием, поскольку она не всегда может быть достигнута.

§ 14. Расщепление геологического времени на этапы и ритмы является столь же необходимым условием его познания, как и расщепление времени на местное и общее. Понятия этапность и ритмичность (цикличность, периодичность) представляют специфичное для геологии выражение двух таких фундаментальных категорий развития, как необратимость и повторяемость. Этапность геологического развития фиксирует асимметричный характер геологического времени. Под этапом понимается всякая ступень развития, качественно отличающаяся от предшествующей. Хотя этапность свойственна всем сторонам геологического развития, она резче выделяется в прогрессивных быстро развивающихся и усложняющихся автономных системах, каковой в первую очередь является биосфера. Поэтому развитие последней и принимается за "главные часы" относительного геологического времени.

Однако насколько этапность развития биосферы соответствует этапности в развитии абиотических форм геологической среды? Очевидно, в очень небольшой мере, поскольку скорость прогрессивного развития органического мира несопоставима с таковой неорганического мира, а скорость развития высокоорганизованных форм жизни во много раз больше, чем у низкоорганизованных. В истории вообще и с истории развития биосферы, в том числе, этапность выделяется по наиболее быстро восходящей линии развития, в развитии биосферы — по линии, ведущей к появлению разума и его совершенствованию, т.е. по линии цефализации. Очевидно, по мере появления все более прогрессивных групп органического мира, этапность в развитии биосферы расходится с этапностью осадконакопления все больше и больше. Поэтому совершенно справедливо высказывание Н.М.Страхова о том, что естественные этапы геологического развития следует выделять по данным "структурной эволюции земной коры и сопровождающей ее эволюции осадконакопления..." и что этапность в развитии органического мира "неизбежно может быть лишь внешней и искусственной периодизацией историко-геологического процесса" (Страхов, 1948, т. I, стр. 37).

Нельзя упускать также из вида то, что этапы, как чисто исторические категории, в эволюции каждой геосферы выделяются независимо и зачастую не совпадают друг с другом. Поэтому выделение этапов геологического развития, само по себе никак не связанное с определением длительности геологических событий, является лишь первой ступенью стратиграфического анализа.

§ 15. Повторяемость, как коренная противоположность направленности, выступает при анализе геологического развития в качестве периодичности,

под которой понимается многомасштабная и закономерная повторяемость одних и тех же или подобных черт развития на общем новом качественном уровне. Периодичность геологического развития определяется ритмической природой времени и отражается в циклическом строении осадочных толщ и формаций. При этом ее можно рассматривать как специфически земное ("внутреннее") выражение внешних пространственных связей Земли с космосом. Так, например, годичная пара ленточных глин (варв) является результатом причинно-следственной связи, существующей между осадконакоплением в данном бассейне и обращением Земли вокруг Солнца. В той же толще ленточных глин устанавливаются циклы, отражающие ритмику атмосферных процессов, определяемую солнечной активностью длительностью 10 - 13, 23 - 25, 60 - 80, 180 - 200 лет и т.д. Годичные слои древесины, раковин моллюсков, зубной ткани животных - другой пример зависимости "биологического времени" от обращения Земли вокруг Солнца. Сейчас бесспорна связь ритмичных изменений климата Земли с периодами в 21, 90, 150 - 200 и 370 - 420 тыс. лет с возмущениями, оказываемыми на орбиту Земли планетами Солнечной системы. Нет особых оснований сомневаться и в связи геотектонического цикла в 170 - 220 млн. лет с обращением Солнечной системы по галактической орбите (Г.П.Тамразян).

Все эти и подобные им циклы можно рассматривать как нерасшифрованные еще ископаемые "следы" - слепки многих моментальных состояний пространственно-временной структуры нашей космогеологической системы, своеобразные "треки" ритмично повторяющихся космических и солнечных влияний ("сигналов") на направленное в целом развитие Земли (саморазвитие). При этом всякий ритм можно рассматривать как единство, тождество его причинно-следственного содержания, отражающего взаимодействие определенной группы земных и солнечно-космических факторов, и длительности протекающих прерывисто актов этого взаимодействия.

Таким образом, если этап является чисто качественной временной категорией, то ритм представляет естественную единицу космогеологического времени. Принципиальное различие этих понятий очень важно для стратиграфии, особенно в связи с успешным развитием методов радиогеохронологии, которые позволяют теперь перейти от выделения этапов развития биосферы непосредственно к выделению ритмов (циклов) седиментации. Расщепление пространственно-временных категорий на этапостратиграфические и ритмостратиграфические подразделения и является содержанием генетической классификации стратиграфических подразделений (табл. 6).

§ 16. Этапостратиграфические подразделения делятся на два подтипа по форме обоснования (выборочного и комплексного). В свою очередь, первый подтип делится на виды по характеру обоснования (литостратиграфического, биостратиграфического и т.д.) (см. табл. 6). На первый взгляд может показаться, что виды этапостратиграфических подразделений по содержанию не отличаются от видов фациостратиграфических, имеющих тот же характер обоснования (см. табл. 5 и 6). Однако это не так.

Сравним свиту и литоцикл. Для свиты главным является регистрация литологической однородности, не нарушаемой и тогда, когда свита представлена закономерным переслаиванием нескольких литогенетических типов. Именно эта однородность позволяет говорить о свитах как о картируемых

Генетическая модель естественной стратиграфической классификации (действует на стадии общей стратиграфии)

I тип. Этапостратиграфические - отражают направленность геологического развития (внемасштабные единицы)	II тип. Ритмостратиграфические - отражают периодичность геологического развития и масштабность событий
<p>А. Этапы выборочного обоснования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Литостратиграфические: литоциклы и циклотемы</li> <li>2. Биостратиграфические: флора, опельзона, биозона (родовая, видовая и пр.)</li> <li>3. Климатостратиграфические: климатические зоны и подзоны (следедение - межледниковье, шпиль-Меллэвиал, стадиял-Мелста-диял)</li> <li>4. Магмостратиграфические: магмоциклы (внемасштабные)</li> </ol>	<p>Б. Этапы комплексного обоснования: надгоризонт горизонт подгоризонт, а также региональные системы, отделы и ярусы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровень тектоно-магмостратиграфического обоснования: ритм = <math>800 \pm 200</math> млн. лет ритм = <math>200 \pm 40</math> млн. лет</li> <li>2. Уровень биостратиграфического обоснования: ритм = <math>88 \pm 22</math> млн. лет ритм = <math>44 \pm II</math> млн. лет ритм = <math>22 \pm 5</math> млн. лет ритм = <math>5,5 \pm 2,0</math> млн. лет ритм = <math>1,85 \pm 0,5</math> млн. лет</li> <li>3. Уровень климатостратиграфического обоснования: звено-интервал = <math>410 \pm 50</math> тыс. лет раздел-пора = <math>200 \pm 50</math> тыс. лет климатолит-климатохрон = <math>45 \pm 25</math> тыс. лет стадия = <math>II \pm 8</math> тыс. лет фаза = <math>1,85 \pm 0,9</math> тыс. лет осцилляция = <math>0,9 \pm 0,5</math> тыс. лет</li> </ol>

"геологических телах". Из опыта геологосъемочных работ следует, что трансгрессивные и регрессивные части цикла морских отложений, как правило, сложенные литологически различными породами, выделяются в разные свиты (например, санчуговская и казанцевская свиты Западной Сибири). Точно так же русловые фации древних погребенных долин, представленные песками, и перекрывающие их сорово-пойменные фации, сложенные иловатыми суглинками, выделяются в самостоятельные свиты (например, тобольская и сузгунская свиты бассейна Иртыша, пантелеевская и ярцевская свиты долины Енисея). Седиментационные циклы (литоциклы), по-видимому, как правило, разделяются на две или три свиты, хотя имеются и исключения, когда седиментационный цикл в целом приравнивается к свите. Это обычно наблюдается в практике климатостратиграфии при расчленении древнеаллювиальных отложений с уменьшенной мощностью пойменно-соровой фации или когда последние литологически близки русловым фациям. Короче говоря, выделение свит в большей степени зависит от удобства и преследует, по выражению Л.Л.Халфина (1967), р е г и с т р а ц и ю данных, в то время как выделение литоциклов целиком определяется палеотектоническим анализом и преследует и с т о л к о в а н и е наблюдаемых пространственно-временных соотношений горных пород.

Теперь сравним экостратиграфическую зону, подразделение структурной классификации, с биостратиграфической зоной - подразделением генетической классификации. Критерий выделения первой - наличие тафоценоза, целиком определяемого фациальными условиями осадка, а потому иногда с совершенно случайными сочетаниями видов. Эти местные экозоны, очевидно, правильнее именовать "слоями с фауной...". Существенно, что слои со сходной экологической характеристикой могут повторяться в разрезе неоднократно. Иное дело биостратиграфические зоны, представленные неповторимыми фаунистическими или флористическими комплексами (оппель-зоны) или формами (биозоны). Экозоны отражают повторяемые различия климата и тектоники, фаунозоны - неповторимые ступени эволюции органического мира, т.е. опять первое - регистрация данных, второе - их истолкование.

И, наконец, сопоставим довольно сходные по характеру обоснования педостратиграфические и климатостратиграфические подразделения. Первые, в широком понимании этого термина, представляют геологические тела, сформировавшиеся в покровной толще под воздействием различных ландшафтно-климатических обстановок: почвы и педокомплексы, лессы, эллювиальные плащи и коры выветривания, морены. Все они, в отличие от свит, при распространении связаны не с рамками структурно-тектонических районов, а с границами ландшафтно-климатических зон. Вместе с тем конкретная приуроченность этих геологических тел и их объем определяются палеогеоморфологическими особенностями территории. Климатостратиграфические подразделения, в отличие от педостратиграфических, выделяются не по частной генетической характеристике покровных образований, а по обобщенной палеоклиматической, отражающей местный для данной широты цикл смены климатической зональности. При этом за климатостратиграфическое подразделение берется половина цикла с крайней климатической характеристикой, например: ледниковье и межледниковье, пльвиал и межпльвиал, стадия и межстадиял. По своему стратиграфическому содержанию эти "истолковательные" подразделения являются аналогом биостратиграфических (фаунистических) зон и мо-

гут быть названы "климатическими зонами", в то время как педостратиграфические "регистрационные" подразделения являются аналогом экостратиграфических "слоев с фауной..."

Имеется и общее отличие этапостратиграфических подразделений выборочного обоснования от частных фациостратиграфических. Во-первых, первые имеют, как правило, относительно широкое распространение: региональное, провинциальное, зональное и даже планетарное в то время как вторые - относительно узкое - местное (локальное). Во-вторых, фациостратиграфические подразделения имеют скользящие диахронные границы, а этапостратиграфические - полностью или ограниченно изохронные. Большинству стратиграфов обсуждаемые различия подразделений двух классификаций хорошо известны, но до сих пор они не находили отражения в терминологии, что приводило и приводит к большим недоразумениям и излишним спорам. В практике биоостратиграфии этапостратиграфические подразделения ограниченного географического распространения выделяются в местные биозоны (Teil-zone), а этапостратиграфические подразделения широкого и планетарного распространения в хронозоны-оппельзоны, фитемы (Келлер и др., 1967) и такие неофициальные подразделения, как, например, "кайнофит" и т.п. у А.Н.Криштофовича или "теризой" и т.п. у Эскола.

§ 17. Во второй подтип этапостратиграфических единиц включаются подразделения комплексного обоснования: горизонт, а также так называемые региональные системы и отделы (типа "системы карру") или региональные системы индийских геологов и регионоусы (типа акчагыльский, хемфильский и т.п.), которые, очевидно, лучше именовать надгоризонтами, чтобы не путать эти региональные этапостратиграфические подразделения со стандартными хроностратиграфическими. Объем горизонта, в отличие от литоцикла, фаунозоны и климатической зоны, ничем не ограничивается. Он определяется целиком удобством и соответствием (несоответствием) друг другу объемов этапостратиграфических подразделений разного обоснования. В зависимости от удобства при выделении горизонтов могут доминировать разные критерии, в одном случае биоостратиграфические, в другом литостратиграфические, в третьем климатостратиграфические, но комплексность обоснования всегда обязательна. По территориальному распространению горизонты примерно соответствуют этапостратиграфическим единицам выборочного обоснования. Все этапостратиграфические подразделения являются, в отличие от "стандартных" систем, отделов и ярусов структурной классификации, естественными стратиграфическими подразделениями.

§ 18. Классическая биоостратиграфия по своему содержанию является этапостратиграфией. В частности, к этапостратиграфическим подразделениям приближаются и стандартные группы-эры, поскольку они могут рассматриваться, с некоторыми оговорками, как последовательные стадии развития органического мира Земли в целом. Всего выделяется шесть эр резко различной продолжительности (в миллионах лет): архейская (2700), протерозойская (1200), палеозойская (345), мезозойская (155), кайнозойская (70) и психозойская или антропозойская (I). Эти эры имеют преимущественно фаунистическое обоснование, хотя, как показал Эскола, далекое от безупречности и сейчас неудовлетворительное.

Основу современной схемы геоисторической периодизации составляют такие этапостратиграфические подразделения, как провинциальные и регио-

нальные "системы", отделы и ярусом, а также хронозоны-оппелзоны. Однако ограничиться этими "естественными", в рамках провинций и регионов, подразделениями биостратиграфия не могла. Вот почему на П и У сессиях МГК в международную классификацию и терминологию были введены искусственные по своему содержанию хроностратиграфические подразделения: система, отдел-серия и ярус или, как принято теперь говорить, по примеру авторов английского стратиграфического кода, - "стандартные системы, серии и ярусы". Эти стандартные подразделения, входящие в структурную классификацию, в своих стратотипических районах, т.е. в Западной Европе, в большинстве являются естественными, но за пределами их - несомненно искусственными не только с тектонической, но даже и с палеонтологической точки зрения (см. § 3 и 4).

Практические потребности геологии делают все более и более актуальными, как уже отмечали многие авторы (Н.М.Страхов, Д.В.Наливкии, В.Д.Наливкии, Г.Ф.Дунгерсгаузен, Н.Ф.Балуховский, В.Е.Хани и др.), переход от этапостратиграфии палеобиологического содержания к ритмостратиграфии или, по крайней мере, к этапостратиграфии седиментационного содержания. По этому поводу можно сказать, что как ни дороги нам (и особенно палеонтологам!) доставшиеся по наследству от XIX века привычные "биохронологические часы", все же трезвый расчет заставляет предпочесть им новые более точные "ритмохронологические". Такими часами должна стать система иерархически соподчиненных стратиграфических подразделений, отвечающих по своему содержанию эмпирически установленным и доказанным ритмам и полуритмам разного обоснования и известной длительности. Важнейшая роль в разработке этой системы принадлежит бурно развивающейся в последние годы радиогеохронологии.

Безусловно, разработка системы геологических (тектоно-магматических, седиментационных, климатических и т.п.) ритмов должна производиться с учетом весьма полезных данных современной астрономии, позволяющих использовать в поисках геологической ритмики генетический подход (работы Г.П.Тамраяна, Г.Ф.Дунгерсгаузена, Н.Ф.Балуховского, Ю.М.Малиновского и др.). Однако все же в основе этой разработки должен лежать чистый эмпирический метод суммирования всех радиологически датированных "следов" геологических событий. Пока такая работа не проведена, нельзя и предлагать какую-либо законченную систему ритмостратиграфических подразделений. Но в то же время, по-видимому, будет уместно обсудить некоторые методические аспекты такой системы и высказать, хотя бы для иллюстрации этого подхода, предварительные соображения о вероятном числе ритмов и порядке их предполагаемой длительности (см. табл. 6).

§ 19. По мнению автора, система ритмостратиграфических подразделений должна иметь иерархическую структуру, разделяясь на три уровня с различным типом обоснования таксонов - тектоно-магматостратиграфическим, биостратиграфическим и климатостратиграфическим (см. табл. 6). Существование этих уровней прежде всего объясняется различием скорости распространения временного сигнала, т.е. причинно-следственного "ближайшего действия", принимаемого за изохронный репер, в трех геосферах - тектоносфере, биосфере и атмосфере. Так, предел точности планетарной корреляции климатостратиграфических подразделений соответствует половинам ритма увлажненности Петерсона-Шнитникова с длительностью в 1850 ±

250 лет (аллеред, верхний дриас). Предел точности планетарной биостратиграфической корреляции соответствует оппелзоне и составляет примерно  $1,0 \pm 0,5$  млн. лет. В то же время пределом точности планетарной корреляции тектомагматических процессов является штиллерский цикл длительностью в  $20 \pm 5$  млн. лет (Рубинштейн, 1967). Однако столь высокая точность в каждой из трех "стратиграфий" достигается пока лишь в редких случаях. Практически планетарная тектоно-магмакорреляция ограничивается пока геоциклом в  $200 \pm 40$  млн. лет, а биокорреляция - ритмом (ритмами?) в  $5,5 \pm 2,0$  млн. лет. В пределах каждого уровня обоснования геологические ритмы и соответствующие им стратиграфические подразделения до указанных таксонов могут считаться планетарно синхронными. События меньшего таксономического ранга уже не имеют на данном уровне обоснования возможностей для обоснованной планетарной синхронизации и поэтому должны выделяться в качестве этапостратиграфических подразделений регионального распространения, т.е. имеющих ограниченно изохронные границы.

§ 20. Наиболее ясна сейчас периодичность геологических событий климатического содержания. Она подробно рассмотрена автором в специальной статье (Зубаков, 1968), где и дано определение шести таксонов климатостратиграфического обоснования, указанных в табл. 6:

звено (интервал) = ритм планетных возмущений в  $410 \pm 50$  тыс. лет,

раздел (пора) =  $1/2$  ритма в  $410 \pm 50$  тыс. лет,

климатолит (климатохрон) =  $1/2$  "ледникового" ритма в  $45 \pm 25$  тыс. лет,

стадиал (стадия) =  $1/2$  ритма в  $11 \pm 8$  тыс. лет,

фазиал (фаза) =  $1/2$  ритма в 3,4 тыс. лет,

ступень (осцилляция) =  $1/2$  ритма в 1850 лет.

Наличие звеньев и ледникового ритмов подтверждается новейшими астрономическими расчетами Ш.Г.Шараф и Н.А.Будниковой, а ритмов в 3400 и 1850 лет - расчетами приливообразующих сил Луны. Достаточно ясной представляется и периодичность событий тектоно-магмастратиграфического содержания. На этом уровне, по-видимому, может быть выделено минимум два таксона, из которых один соответствует всем хорошо известным геотектоническим циклам типа альпийского, герцинского и т.п. длительностью 170 - 220 млн. лет, а другой - мегациклу в 600 - 900 млн. лет, содержанием которого является заложение и развитие геосинклинальных зон, меняющих ориентацию от цикла к циклу.

Что же касается содержания и длительности ритмов биостратиграфического обоснования, то пока они остаются совершенно неясными. Существуют различные мнения на этот счет, которые требуют специального обсуждения. По-видимому, число таксонов биостратиграфического уровня обоснования будет больше четырех, и, возможно, какая-то часть их будет близка по объему тем или иным стандартным хроностратиграфическим подразделениям (ярусам и др.). В отличие от "стандартных" систем, отделов и ярусов, представляющих в принципе искусственные хроностратиграфические подразделения, эти "ритмосистемы" и "ритмоярусы" будут действительно естественными, в том числе и для земной коры, геоисторическими единицами. В отличие же от регионарусов и региосистем, естественных лишь в пределах своих регионов, эти ритмостратиграфические подразделения будут естественными для всей планеты. Разработка ритмостратиграфической шкалы геоисторической периодизации - актуальная задача ближайшего будущего.

§ 21. У читателя может возникнуть вопрос, какую же из двух предлагаемых классификаций – структурную или генетическую автор считает более правильной. Однако такой вопрос был бы неправомерен. Каждая из них отражает совершенно разные особенности пространственно-временных соотношений горных пород, и ни одна из них не может заменить другую. Поэтому как дополнительные друг другу типы стратиграфических подразделений каждой из классификаций, так и сами они (структурная и генетическая) тоже дополнительные. В стратиграфической практике обычно используются подразделения обеих классификаций. Даже в современной международной геологической шкале, если включать в нее докембрий и плейстоцен, используются оба типа стратиграфических подразделений генетической классификации, т.е. ритмо-стратиграфические (как вюры, ресс-вюры, ресс и т.л.) и этапостратиграфические (оппельзоны и др.), а также стандартные хроностратиграфические подразделения структурной классификации (система, отдел, ярус), т.е. три типа из выделяемых четырех.

Известно, насколько тонкие нюансы связаны с использованием термина "зона". Содержание этого понятия может быть чрезвычайно разнообразным, а термин один. Пожалуй, еще большие недоразумения возникают у геологов-четвертичников при использовании терминов "оледенение" и "межледниковье" (местные этапы или планетарные хроностратиграфические подразделения?). Наконец, вспомним разногласия по поводу содержания термина "свита" (литолого-фациальная однородность или цикл седиментации) и такого, казалось бы, устоявшегося понятия, как ярус (естественное провинциально-региональное подразделение или искусственное "стандартное"?). Все эти недоразумения имеют одну причину: удивительную и совершенно объективную многоплановость пространственно-временного содержания указанных понятий, которая приводит в неразрешимое противоречие с ограниченностью терминологии.

Разработка более емкой стратиграфической классификации, построенной по принципу дополненности, позволяет, как нам кажется, найти выход из создавшегося терминологического кризиса. Действительно, в рамках двух дополнительных моделей классификации, включающих в сумме четыре типа стратиграфических подразделений, семь подтипов и не менее двенадцати видов, имеется несравненно больше шансов для сохранения обязательной для научной терминологии "контекстной неподвижности", т.е. безоговорочного единства термина и содержания. Последнее обстоятельство вкупе с подчеркнута логическим характером предлагаемой классификации открывает, по-видимому, путь и для разработки системы машинизированного отбора и учета стратиграфической информации с помощью логических счетно-решающих устройств. Очевидно, сейчас необходимо международное соглашение об ограничении содержания уже имеющихся стратиграфических терминов и о введении новых с целью исключения всякой неопределенности в стратиграфической терминологии.

§ 22. Для удобства пользования структурная и генетическая классификация могут быть совмещены друг с другом в одной модели (см. табл. 7). Однако эта модель "структурно-генетической" классификации, строго говоря, является эрзац-моделью, в которой часть логических моментов, присутствующих в отдельно взятых структурной и генетической классификации, оказывается утерянной. В связи с указанным эта модель, по-видимому, не годится для машинной обработки информации, но зато она более удобна для

Структурно-генетическая модель классификации стратиграфических подразделений

I. Частные (геостратиграфические) - регистрационного содержания		II. Общие (хроностратиграфические) - корреляционного содержания	
А. Вспомогательные (временные): толща, слой, порода с географическим названием	Б. Основные - фашиостратиграфические	А. Этапостратиграфические и "маркирующие" - немасштабные, ограниченно корреляционного содержания	
	Б. Ритмостратиграфические и "стандартные" - иерархически-соподчиненные, планетарно-корреляционного содержания	Б. Ритмостратиграфические и "стандартные" - иерархически-соподчиненные, планетарно-корреляционного содержания	
1. Литостратиграфические: серия свита пачка		1. Уровень тектоностратиграфического обоснования: ритм $800 \pm 100$ млн. лет ритм $200 \pm 25$ млн. лет	
2. Эволюциостратиграфические: эквона, "слой с фауной..."		2. Уровень биостратиграфического обоснования: система (период) отдел (серия) эпоха прус-век хронозона-время	
3. Магмостратиграфические: комплекс		3. Уровень климатостратиграфического обоснования: звено-интервал = $410 \pm 50$ тыс. лет раздел-пора = $200 \pm 50$ тыс. лет климатолит-лиматохон = $45 \pm 25$ тыс. лет стадиял-стадия = $II \pm 8$ тыс. лет фазил-фаза = $I,85 \pm 0,9$ тыс. лет ступень-осцилляция = $0,9 \pm 0,5$ тыс. лет.	
4. Генетикостратиграфические: комплекс (ледниковые и т.д.) слой		4. Выборочного обоснования	
5. Морфостратиграфические: комплекс терраса		1. Литостратиграфические: литодика	
6. ....		2. Биостратиграфические: "местная зона"	
		3. Климатостратиграфические: кме: климатозона (ледниковые, шивал и т.д.)	
		4. Магмостратиграфические: магмодика	
		5. Тектоностратиграфические: кме: тектоноцикл	
		6. Магнитостратиграфические: кме: зона-эпизод	
		7. ....	
		Комплексного обоснования: (надгоризонт) горизонт (подгоризонт)	
Местные стратиграфические схемы		Региональные	
		Планетарная (и межрегиональные)	
Предмет частной стратиграфии		Корреляционные стратиграфические шкалы (этапы обобщения частных исследований) - область общей стратиграфии	

использования в повседневной стратиграфической практике.

Структурно-генетическая модель стратиграфической классификации строится по принципу "двойной дополнителности", т.е. в ней сохраняются все четыре типа двух исходных классификаций. Необходимое соподчинение при этом произведено в пользу структурной классификации, условия которой более просты, по сравнению с генетической. При этом положение геостратиграфических подразделений остается тем же, что и в структурной классификации. Тип же хроностратиграфических подразделений включает таковые как из структурной классификации, так и из генетической. Например, к этапостратиграфическим подразделениям выборочного обоснования присоединяется зона остаточной намагниченности - подразделение, совершенно необходимое в современной стратиграфии.

Основные хроностратиграфические подразделения объединяют таковые двух классификаций. При этом мы полагаем, что подразделения низшего и высшего таксономических уровней - климатостратиграфического и тектоно-магмостратиграфического обоснования - уже сейчас могут и должны иметь ритмохронологическое содержание, т.е. соответствовать реально существующим ритмам. Что же касается таксонов среднего уровня с биостратиграфическим обоснованием, для которого даже порядок ритмов еще не установлен, то пока, по-видимому, они должны быть представлены стандартными системой, отделом, ярусом и хронозоной, т.е. в принципе искусственными подразделениями. И лишь постепенно, в соответствии с международной договоренностью, их можно и нужно заменять на естественные ритмостратиграфические единицы.

В заключение автор выражает благодарность Ф.Г.Гурари, В.И.Драгунову, А.И.Жамойде, В.В.Меннеру, В.Е.Савицкому, Д.Л.Степанову, Л.Л.Халфину, Е.В.Шанцеру, В.В.Шаркову и В.И.Яркину за обсуждение и критику основных положений статьи и весьма полезную дискуссию.

## О ПРАВИЛАХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

Общезвестно, что стратиграфические построения являются первоосновой, базисом очень многих других геологических исследований. Без надежной стратиграфической основы невозможно успешное изучение тектоники, палеогеографии, геохимии, гидрогеологии и других геологических характеристик любого района, невозможны поиски и разведка полезных ископаемых. Стратиграфическая основа необходима при многих геофизических, геоморфологических и других исследованиях. Поэтому не случаен интерес к вопросу о том, является ли наиболее оптимальным стратиграфический кодекс, ныне действующий в нашей стране и обязательный для всех исследователей, отражает ли он практический опыт геологов и итоги специальных теоретических исследований, выполненных как в СССР, так и за рубежом, способствует ли успешности и повышению эффективности различных видов геологоразведочных работ.

Критика ряда ошибочных положений действующего в СССР стратиграфического кодекса, опубликованного МСК в 1956, 1960 и 1965 гг. под названием сначала "Стратиграфическая классификация и терминология", а затем "Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура" (СКТН) дана в нашей совместной с Л.Л.Халфиным статье (Гурари, Халфин, 1966). После ее публикации в советской геологической литературе появился ряд статей и монографий, в которых рассматриваются основные принципы стратиграфии (Месежников, Сакс, 1967; Степанов, 1967; Македонов, 1968; Тихомиров, 1968; Девиз, 1968; Садыков, 1969; Стерлин, Зиновьев, Мигачева, 1969; и др.). Некоторые из этих работ являются прямым или косвенным откликом на нашу статью, другие с ней не связаны. Однако большинство из них подтверждает наш вывод о том, что многие принципы и правила, изложенные в СКТН (а в ряде случаев, их формулировка), являются ошибочными или дискуссионными. Создают трудности в практической деятельности геологов и потому требуют доработки или даже существенных изменений.

Прежде чем рассматривать некоторые из этих спорных вопросов, следует четко сформулировать главные задачи стратиграфии. Нам представляется наиболее удачной формулировка, предложенная Д.Л.Степановым (1968, стр.106): "Стратиграфия – геологическая дисциплина, изучающая временные и пространственные соотношения толщ горных пород, слагающих земную кору и отражающих естественные этапы развития последней". Эта формулировка очень близка к изложенной в СКТН и, очевидно, будет поддержана большинством исследователей. Из нее следует, что объектом изучения стратиграфии явля-

ются толщи горных пород, при этом те их признаки и параметры, которые позволяют определить положение каждой толщи в современном геологическом пространстве, т.е. ее географическое распространение и мощность, взаимоотношения с покрывающими и подстилающими породами, а также ее положение в шкале абсолютного или относительного геологического времени, т.е. ее абсолютный или относительный возраст. Сразу же следует добавить, что детальность расчленения разреза любого конкретного района на упомянутые "толщи горных пород" определяется, с одной стороны, литолого-фациальной (в меньшей степени палеонтологической) характеристикой самих пород, с другой - конкретными задачами, стоящими перед геологом. Например, задача корреляции, синонимии угольных или нефтеносных пластов требует несравнимо большей детальности расчленения разреза, чем составление мелкомасштабных геологических или палеогеографических карт и т.д.

Каждая наука имеет не только объект изучения, но и свои специфические методы исследований. Нужно определить, какими методами выделяются и прослеживаются "толщи горных пород". И вот теперь следует перейти к главному спорному вопросу, разделяющему стратиграфов на две группы. Он же, по нашему мнению, является главной причиной многих противоречий и недоработок, имеющих в СКГН, большинства затруднений, с которыми встречаются геологи-производственники при крупномасштабном геологическом картировании, при разработке корреляционных стратиграфических схем угленосных и нефтегазосносных районов и при многих других работах.

Этим вопросом является отношение к принципу двоякого характера (дуалистичности) стратиграфической классификации. Принцип этот, установленный С.Н.Никитиным и Ф.Н.Чернышевым еще в 1889 г., наиболее четко сформулирован в советской литературе Л.Л.Халфиным (Гурари, Халфин, 1966, стр. 8). Он гласит: "Существуют две различные по своей природе и своему назначению системы стратиграфических подразделений: международная шкала с ее двумя аспектами (геохронологическим и биостратиграфическим) и региональные стратиграфические схемы. Международная шкала является биологической по своей природе, и, представляя собой особую систему счисления геологического времени, служит инструментом корреляции региональных схем и их подразделений. Региональные схемы являются геологическими по своей природе и представляют собой средство познания геологической истории региона... Корреляция с помощью международной шкалы стратиграфических схем различных регионов дает основу для познания геологической истории территорий различных масштабов: геологических провинций, континентов и полушарий - до обобщений планетарного характера. Но это, разумеется, не аннулирует ни палеонтологической (биологической) природы международной шкалы, ни ее принципиальных отличий от региональных стратиграфических схем. Международная шкала - это счисление времени, хронология, а региональные схемы - это сама история, события которой датируются посредством хронологии".

Как уже указывалось нами и Л.Л.Халфиным (1966, стр. 9) "с позиции данного принципа общую конструкцию стратиграфической классификации составляет совокупность двух систем таксономических единиц - двух шкал: международной и региональной". Обе системы являются равноважными, самостоятельными и независимыми. Они связаны, но не подчинены друг другу. Связь

их обусловлена тем, что они отражают различные характеристики одного и того же природного объекта - "толщ горных пород".

Как указывают Д. Данбар и Дж. Роджерс (1962), в американской стратиграфической литературе аналогичные взгляды развивались в конце прошлого века Вильямсом, а значительно позже Г. Шенком и С. Миллером. В опубликованной последними в 1941 г. работе особенно подчеркнуто отсутствие соподчиненности геохронологических и хронеостратиграфических подразделений, с одной стороны, и литостратиграфических, с другой. Эта же мысль подтверждена и в посмертной статье Г. Шенка (Schenck, 1961), опубликованной вслед за статьей Л. Л. Халфина. На этом принципе основан современный американский стратиграфический кодекс.

Принцип дуалистичности стратиграфических классификаций широко признается не только в практике американских геологов. Основанная на признании множественности стратиграфических шкал классификация рекомендована Международной подкомиссией по стратиграфической классификации и терминологии в 1961 г. (Доклады XXI сессии Международного геологического конгресса).

В информации советской делегации о III симпозиуме по развитию нефтяной и газовой промышленности стран Азии и Дальнего Востока, организованного ЭКАДВ в Токио в 1965 г. (Ерофеев и др., 1966), указано, что под влиянием американского стратиграфического кодекса разработаны австралийский, израильский и пакистанский стратиграфические кодексы и правила стратиграфической номенклатуры Японии. В Ираке в соответствии с американским кодексом было проведено даже переименование всех подразделений осадочных толщ Хузистана. Совещание стратиграфической группы симпозиума, в котором участвовал председатель Международной подкомиссии по стратиграфической классификации и терминологии Х. Хедберг, "с большим удовлетворением отметило, что все страны района используют для стратиграфической классификации одни и те же принципы.

Устанавливают принципиальное различие между идеальной временной шкалой (геохронологической шкалой) и стратиграфическими подразделениями как определенными телами, выделенными на основе наблюдаемых особенностей (литостратиграфических, биостратиграфических) или интерпретируемых характеристик (экостратиграфических, хронеостратиграфических)" (там же, стр. 92).

В практике советских геологов независимо от установок СКТН "принцип дуалистичности стратиграфических классификаций" получил широкое признание. Именно в соответствии с ним разработаны серийные легенды для средне- и крупномасштабной геологической съемки. Стратиграфические схемы почти всех крупных регионов СССР, принятые в последние годы на представительных межведомственных стратиграфических совещаниях, в качестве обязательной и равнозначной части имеют корреляционные стратиграфические схемы, отражающие характеристику и взаимоотношения местных литостратиграфических подразделений.

Более того, рассматриваемый принцип признан некоторыми официальными документами. Главный из них - инструкция по составлению корреляционных стратиграфических схем для территории СССР и отдельных ее регионов. Она утверждена Бюро МСК в 1958 г. (Инструкция..., 1958). В введении к этой инструкции подчеркнута громадная важность разработки местных и региональных схем для общего развития стратиграфических исследований, геологичес-

кой съемки и особенно "для прогноза и поисков полезных ископаемых, особенно таких, которые связаны с различными осадочными отложениями (уголь, нефть, фосфориты, бокситы, марганцевые и железные руды и др.)" (там же, стр. 4). Сложилась своеобразная обстановка отрыва практической деятельности от теоретической основы. Прав А.М.Садыков (1969, стр. 20), указывая, что "сегодня практик принимает подразделения ЕСШ формально, в силу своей дисциплинированности, но отнюдь не по соображениям деловой необходимости и собственного убеждения. Расхождение между практиками и теоретиками усиливается".

Главной причиной этого является неправильная установка авторов СКТН о единстве стратиграфических шкал, в свою очередь, вытекающая из гипертрофированной, сильно преувеличенной оценки значения для стратиграфии палеонтологического метода.

В СКТН (1965, стр. 15) справедливо указано: "Выделение стратиграфических подразделений должно быть лишено элементов субъективизма и случайности (разрядка здесь и ниже наша - Ф.Г.). Оно должно исходить не из принципа формального удобства или простой условности, а преследовать цель объективного раскрытия действительного хода геологической истории. Стратиграфические подразделения следует выделять так, чтобы они соответствовали реальным историческим этапам геологического развития Земли в целом или отдельных ее регионов. Причем они должны базироваться на совокупности всех признаков, объективно отражающих этапы исторического хода развития Земли". Здесь же говорится, что для определения главнейших стратиграфических рубежей, стратиграфической классификации в целом "первостепенное значение" имеют следы таких геологических явлений, какими являются "тектонические движения, исторические изменения в соотношении суши и моря, изменения климата и фациальных обстановок, эпохи вулканизма и др." (там же, стр. 16). Однако далее идет неожиданный и совсем неоправданный вывод, что "практически мы используем в стратиграфии в большинстве случаев не эти явления, составляющие исходную основу геологической периодизации, а зависимые от них изменения в составе органического мира - палеонтологические данные. Причина этого вполне понятна: фактические документы необратимого эволюционного процесса органического мира столь многочисленны и многообразны и в то же время столь ясны и понятны, что палеонтологические данные всегда будут составлять наиболее доступную основу для относительного летоисчисления и стратиграфической корреляции" (там же).

Из этого видно, что авторы СКТН, как и другие сторонники ЕСШ, во-первых, отождествляют геохронологические и адекватные им хроностратиграфические подразделения с реальными геологическими телами, выделяемыми в разрезе любого региона и различающимися литолого-фациальными признаками, во-вторых, принимают палеонтологический метод за главный, основной и по существу единственный метод стратиграфической классификации и корреляции. Именно поэтому в СКТН (1965) в одном месте указывается, что "в качестве стратиграфических единиц различного ранга в каждом конкретном

случае выделяются реальные геологические тел а, определенные комплексы слагающих земную кору осадочных, магматических и метаморфических пород с их вещественным составом и всеми присущими им свойствами, соотношениями и особенностями" (стр. 16 - 17), а в другом утверждается, что "палеонтологические критерии являются важнейшими и наиболее объективными при выделении и особенно при корреляции основных подразделений стратиграфической и геохронологической шкал..." (стр. 19), что "изменения фауны и флоры тесно связаны с изменениями среды обитания, являющимися основным фактором эволюции органического мира..." и "поэтому стратиграфические рубежи, установленные биостратиграфически, обычно более или менее близки к стратиграфическим рубежам, устанавливаемым на основании литологических и других особенностей..." (стр. 20).

Так ли универсален палеонтологический метод, так ли понятны и просты его фактические документы, как это утверждается в СКТН?

Геологическая практика требует в очень многих районах весьма детального расчленения и корреляции разрезов. Уже недостаточно выделения свит, подсвит и пачек. В нефтеносных и угленосных бассейнах необходимы выделение и корреляция отдельных пластов, мощностью иногда не более 2 - 3 м. Во многих рудных районах выделяются и картируются маломощные рудные горизонты. Совершенно ясно, что палеонтологический метод при решении таких задач бессилён. На смену ему приходит детальная корреляция пластов по данным промысловой геофизики, геохимии, детальных литологических исследований, индивидуализирующих даже тонкие пласты по особенностям их вещественного состава. Именно эти методы стратиграфических исследований позволили совсем недавно выявить в юрских и неокомских отложениях центральных районов Западно-Сибирской плиты такие важные детали, как размыты и скрыты несогласия на границе многих свит и подсвит (Трушкова, 1966; 1967), длительное время ускользавшие от взгляда исследователей, но имеющие большое значение при поисках и разведке залежей нефти и газа.

Для более крупных осадочных комплексов, различие относительного геологического возраста которых достаточно надёжно улавливается палеонтологическим методом, последний также не может считаться единственным и наиболее надёжным для выделения стратиграфических подразделений.

Дело в том, что фактические документы, на которых базируется палеонтологический метод, не являются признаками, достаточно объективно отражающими этапы исторического хода развития Земли, как это требует СКТН.

Датировка относительного геологического возраста по комплексу органических остатков субъективна и условна. Она зависит не только от общего состояния палеонтологической изученности данного стратиграфического уровня, но и от фациальной характеристики и фациальной стабильности по площади изучаемой осадочной толщи, способа отбора каменного материала из нее (из естественных обнажений, керн а или шламма скважин, штуфов из горных выработок и т.д.), особенностей распространения по разрезу и площади остатков организмов, признанных руководящими. Кроме того, немалое значение имеют опыт, эрудиция и личные особенности палеонтолога-определятеля. Естественно, при таком количестве условий не приходится удивляться, что за последние годы в палеонтологии происходит нечто, напоминающее кризис. Достаточно ознакомиться с определением геологических систем, опубли-

кованным Международной подкомиссией по стратиграфической терминологии к XII сессии Международного геологического конгресса (DGS, 1964), чтобы убедиться, насколько субъективными являются многие границы стратиграфических подразделений, опирающиеся в основном на палеонтологическую характеристику. В предисловии, написанном Х.Хедбергом, без обиняков говорится: "Объем большинства стратиграфических систем в настоящее время еще недостаточно хорошо определен. Их границы неточны и противоречивы". Далее следует длинный перечень ярусов, стратиграфическая принадлежность которых является объектом длительных и острых дискуссий.

По мере накопления фактических материалов рушатся представления, назвавшиеся неизбежными, выявляется неудовлетворительность многих стратотипических и эталонных разрезов, изменяются представления о стратиграфическом диапазоне распространения многих руководящих видов организмов, об их экологии.

Очень характерна дискуссия о границе силура и девона в Европе и Сибири. Лохковские известняки Чехии, борщовский и чортковский горизонты Подолии, охарактеризованные многочисленными остатками фауны, и в том числе такими руководящими, как граптолиты, длительное время относились к силуру. После острых дискуссий лишь в 1967 г. Международный симпозиум принял решение о датировке их нижним девонem (Халфин, 1968б).

Межведомственные совещания по разработке стратиграфических охем для мезозойских и кайнозойских отложений Западной Сибири собирались трижды: в 1956, 1960 и 1967 гг. Им предшествовали специальные совещания палеонтологов. И каждый раз существенно изменялась датировка возраста многих свит. Об этом мы уже писали (Маркевич, Гурари, 1957; Гурари, 1959, 1961; Гурари, Халфин, 1966).

В последней статье мы указали, что "по существу, в разрезе платформенного чехла изменности нет ни одной толщи, возрастные пределы которой можно было бы считать твердо установленными" (стр. 10). Это заключение вскоре было полностью подтверждено Тюменским совещанием (март, 1967 г.). Были опять изменены возрастные объемы большинства свит. Оказались спорными и были "дезаурированы" даже датировки, базирующиеся на таких надежных палеонтологических документах, как остатки аммонитов, к тому же определенные при непосредственном участии крупнейшего знатока этой группы организмов, каким являлся В.И.Бодылевский. Изменения нередко оказывались весьма значительными. В Тарском Прииртышье датировка низов баженовской свиты изменилась с раннего келловоя на волжский век. Подошва татарокой овиты поднята более чем на два яруса и помещена в верхи бата, несмотря на то, что в Завьяловской скважине всего лишь на 10 м ниже кровли свиты были найдены остатки байооских *Meleagrinella cf. decussata* Goldf. Существенные перемещения испытали границы большинства свит.

До сих пор мазуровскую и адыкаевскую свиты Кузбасса, известные десятилетиями, одни палеонтологи относят к карбону, другие к перми.

Алданский, ленский, амгинский и другие ярусы в кембрийских отложениях Сибирской платформы были выделены нами в стратотипических разрезах среднего течения р. Лены в 1948 - 1950 гг. В последующие 10 - 15 лет многими исследователями эти ярусы были прослежены практически во всех разрезах платформы и даже в Алтае-Саянской складчатой области. Однако в

последние годы все больше выявляется стенобионтность трилобитовых фаун. В итоге возникли острые споры по увязке западного и восточного разрезов (Предтеченский, 1960; Жарков, Коментовский, 1965), не решенные до сих пор. Не помогли даже специальные экскурсии на стратотипические разрезы представителей разных точек зрения. Размеры статьи не позволяют нам привести другие примеры, которых множество.

Все более выявляется, что уверенная возрастная датировка осадочных толщ нередко дается лишь на первом этапе их изучения, когда фактически палеонтологических данных еще мало. Затем наступает мучительный этап пересмотра сложившихся воззрений. В зависимости от сложности строения района, объема и характера ведущихся в нем работ, количества, опыта и эрудиции коллектива стратиграфов и палеонтологов длительность этого второго периода бывает различной. Но нигде она не составляет менее одного-двух десятков лет.

Поэтому надо признать, что объективными являются, прежде всего, геометрия и физико-химические параметры толщ горных пород, но не их геохронология. Относительный геологический возраст этих толщ условен, достаточно субъективен. Он познается нами через символы, которыми являются остатки организмов, и потому определения его подвержены весьма существенным изменениям. Как правило, процесс достижения стабильного результата длителен и растягивается на десятки, а иногда на сотни лет.

Практика разработки стратиграфических схем для новых, ранее слабо изученных районов убедительно показывает, что стабильными являются подразделения литостратиграфические, образующие местную РСШ, а не хроностратиграфические подразделения МСШ. Поэтому вопреки утверждениям СКТИ временными являются не подразделения РСШ, а границы хроностратиграфических подразделений МСШ.

Вот примеры. Первая стратиграфическая корреляционная схема для мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности была принята в 1956 г. К 1967 г. процесс выделения новых местных подразделений практически закончился. Выделение новых свит и подсвит на Тюменском совещании в 1967 г. было принято в основном лишь для ранее слабо изученных восточных и северных районов плиты. Для южных и центральных районов изменился лишь ранг ряда подразделений, были выделены новые подсвиты и пакки.

Близкая картина для нижнепалеозойских отложений Сибирской платформы, для средне- и верхнепалеозойских отложений Кузбасса и т.д. Зато по всем этим регионам продолжают острые споры о возрастном объеме подавляющего большинства местных подразделений. Оспариваются границы подразделений МСШ и во многих других регионах.

Это вполне понятно, так как подразделения РСШ базируются на достаточно объективных признаках горных пород, связанных с их литолого-фациальной характеристикой, легко определяемой визуально, с помощью несложных лабораторных исследований или геофизикой. Потому большинством исследователей эти признаки оцениваются однозначно. Сложность и условность датировки возраста, т.е. хроностратиграфической характеристики, мы уже показали.

Сказанное отнюдь не означает отрицания палеонтологического метода вообще. Для ряда геологических задач он является сегодня единственным

инструментом, например, для межрегиональных корреляций, мелкомасштабного картирования, палеогеографических реконструкций и др. Об этом мы уже неоднократно писали (Гурари, 1962; Гурари, Халфин, 1966). Но, как всякий рабочий инструмент, этот метод не является универсальным, он имеет свою разрешающую способность, что упустили авторы СКТН.

Палеонтологическое изучение любой толщи горных пород является столь же обязательным и необходимым, как изучение ее других параметров. Без этого не может быть создана полная универсальная стратиграфическая схема.

Палеонтологический метод не может быть главным и единственным инструментом стратиграфической классификации не только потому, что он фиксирует, к тому же достаточно приближенно, лишь один из параметров толщи горных пород. Дело в том, что границы реальных геологических тел, являющихся объектом изучения стратиграфии, в подавляющем большинстве случаев не только не совпадают с хроностратиграфическими рубежами, но и не являются изохронными. Об этом много писали и мы и другие исследователи (Маркевич, Гурари, 1957; Халфин, 1960; Крумбейн, Слосс, 1960; Гурари и др. 1962; Гурари, Халфин, 1966; Степанов, 1967; Македонов, 1968; Садыков, 1969; и др.). Недавно Д.Л.Степанов (1967) опубликовал определение принципа возрастной миграции границ литостратиграфических подразделений, справедливо назвав его принципом Головкинского. При этом он указал, что этот принцип "представляет одно из фундаментальнейших положений стратиграфии и может быть поставлен в один ряд с законом последовательности напластования и последовательной смены комплексов ископаемых" (стр. 12).

А.М.Садыков (1969) это положение рассматривает в качестве одного из шести неизблемых законов стратиграфии, назвав его законом разновозрастности границ геологического тела. В своей статье он приводит высказывания других авторов, поддерживающих этот вывод, заключая: "Несовпадение граничных поверхностей подразделений двух категорий стратиграфической классификации признается почти всеми геологами. Многие принимают это за правило" (стр. 23).

Неправильные установки СКТН, согласно которым хроностратиграфические и литостратиграфические границы обычно совпадают, вызваны чрезмерно упрощенными представлениями о взаимодействии среды и организмов. Ошибочность этих взглядов хорошо показана А.М.Садыковым, поэтому мы ограничимся цитатой из его статьи: "С недавних пор у нас широко распространилось мнение о том, что организм и среда (в первую очередь имеется в виду абиотическая) в своем развитии едины, что смена фауны и флоры, а стало быть и их эволюция, точно следует за изменением внешней среды и всецело определяется ею. Между тем, заключение Ж.Б.Ламарка о двойственной зависимости развития организма не лишено основания. В своей знаменитой "Философии зоологии" (1809 г.) он писал: "Теперешнее состояние животных есть, с одной стороны, результат нарастающей сложности организации — сложности, стремящейся к правильной градации, а с другой — след влияния весьма многочисленных и крайне разнообразных внешних обстоятельств, постоянно стремившихся нарушить правильный ход градации в развитии организации". С этим выводом перекликается высказывание Ч.Дарвина относительно того, что "распространение обитателей какой-либо страны никоим образом не зависит исключительно от нечувствительно изменяющихся физических условий". Совершенно справедливо поэтому замечание И.В.Крутя о том, что "организм нахо-

дится в сложных и противоречивых отношениях со средой и отнюдь не составляет с ней гармонического единства, как это часто утверждается в нашей биостратиграфии". Нельзя не согласиться с автором по поводу того, что толкование формулы "единства среды и организма" в последнее время "часто приобретало абсурдный смысл" (Садыков, 1969, стр. 24 - 25). К этому следует лишь добавить, что, чем мельче ранг стратиграфического подразделения, тем слабее в его границах видимые связи эволюционных изменений органического мира и фациальной характеристики горных пород.

Требование СКТН об изохронности границ литостратиграфических подразделений, о совпадении их с границами хроностратиграфическими следует рассматривать как невыполнимое в большинстве случаев, противоречащее действительным природным условиям.

Все сказанное подтверждает дуалистичность стратиграфической классификации, каждая из шкал которой отражает различные параметры толщ горных пород. Шкалы взаимосвязаны (так как характеризуют разные свойства единого объекта), но не подчинены друг другу, так как строятся на основе различных принципов и методов. Это заключение, изложенное в нескольких работах Л.Л.Халфина и наших (Маркевич, Гурари, 1957; Гурари, 1959, 1961, 1962; Халфин, 1960; Гурари, Халфин, 1966), в последнее время поддерживают рядом стратиграфов (Македонов, 1968; Садыков, 1969). С некоторыми оговорками к этому же выводу пришли Б.П.Стерлин, М.С.Зиновьев, Е.Е.Мигачев (1969). Положение о единой биостратиграфической шкале, о подчинении ей местных региональных подразделений, имеющих временный или вспомогательный характер, в последнее время отстаивает все меньшее число исследователей (Месежников, Сакс, 1967; Дервиз, 1968).

Учтя предложения различных авторов и коллективов и наиболее новые материалы, следует несколько доработать конструкцию универсальной стратиграфической классификации, опубликованную в нашей совместной с Л.Л.Халфиным статье (1966). Наиболее правильной нам представляется следующая (см. таблицу).

Международная стратиграфическая шкала		Региональная стратиграфическая шкала	
Подразделения		Подразделения	
геохронологические	хроностратиграфические	биостратиграфические	литостратиграфические
Эра	Группа	Местная зона Слои с фауной	Комплекс Серия Свита Подсвита Пачка Пласт
Период	Система		
Эпоха	Отдел		
Век	Ярус		
Время	Зона		

Следует указать, что близкие схемы предложены В.Е.Савицким, статья которого печатается в этом же сборнике, и А.М.Садыковым (1969).

Признавая ЕСН главной, основной шкалой, авторы СКТН мало внимания

уделили разработке методов и правил выделения литостратиграфических подразделений. Даже в наиболее полном последнем издании СКТН (1965) имеющиеся указания, во-первых, весьма противоречивы, во-вторых, крайне неопределенны. О существующих в СКТН противоречиях достаточно сказано в нашей с Л.Л.Халфиним статье (1966). Главное из них - указание, что свита и другие "вспомогательные региональные подразделения" выделяются теми же методами, на тех же принципах и по совокупности тех признаков, что и подразделения ЕСШ.

Недостаточность указаний СКТН (1965) видна из определения свиты - основной единицы РСШ: "Свита представляет собой совокупность отложений, образовавшихся в данном регионе в определенных физико-географических условиях и занимающих в нем определенное стратиграфическое положение" (стр.30). Следующие далее разъяснения еще более запутывают понятие "свита". Определение более мелких таксонов РСШ - подсвиты и пачки еще менее четкое и практически не отличается от определения, данного для свиты. Не указаны главные критерии, признаки и методы, которыми выделяются подразделения РСШ, связь их со структурно-фациальными зонами, ритмами осадконакопления, критерии соподчиненности и т.д.

Указание СКТН на общие принципы и критерии выделения подразделений ЕСШ и РСШ, требование для последних изохронности границ, подчинения подразделениям ЕСШ привело к тому, что геологи-практики утратили четкое представление о том, что же такое свита, какие ее свойства являются главными, по каким признакам ее выделять. При ознакомлении с наиболее новыми региональными стратиграфическими схемами, принятыми межведомственными совещаниями, бросается в глаза чрезвычайная мешанина критериев. Например, в схеме для мезозойских отложений Западно-Сибирской плиты, принятой в Тюмени в 1967 г., выделены в качестве свит и мощные, прослеженные на громадной территории толщи осадков (тюменская, куломзинская, киялинская, вартовская, покурская и другие свиты) мощностью 200 - 800 м со стратиграфическим диапазоном в 2 - 4 яруса, и маломощная (обычно не более 2 - 3 м) пачка битуминозных аргиллитов (георгиевская свита), по керну практически неотличимая от вышележащих пород. Более того, в самостоятельную барабинскую свиту выделены на юге низменности базальные осадки трансгрессирующего бассейна, представленные линзообразными, спорадически распространенными маломощными прослоями глауконитовых песчаников. Так как медленное наступление моря естественно обусловило некоторое различие в возрасте этих базальных песчаников, то севернее, в Васюганском районе, эти же песчаники уже не выделяются в самостоятельную свиту (ведь по СКТН свита должна быть изохронной), а включены в верхневасюганскую подсвиту и входят в состав продуктивного пласта  $M_1$ . При этом фациально-литологическая характеристика песчаников и их мощность практически не меняются. Таким образом, одно и то же реальное геологическое тело то выделено в ранге свиты, то является частью пласта. Разница в четыре таксона основана лишь на некотором изменении возраста.

Интересно, что лежащие выше по разрезу аналогичные базальные глауконитовые песчаники в подошве ганькинской, талицкой, лилинворской, чеганской свит ни в каком ранге в схеме вообще не выделены.

Верхи тюменской свиты, на юго-востоке отличающиеся лишь палинологической характеристикой, выделены в самостоятельную научную свиту, хотя отли-

чить ее от тюменской нельзя ни по литологическим особенностям в керне, ни по каротажу. Таких нелогичностей в этой схеме много. Имеются они и в других регионах.

Нечеткость указания СКТН особенно ощущается при разработке детальных стратиграфических схем, необходимых при крупномасштабном картировании. Среди геологов-съемщиков Западно-Сибирского геологического управления возникла дискуссия, что картируется: свиты или формации, так как реальные геологические тела, изучаемые геологами, никак не удовлетворяют определению свиты, данному в СКТН.

Возникает много споров при разработке и уточнении серийных легенд для средне- и крупномасштабной геологических съемок. Всесоюзное совещание по улучшению качества и повышению эффективности крупномасштабных геологосъемочных работ, состоявшееся в декабре 1968 г. в Новосибирске, отметило отставание стратиграфических исследований и особенно их теоретической базы от требований практики геологической съемки. Совещание рекомендовало ВСЕГЕИ и МСК усилить деятельность по созданию стратиграфической базы крупномасштабных геологосъемочных работ.

Поэтому одной из главных задач при усовершенствовании СКТН нам представляется существенная переработка III раздела, где рассматриваются "вспомогательные региональные стратиграфические подразделения".

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

Следует конкретизировать определения различных таксонов РСШ, определить главные и вспомогательные критерии их выделения. Разработка этой части стратиграфического кодекса задача нелегкая, и вряд ли она может быть выполнена ограниченным кругом лиц. Необходимо учесть опыт исследователей, работающих в различных по геологической ситуации регионах, как это было сделано в 1963 г. при выработке в Ленинграде классификации тектонических платформенных структур.

Размер статьи вынуждает ограничиться лишь некоторыми положениями, которые, по нашему мнению, следует учесть при выполнении указанной работы.

Нам представляется наиболее приемлемым следующее определение: свита — толща осадочных, вулканогенно-осадочных или метаморфических пород, имеющих непрерывное распространение как на площади, так и в разрезе и характеризующихся набором общих ярко выраженных литолого-фациальных признаков, отчетливо выделяющих эту толщу в разрезе отложений всего седиментационного бассейна или значительной его части. Эта формулировка является дальнейшим развитием формулировки, предложенной нами совместно с В.П.Маркевичем в 1957 г. (Маркевич, Гурари, 1957).

При разработке критериев выделения подразделений РСШ, очевидно, необходимо учесть принципиально иную историю геологического развития платформ, геосинклинальных и орогенных областей, структур типа межгорных впадин. Соответственно и критерии для выделения подразделений РСШ и определения их таксона должны быть для этих геоструктур несколько различными.

Обязательным условием должна стать единообразная характеристика подразделений одинакового ранга в пределах всего данного региона. Недопустимы такие факты, когда в одном районе в качестве самостоятельных свит выделяются толщи, в другом являющиеся лишь частями одной свиты (например, уватская, ханты-мансийская и викуловская свиты запада Западно-Сибирской низменности в центре и на востоке низменности поглощаются единой покурской свитой; уже упоминавшаяся барабинская свита севернее слагает лишь часть пласта). Недопустимо и выделение в качестве свит и подсвит образований специфических, имеющих спорадическое распространение: например, базальных песчаников и конгломератов, образующих не сплошную толщу, а лишь линзы и ограниченные тела на склонах поднятий.

Серьезной задачей является прослеживание подразделений РСШ в зонах фациальных переходов, где толща теряет многие из признаков, по которым она была выделена как свита, подсвита, но не приобрела еще достаточного набора новых признаков, позволяющих выделить новую, самостоятельную свиту. Такая картина наблюдается, например, на востоке Западно-Сибирской плиты, в зоне замещения морских глин люлинворской и чеганской свит континентальными песчано-алевроитовыми образованиями. В наиболее восточных разрезах чеганской свиты типичных для нее чеганских зеленых глин остается лишь неколко метров. Все остальное замещено серыми песками, характерными для ирковской толщи, распространенной восточнее. Американские стратиграфы для таких случаев применяют специальный термин "клин" (Данбар, Роджерс, 1962). Нам он представляется излишним. Из предложенного определения свиты следует, что она должна выделяться на площади, до тех пор, пока сохраняются признаки, позволяющие узнавать и ограничивать данную свиту в разрезе, даже если из многих признаков стратотипа остались лишь несколько или хотя бы один. В каждом таком случае конкретно этот вопрос должен решаться очередным региональным стратиграфическим совещанием.

В СКТН совсем не дано определения подсвиты. Не ясно, чем это подразделение отличается от свиты и тем более от пачки. Мы полагаем, что подсвиты должны выделяться в том случае, когда при сохранении общего набора признаков свиты, отдельные из них или группа признаков более ярко проявляется в одной части разреза осадочной толщи, другие - в другой. Например, в свите, представленной чередованием песчаных и глинистых пачек целесообразно выделить подсвиты, если в одной части преобладают песчанистые пачки, в другой - глинистые. Различия при этом не должны достигать того предела, за которым уже оправдано выделение двух самостоятельных свит. Эти вопросы должны решаться в каждом конкретном районе с учетом естественной расчлененности разреза, ее контрастности.

Неудачно правило СКТН об обозначении пачек цифровыми или буквенными индексами. Эти индексы широко используются в практике нефтяников и угольщиков для подразделений более мелкого ранга - пластов и продуктивных горизонтов. Для пачек целесообразно сохранить географические названия, как

это уже практикуется в Западной Сибири (тогурская, лимская, кошайская, чернореченская и другие пачки). Предлагаемое СКТН подразделение "горизонт", по нашему мнению, следует убрать из РСШ. Во-первых, это наименование преокупировано (фаунистические, маркирующие, продуктивные и другие горизонты), что вызывает путаницу. Во-вторых, он редко применим, так как большинство свит испытывает возрастное скольжение и не может быть вложено в какое бы то ни было подразделение с синхронными подошвой и кровлей. А именно таким по смыслу СКТН должен быть горизонт.

Одновременно перечень подразделений РСШ обязательно должен быть дополнен такой категорией как пласт. Пласты являются основными объектами изучения при поисках и разведке залежей нефти и газа, в угленосных и соленосных бассейнах, при решении ряда других практических задач.

Вызывает сомнение целесообразность употребления одних и тех же терминов для различных категорий осадочных толщ. В СКТН термины "горизонт", "слой", "пачка" предложены и для РСШ и в качестве стратиграфических обозначений свободного пользования. Нам представляется, что для последних надо выработать свою терминологию.

Перечисление вопросов, требующих решения и более углубленной разработки, можно продолжать еще долго. Однако приведенного достаточно для подтверждения вывода о необходимости скорейшей реформы правил стратиграфической классификации и терминологии, действующих в СССР. Возникшая дискуссия по этой проблеме, несомненно, поможет найти наиболее правильные решения спорных моментов.

Настало время, чтобы эту дискуссию возглавил МСК СССР, чтобы он организовал подготовку проекта нового кодекса. Обсужденный и принятый на представительном Всесоюзном стратиграфическом совещании, освобожденный от ошибок и противоречий ныне действующего, новый стратиграфический кодекс СССР явился бы мощным средством значительного повышения эффективности геологических исследований как чисто теоретических, так и связанных с поисками и разведкой разнообразных полезных ископаемых в недрах нашей обширной Родины.

## К ВОПРОСУ О ВЗАИМООТНОШЕНИИ ЕДИНОЙ И РЕГИОНАЛЬНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ШКАЛ

Классификация стратиграфических подразделений занимает умы геологов вот уже 200 лет. Современные представления о единицах ЮСШ были разработаны Вторым, Седьмым и Восьмым международными геологическими конгрессами соответственно в 1881, 1891 и 1900 гг. и рекомендованы в настоящее время Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР (СКТН, 1965) для повсеместного использования на территории страны.

ЕСШ представляет собой двуединое сочетание двух шкал: геохронологической и хроностратиграфической.

Геохронологическая шкала демонстрирует последовательность, ранг и соподчинение различных отрезков геологического времени, в ходе которого складывалась геологическая история Земли (эра, период, эпоха, век, время). В связи с отсутствием достаточно достоверных методов абсолютного летоисчисления выделение тех или иных единиц относительной геохронологии произведено по этапности в необратимом эволюционном развитии органического мира планеты. Суть этого процесса и ранг различных его этапов составляют предмет изучения биостратиграфии, которая представляет собой инструмент для исчисления времени, своеобразные часы относительной геохронологии. Таким образом, в основе геохронологической шкалы лежит палеонтологический (биологический) критерий, а сама шкала является условным измерением времени — обязательной субстанцией движения материи, в том числе и развития Земли.

Хроностратиграфическая шкала демонстрирует последовательность, ранг и соподчинение отложений, образовавшихся на лике Земли за соответствующий промежуток геологического времени.

В наименовании этой шкалы существуют определенные разногласия. Международные геологические конгрессы (Данбар и Роджерс, 1962), а вслед за ними и правила, собранные в книге "Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура" (1965), именуют шкалу стратиграфической. "Геологический словарь" (1955), изданный под редакцией А.Н.Криштофовича, рекомендует термин "геостратиграфическая шкала", чему следует в своих трудах С.В.Тихомиров (1968) и др. Наибольшее распространение в литературе получил термин "хроностратиграфическая шкала", предложенный Д.Л.Степановым (1958) и используемый в настоящей статье ввиду его наибольшей популярности, хотя наименование "геохронологическая шкала", вероятно, более точно определяет обозначаемое им понятие.

Подразделения хроностратиграфической шкалы – группа, система, отдел, ярус, зона – представляет собой совокупность всех отложений, сформировавшихся на земном шаре в соответственные отрезки геологического времени – эру, период, эпоху, век, время. Они являются зафиксированными в горных породах событиями истории Земли, тесно связанными и обусловленными тектонической жизнью планеты. В связи с изложенным, трудно согласиться (Л.Л.Халфиным (1960а), указывающим, что международная (имеется ввиду единая) стратиграфическая шкала – это только счисление времени. Единая стратиграфическая шкала отражает общие закономерности последовательного развития и формирования литосферы во времени во всей их сложности, многообразии и противоречивости, что справедливо зафиксировано в СКТН.

Почти одновременно с созданием единой стратиграфической шкалы возникло еще одно направление в стратиграфии, первоначально изложенное как в русской (Никитин, Чернышев, 1889), так и американской (Williams, 1894) геологической литературе. Это направление исповедует дуалистический принцип стратиграфической классификации и включает в круг рассматриваемых вопросов проблему взаимоотношения ЕСШ и появившихся к тому времени многочисленных РСШ и их подразделений. Наиболее четкая формулировка принципов концепции двойного характера стратиграфической классификации, предложенная С.Н.Никитиным и Ф.Н.Чернышевым, изложена в трудах их современных последователей – Л.Л.Халфина (1960а) и Ф.Г.Гурари (Гурари, Халфин, 1966). Цитируем по тексту последней из указанных работ: "Существуют две различные по своей природе и своему назначению системы стратиграфических подразделений: международная шкала с ее двумя аспектами (геохронологическим и биостратиграфическим) и региональные стратиграфические схемы. Международная шкала является биологической по своей природе и, представляя собой особую систему счисления геологического времени, служит инструментом корреляции региональных схем и их подразделений. Региональные схемы являются геологическими по своей природе и представляют собой средство познания геологической истории региона... Корреляция с помощью международной шкалы стратиграфических схем различных регионов дает основу для познания геологической истории территорий различных масштабов: геологических провинций, континентов и полушарий – до обобщений планетарного характера. Но это, разумеется, не аннулирует ни палеонтологической (биологической) природы международной шкалы, ни ее принципиальных отличий от региональных стратиграфических схем. Международная шкала – это счисление времени, хронология, а региональные схемы – это сама история, события которой датируются посредством хронологии" (стр. 8).

На базе аналогичных взглядов Шенк и Маллер (Schenck and Muller, 1941) предложили двойную стратиграфическую классификацию, в которой рядом с геохронологической и хроностратиграфическими шкалами появилась шкала региональных литостратиграфических подразделений. Указывалось, что последние не находятся в соподчинении с какими-либо подразделениями единой стратиграфической шкалы.

Действующие в СССР правила стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуры (СКТН, 1965) также признают существование региональных стратиграфических подразделений и располагают их в следующем ряду соподчиненности: серия, свита, пачка. По В.В.Меннеру (1962, стр. 325), эти подразделения представляют собой "те естественные

комплексы отложений (естественные материальные геологические тела), которые занимают определенное положение в разрезах района и по совокупности своих литологических, палеонтологических и других признаков всегда достаточно определенно отличаются от других смежных с ними комплексов и прослеживаются на значительной площади". В отличие от сторонников концепции дуалистической стратиграфической классификации, СКТН относит их к категории вспомогательных, временных единиц. "Вспомогательные местные стратиграфические подразделения выделяются обычно в тех случаях, когда объем и границы их существенно не совпадают с естественными объемами и границами подразделений единой шкалы или когда в силу своеобразия фауны и флоры или их отсутствия в данном районе не могут быть установлены подразделения единой шкалы" (СКТН, 1965, стр. 23). В.В.Меннер (1962) считает, что дальнейшее развитие биостратиграфических исследований и уточнение возрастных границ региональных стратиграфических подразделений приведут к переводу одной их части в единицы ЕСШ, а другая выпадает из стратиграфической номенклатуры как излишняя. Таким образом, этим автором постулируется временный характер РСШ, которые в конце концов на базе успехов биостратиграфии должны раствориться в подразделениях ЕСШ.

Между тем, наблюдается обратный процесс. Несмотря на несомненные успехи биостратиграфических исследований как в нашей стране, так и за рубежом, количество и объем региональных схем быстро растет, а региональные стратиграфические подразделения вместо того, чтобы постоянно поглощаться единицами ЕСШ, испытывают тенденцию к многократному количественному росту. Это обстоятельство позволяет сторонникам дуалистической стратиграфической классификации всячески развивать тезис о принципиальном отличии региональных стратиграфических подразделений от единиц ЕСШ, из чего следует вывод о существовании двух различных категорий шкал: единой и региональной (Гурари, Халфин, 1966). Упомянутые авторы ЕСШ именуют биостратиграфической, а основу региональных шкал видят в геологической истории того или иного региона. Рассмотрим некоторые из этих положений.

Любая региональная стратиграфическая схема состоит из двух частей: унифицированной и корреляционной. Унифицированная часть представляет собой биостратиграфическую шкалу, с помощью которой путем ее сопоставления с ЕСШ определяется возраст региональных стратиграфических подразделений, расположенных в корреляционной части схемы. Таким образом, здесь, как и в единой шкале, данные биостратиграфии выступают в качестве инструмента для определения временных интервалов, в которые сформировались те или иные объемы осадков.

В корреляционной части региональных схем показаны последовательность, ранг, соподчинение и соотношение региональных стратиграфических подразделений различных структурно-фациальных зон данного региона. Они представляют собой реально существующие геологические тела, которые имеют достаточно широкое распространение в пределах рассматриваемого региона и иной раз весьма сложные соотношения и переходы. Они являются зафиксированные в литосфере геологическую историю и развитие региона во времени.

Все сказанное позволяет считать, что различие между ЕСШ и РСШ заключается в том, что единая шкала отражает процессы геологической истории в глобальном масштабе, а региональная ограничена рамками определенного региона. Такая точка зрения исключает представление о принципиальном раз-

личии этих двух категорий стратиграфических шкал, усматривая разницу между ними лишь в масштабе засвидетельствованных ими процессов.

Особое место в проблеме соотношения подразделения единой шкалы и единиц региональных шкал занимает вопрос о несовпадении их границ. Как справедливо указывают многие авторы, например А.В.Македонов (1968), совпадение границ местных стратиграфических подразделений с временными границами геохронологической шкалы является довольно редким исключением из общего правила их несовпадения. К этим исключениям в первую очередь относятся подавляющее большинство стратотипов хроностратиграфической шкалы. Не следует забывать, что они в свое время были выделены как региональные стратиграфические подразделения, отражающие геологическую историю того или иного района Западной Европы. Если бы этапность и направленность геологической истории планеты были повсеместно одними и теми же, то при последующем прослеживании западноевропейских стратиграфических подразделений в совершенно других регионах были бы встречены синхронные по всему земному шару границы. Однако этого не произошло, не произошло потому, что геологические процессы, лежащие в основе любой стратиграфической шкалы, проявлялись на различных участках планеты неодновременно, неоднозначно и разнонаправленно. Следовательно, характер и этапность развития каждого отдельного региона в той или иной степени отличаются от таковых Западной Европы, причем, нередко эти отличия весьма велики. Все это служит причиной возникновения множества региональных шкал, границы подразделений которых не совпадают с границами еще одной — западноевропейской региональной шкалы, принятой за международный эталон.

Категорией, которая объединяет все многообразие процессов любого развития, в том числе развития и формирования литосферы, является время. Мы уже отмечали, что в основе относительной геохронологии лежит этапность в эволюции органического мира. Это — один из возможных способов, одна из существующих шкал счисления времени. Однако это отнюдь не означает, что сами геологические события, которые происходили в те или иные отрезки измеряемого геологического времени и зафиксированы в единой стратиграфической шкале, следует считать категориями биостратиграфическими, как это предлагают Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфин (1966). В определенные отрезки времени определенные объемы осадков сформировались в стратотипе. В это же время осадкообразование шло и на других участках лица Земли в морских бассейнах и на континентах, на платформах и в геосинклинальных зонах. В зависимости от тектонического режима и других геологических условий характер осадкообразования изменялся или процесс осадконакопления вообще прекращался на рубежах геохронологических единиц, как это имело место в стратотипических районах. Гораздо чаще в других акваториях и территориях такие качественные скачки происходили на других временных уровнях, так как условия формирования осадков не изменялись на указанных рубежах и переломные моменты наступали в другое время. Отсюда и несовпадение между границами подразделений ЕСШ и региональных шкал.

Таким образом, за время образования толщи осадков того или иного подразделения единой шкалы в его стратотипе в других регионах также шло образование толщ литосферы, занимающих весь либо часть объема региональных стратиграфических подразделений. В последнем случае одна региональная стратиграфическая единица будет состоять из осадков нескольких целых

подразделений единой шкалы либо их частей. Причем, границы между ними в литологически однообразной толще регионального подразделения могут быть проведены только на основе детальнейшего биостратиграфического анализа. Только он может указать, в какие интервалы геологического времени протекали процессы, обусловившие образование данных отложений, какие временные границы были преодолены этими процессами без каких-либо качественных изменений. Все это обуславливает структуру региональных стратиграфических схем, в которых унифицированная (биостратиграфическая) часть служит инструментом определения времени событий, зафиксированных в региональных стратиграфических подразделениях корреляционной части схемы. Время является субстанцией, связующей между собой хроностратиграфические и региональные единицы, поэтому на региональных стратиграфических схемах перед биостратиграфической частью помещается хроностратиграфическая шкала. Такое расположение элементов региональных стратиграфических схем позволяет лучше представить взаимоотношения единиц региональной и единой шкал во времени, их границ и объемов слагающих осадков.

В любом региональном стратиграфическом подразделении с помощью биостратиграфического метода исследований выделяется тот или иной объем или несколько объемов осадков, сформировавшихся в определенные временные отрезки, зафиксированные в геохронологической шкале. Следовательно, региональное стратиграфическое подразделение состоит из элементов или суммы последовательно следующих друг за другом элементов хроностратиграфической шкалы. Они представляют собой частное, характерное только для данного региона проявление единиц этой шкалы. С другой стороны, каждое подразделение хроностратиграфической шкалы, имеющее глобальное распространение, интегрирует все осадки, которые образовались в определенный отрезок геологического времени и входят в каждом регионе в состав местных стратиграфических единиц. Отсюда следует, что нельзя противопоставлять друг другу ЕСШ региональным шкалам, как нельзя противопоставлять общее частному. Международная шкала потому и является е д и н о й, что она объединяет в себе все данные региональных шкал, относящиеся к осадконакоплению в тот или иной возрастной интервал. Вместе с тем, региональные шкалы и их подразделения не являются ни "временными" (Меннер, 1962), ни "постоянным дополнением" к единой шкале (Македонов, 1968). Они дифференцированно отражают особенности хроностратиграфических подразделений и характер их границ в связи с геологической историей каждого конкретного региона, т.е. объективно существующий частный случай проявления неравномерно протекающего во времени общепланетарного процесса осадконакопления.

Взаимосвязь единой и региональных стратиграфических шкал является хорошей иллюстрацией к известному положению диалектики о том, что "...отдельное не существует иначе как в той связи, которая ведет к общему. Общее существует лишь в отдельном, через отдельное" (Ленин, 1947, стр.329).

В.Е. САВИЦКИЙ

## О ПРАВИЛАХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ И ТЕРМИНОЛОГИИ И О ПРИРОДЕ ХРОНОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

### I

Обсуждению правил и принципов стратиграфической классификации и терминологии в последние два десятилетия посвящено много работ как советских, так и зарубежных исследователей. Насколько важны эти вопросы, видно из того, что они рассматривались на XX, XXI и XXII сессиях МГК и являются предметом специального изучения международной и национальных стратиграфических комиссий. Деятельность Международной стратиграфической комиссии в период с XX по XXII сессию освещена в трудах МГК и в работах В.В.Меннера (1966), И.И.Горского и В.В.Меннера (1963), Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфина (1966). Выявились две основные точки зрения в определении системы стратиграфической классификации.

Одна из них отражена в правилах СКТ (1956, 1960) и СКТИ (1965) Межведомственного стратиграфического комитета СССР и в основных своих положениях, как указывают И.И.Горский и В.В.Меннер (1963), поддерживается многими геологами других стран. Согласно этой точке зрения, основной системой "действительно стратиграфических" категорий считается система хроностратиграфических подразделений, что находится в полном соответствии с решениями УШ сессии МГК. Остальные категории стратиграфических подразделений (литостратиграфические, биостратиграфические и др.) отнесены к вспомогательным, "простратиграфическим", имеющим лишь местное и к тому же временное значение.

Другая точка зрения, имеющая не менее глубокие исторические корни, отстаивает полную равноправность двух шкал: международной – хроностратиграфической<sup>I</sup> и региональной – литостратиграфической (Никитин, Чернышев, 1889; Schenck and Muller, 1941; Халфин, 1960а; Гурари, 1962; Гурари, Халфин, 1966; Зубаков, 1967; Македонов, 1968) или нескольких стратиграфических шкал (Стратиграфические и геохронологические подразделения, 1954; Степанов, 1958, 1967; ССТ, 1961; Соде..., 1961) и др. За рубежом эта точка зрения широко распространена. Она лежит в основе стратиграфического кодекса США, принятого в 1961 г. Как нам сообщил Ф.Г.Гурари, на заседа-

<sup>I</sup>Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфин (1966) считают международной (хроностратиграфическую) шкалу "биологической по своей природе" и именуют ее "биостратиграфической".

нии стратиграфической группы III симпозиума по развитию нефтяной и газовой промышленности стран ЭКАДВ (Токио, 1965 г.) отмечалось, что под непосредственным влиянием американского кодекса разработаны соответствующие правила стратиграфической номенклатуры в Австралии, Пакистане, Японии, Израиле; в Иране даже было проведено переименование всех подразделений осадочных толщ Хузистана. Дискуссия, развернувшаяся на заседаниях стратиграфической группы симпозиума в связи с выступлением Х.Хедберга, и принятое в ее итоге решение показали, что страны ЭКАДВ пользуются кодексами, находящимися в соответствии с американским кодексом и SCT.

Практика геологических, в том числе стратиграфических, исследований, ведущихся в СССР, привела к тому, что в инструкции МСК по составлению корреляционных стратиграфических схем для территории СССР и ее регионов 1958 г. также предусматривается использование стратиграфических шкал разных типов. Так, региональная стратиграфическая схема по этой инструкции должна состоять из двух основных частей — унифицированной и корреляционной. Кроме того, в региональной стратиграфической схеме должны быть разделы, содержащие корреляцию с единой стратиграфической шкалой, с провинциальными стратиграфическими подразделениями и с соответствующими унифицированными схемами смежных регионов.

Единая стратиграфическая шкала включает в себя такие подразделения: группа, система, отдел, ярус, зона. Основной их особенностью является соответствие определенному интервалу времени — времени образования отложений стратотипа того или иного подразделения (Hedberg, 1948, 1965; Степанов, 1958; SCT, 1961; DGS, 1964).

Подразделения унифицированной части региональных схем (горизонт, местная зона или слои с фауной), согласно указанной инструкции, выделяются и характеризуются в основном по палеонтологическим признакам. Местная зона или слои с фауной, несомненно, являются биостратиграфическими подразделениями и, по-видимому, соответствуют биостратиграфической зоне в понимании Д.Л.Степанова (1958) или *Assamblage-zone* (*Cenozone*) в SCT (1961). Совокупность этих подразделений образует биостратиграфическую шкалу того или иного региона.

Подразделения корреляционной части региональных стратиграфических схем (серия, свита, подсвита, согласно СИТН сюда относится и пачка) различаются в основном по литолого-фациальным признакам (Келлер, 1950; Стратиграфические и геохронологические подразделения, 1954; Овечкин, 1957; Степанов, 1958; и др.), образуя литостратиграфическую шкалу того или иного региона.

Таким образом, используя терминологию, принятую в SCT и DGS, можно констатировать, что единая стратиграфическая шкала состоит из хроностратиграфических и отвечающих им геохронологических подразделений, а региональная стратиграфическая шкала — из биостратиграфических и литостратиграфических подразделений.

Обе шкалы являются неотъемлемыми составными частями всех имеющих официальный статус унифицированных стратиграфических схем для отдельных регионов СССР. В таком же плане составлены корреляционные стратиграфические схемы для территории СССР и отдельных ее регионов в томах издания "Стратиграфия СССР".

Эти две шкалы отражают последовательные этапы исследований. По-види-

тому, впервые эти этапы и "двойкий характер геологических классификаций" (Халфин, 1960а) были подчеркнуты С.Н.Никитиным и Ф.Н.Чернышевым (1889, стр. 140). Касаясь вопросов, подлежащих обсуждению по "классификации местной", указанные исследователи отмечали, что она имеет "свое законное право на существование и заботы каждой сколько-нибудь значительной геграфической единице" (разрядка наша - В.С.). И далее "Дальнейшей заботой местного классификатора должно быть определение отношения этой классификации как к другим соседним местным, так и к общей универсальной классификации".

Целесообразность и необходимость использования в практике геологических исследований наряду с хроностратиграфической шкалой других стратиграфических шкал показана в "Стратиграфических и геохронологических подразделениях" (1954), в работах Б.М.Келлера (1950), Н.К.Овечкина (1957), Д.Д.Спанова (1958, 1967), А.В.Македонова (1968), Л.Л.Халфина (1960а), Ф.Г.Гурари, Л.Д.Халфина (1966) и многих других отечественных и зарубежных геологов, а также в БСТ и DGS. Как отмечает Н.К.Овечкин (1957, стр. 16), Всесоюзное совещание 1955 г. по общим вопросам стратиграфической классификации "приняло по существу две стратиграфические шкалы - единую и региональную. Последняя, правда, именуется не шкалой, а "вспомогательными региональными стратиграфическими подразделениями", но это не меняет сути дела".

Таким образом, концепция единой стратиграфической шкалы, впервые узаконенная в СССР МСК в первом издании СКТ (1956) и означающая, что "никакой другой шкалы, кроме "единой", нет и не может быть" (Гурари, Халфин, 1966), является искусственной и должна быть заменена системой стратиграфических подразделений, включающих на равных правах наряду с хроностратиграфическими лито- и биостратиграфические подразделения. Последние две категории, как мы отмечали, принадлежат региональным стратиграфическим шкалам<sup>1</sup>. При этом примат литостратиграфической шкалы признается большинством исследователей. Не случайно на Делийской сессии МГК к числу первоочередных вопросов, требующих обсуждения в рамках Международной стратиграфической комиссии, отнесены классификация и номенклатура хроно- и литостратиграфических подразделений (Resume..., 1964).

Прежде чем приступить к рассмотрению вопроса о "временном", "вспомогательном" характере подразделений региональной стратиграфической шкалы, необходимо определить наше отношение к понятию "горизонт" и к "особым ярусам, подъярусам и зонам", именуемым в Инструкции МСК (1958) "провинциальными" подразделениями.

В СКТ (1960) и СКТН (1965) указывается, что "горизонт выделяется по совокупности палеонтологических, фациально-литологических, палеоклиматических и других особенностей" и "представляет собой вспомогательную единицу регионального значения, объединяющую по горизонтам (на площади) несколько разновозрастных свит (или их частей) или разнофациальные отложения, примерно соответствующие по рангу свите или зоне единой шкалы". Ос-

---

<sup>1</sup>Необходимость рассмотрения вопроса "о правомерности выделения самостоятельной провинциальной (областной) стратиграфической шкалы" отмечается в новейших работах А.И.Жамойды (1968) и В.И.Яркина.

новное значение горизонта, как следует из данного определения, заключается в объединении разнофациальных отложений по возрастному признаку, т.е. в их соответствии определенному интервалу времени. Это сближает горизонт с информальной зоной (ярусом) SCT (1961). Именно в таком смысле дает определение горизонта Б.М.Келлер (1950), хотя и указывает, что горизонт выделяется по палеонтологическим данным: "В районах, удаленных от места типового ярусного расчленения какой-либо системы, горизонты непосредственно следуют за отделами как основные их подразделения". Д.Л.Степанов (1958), Д.М.Раузер-Черноусова (1955, 1967) и другие исследователи также придают горизонту значения, близкие к оппелльзоне. В частности, Д.Л.Степанов рассматривает горизонт как стратиграфическое подразделение низшего порядка, отличающееся "всесторонней охарактеризованностью и независимостью от фациального состава отложений". Видимо, такое же значение придается горизонту и в Инструкции МСК (1958), но для его характеристики обязательными считаются лишь данные палеонтологии (списки типичных видов фауны и флоры).

Итак, горизонт — это хроностратиграфическое подразделение регионального или межрегионального значения, по рангу близкое к ярусу (Келлер, 1950; Степанов, 1958; Меннер, 1962). В таком понимании горизонт соответствует ярусу провинциальной шкалы Л.С.Либровича (Стратиграфические и геохронологические подразделения, 1954) и Инструкции МСК (1958), региональному ярусу Д.С.Степанова (1958), информальному ярусу SCT. Необходимость замены термина "ярус" в региональных стратиграфических шкалах с тем, чтобы не путать его с ярусами единой шкалы, подчеркивалась Д.Л.Степановым (1958), В.В.Меннером (1962), Г.Я.Крымгольцем (1964) и другими исследователями. Термин "горизонт" с этой точки зрения наиболее удачен, на что уже указывали ранее Б.М.Келлер (1950) и Д.Л.Степанов (1958). Со временем горизонт (информальный ярус) "может приобрести статус формального яруса, если опыт покажет его самостоятельное значение и полезность" (SCT, 1961).

В ранге яруса должны быть оставлены только те подразделения единой стратиграфической шкалы, которые утверждены Международным геологическим конгрессом. За более мелкими хроностратиграфическими подразделениями регионального значения, соответствующими по рангу зоне единой шкалы, целесообразно сохранить термин "слои с географическим названием" (СКТ, 1960; СКТН, 1965).

На практике в региональных стратиграфических схемах горизонт часто отождествляют ошибочно с биостратиграфической зоной. Биостратиграфическая зона представляет собой отложения с определенным комплексом фауны и тесно связана с фациальным типом отложений, тогда как горизонт обнимает разновозрастные разнофациальные толщи осадочных пород с различным комплексом фауны. Тесная взаимосвязь фаций и фауны и зависимость зонального комплекса ископаемых от фациальных особенностей отложений общеизвестна. Однако мы считаем необходимым повторить здесь полностью разъяснения, сделанные по данному вопросу В.М.Келлером (1950): "... важны, конечно, те фациальные особенности, которые определяют наличие определенного комплекса ископаемых организмов. Из сказанного нельзя сделать заключения, что каждой фации должны быть свойственны свои зоны. Например, зона *Belemnitella mucronata* Shloth. объединя-

ет белый мел, мергели и песчаники, в которых эта белемнителла встречается, но не может быть установлена в континентальных фациях верхнего мел (или во флишевой зоне Кавказа, где белемнителлы, как правило, отсутствуют)".

Изложенное по системе основных стратиграфических подразделений сведено в таблицу.

Международная стратиграфическая шкала		Региональная стратиграфическая шкала		
хроностратиграфические подразделения	геохронологические подразделения	хроностратиграфические подразделения	биостратиграфические подразделения	литостратиграфические подразделения
Группа Система Отдел Ярус	Эра Период Эпоха Век	Горизонт (информальный ярус)		
Зона	Время	Слои с географическими названиями (информальная хронозона)	Биостратиграфическая зона (Assam-lage-zone, Cenozone), слои с фауной	Серия Свента Подсвета Пачка

Существующая в СССР монополия концепции ЕСШ санкционирует применение региональных стратиграфических подразделений лишь в тех случаях, когда не могут быть установлены подразделения единой шкалы (СКТ, 1956, 1960 СКТН, 1965; Меннер, 1962). При этом считается, что они являются временными категориями, так как часть из них в дальнейшем может перейти в единицы единой шкалы, а другие (когда будет выяснен их возраст) отомрут за ненадобностью (Меннер, 1962, стр. 311).

Однако можно привести множество примеров, когда объем стратиграфических подразделений, помещаемых в единую шкалу, непрерывно меняется, являясь функцией уровня биостратиграфических исследований, в то время, как объем региональных - литостратиграфических подразделений остается неизменным.

До 1962 г. ландоверийский и венлокский ярусы силурийской системы СССР принимались в ином объеме, чем в Англии, отличаясь от стратотипа в три зоны; существенно различаются в обеих странах и объемы лудлова (Никифорова, Обут, 1965). Аналогичное положение было у нас до 1963 г. с выделением жединского и кобленцкого ярусов нижнего девона (Халфин, 1967б, 1968а).

На III Международном симпозиуме по границе силура и девона (1968 г.) нами исследователями был признан нижнедевонский (жединский) возраст борцовского и чортковского горизонтов Подолии, выделявшихся ранее в качестве

ве тиверского яруса силура. Аналогичные решения были приняты и в отношении лохковского яруса Чехии, относившегося ранее к силурийской системе; в настоящее время установлена его принадлежность к жединскому и отчасти зигенскому ярусам нижнего девона.

Не менее показательна изложенная Б.К.Лихаревым (1966) эволюция взглядов на ярусное расчленение пермской системы между Решениями МСК от 30 июня 1955 г. и от 25 мая 1960 г. В первом случае верхний отдел делится на два яруса: татарский и казанский; во втором — на три: уфимский, казанский и татарский; причем уфимский ярус в Решениях 1955 г. вообще отсутствует; по-видимому, видоизменился за это время и объем самарского яруса.

На протяжении ряда лет остро дебатировался вопрос об объеме алданского яруса; в 1962 г. в Новосибирске на совещании по докембрию Сибири и Дальнего Востока было принято решение исключить из алданского яруса его нижний подъярус и отнести его к докембрию (Башарин, 1963); в 1965 г. на Среднесибирском стратиграфическом совещании алданский ярус был принят в объеме унифицированной схемы 1956 г. (Келлер и др., 1967); наконец, в 1967 г. на Всесоюзном совещании по пограничным слоям кембрия и докембрия нижний подъярус алданского яруса вновь был отнесен к докембрию (Келлер, 1969). Аналогичные изменения претерпели представления об объемах амгинского и майского ярусов среднего кембрия за период с 1956 по 1961 г. (Решения ..., 1959, 1963) с возвращением к первоначальной схеме на Среднесибирском стратиграфическом совещании 1965 г. (Чернышева, 1967а).

Приведенные данные базируются в основном на официальных решениях МСК или его постоянных комиссий. Еще более поразительные примеры быстрых трансформаций в обращении с единой шкалой можно почерпнуть в трудах отдельных исследователей. Достаточно сказать, что в течение четырех лет для нижнего кембрия Сибирской платформы были опубликованы новые схемы деления на два подотдела, на три яруса (томмотский, алданский, ленский; алданский, ботомский, ленский — в двух вариантах), на четыре яруса (томмотский, алданский, ботомский, ленский; томмотский, атдабанский, ботомский, ленский; алданский, атдабанский, ботомский, ленский); при этом даже в одной работе встречаются два разных варианта проведения ярусных границ. А всего в настоящее время насчитывается более 10 вариантов такого расчленения. В указанных новых схемах алданский и ботомский ярусы имеют резко различные возрастные объемы; так же значительно отличаются объемы ленского и алданского ярусов от объемов этих же ярусов, неоднократно утвержденных МСК (в том числе и в 1966 г.).

Для верхнего кембрия СССР только в 1967 — 1968 гг. опубликовано две схемы расчленения на три яруса — суханский, кютюнгдинский, шидертинский и на два яруса — туорский и шидертинский (Ившин и др., 1967; Ившин, Покровская, 1968).

Такое положение характерно не только для кембрийской системы, не имевшей, как известно, общепринятого ярусного расчленения. Например, для стратотипического (бахчисарайского) разреза новой ярусной шкалы палеогена СССР по данным Г.П.Леонова и др. (1965) в период с 1959 по 1962 г. было опубликовано не менее четырех вариантов расчленения. При этом в разных схемах одноименные ярусы имеют различный объем.

Такова на практике "стабильность" некоторых подразделений "единой" шкалы. Как мы уже отмечали, большинство из них следует перевести в ранг

горизонтов, но это не меняет общей картины "постоянства" региональных стратиграфических подразделений "всестороннего обоснования" по сравнению, скажем, со свитой — подразделением частичного (литолого-фациально-го) обоснования. Не менее мобильно положение многих горизонтов.

Специалистам по кембрию хорошо известна длительная "миграция" по разрезу базаихского, камешковского и санаштыкгольского горизонтов кембри Алтае-Саянской области. Санаштыкгольский горизонт относился первоначально к верхней части среднего кембрия (Вологдин, 1940), затем к середине и низам среднего кембрия (Сивов, 1955, 1960; и др.), в книге "Кембрийская система" (1965) он помещен на уровень средней части ленского яруса нижнего кембрия, а в Решениях Среднесибирского стратиграфического совещания 1965 г. — условно в основании ленского яруса. Камешковский и базаихский горизонты продолжительное время считались древнейшими среди отложенных ленского яруса и сопоставлялись соответственно с синским и толбачанскими горизонтами ленского яруса Сибирской платформы (Чернышева, 1965). Затем камешковский и базаихский горизонты поменялись местами и стали коррелироваться со средней и верхней частями алданского яруса стратотипического разреза (Решения Среднесибирского стратиграфического совещания), а некоторыми исследователями — даже только с его средней частью. Длительное время (вплоть до 1967 г.) дебатировался вопрос о возрасте томь-чумышских слоев Салаира, одни исследователи считали их позднесилурийскими, другие раннедевонскими (Миронова, 1962; Соколов, 1967а, б).

"Миграция" по разрезу комплексов руководящих ископаемых свойственна не только для горизонтов сложно построенных складчатых областей, но и для платформ. Каменеостровский горизонт чуньского яруса нижнего ордовика Сибирской платформы со временем перекечевал в низы устькютского яруса (Никифорова, Андреева, 1961; Андреева, 1967). До настоящего времени не определено точное возрастное положение альгянского и толбачанского горизонтов нижнего кембрия Сибирской платформы (одни исследователи относят их к ленокскому ярусу, другие к средней части алданского яруса) и т.д.

Непрерывно меняются, уточняются и объемы горизонтов. Все это не ново, естественно и понятно, так как является отражением постоянного роста наших знаний. Но плохо то, что именно эти, часто меняющиеся категории (провинциальные ярусы, подъярусы, горизонты) считаются основными и нередко вводятся в серийные легенды по геологической съемке без надлежащей привязки к конкретным геологическим телам — сериям, свитам и т.п. Такие подразделения, как правило, не имеют физического выражения, в поле не картируются, а устанавливаются лишь по фауне и флоре. В результате пользоваться картами, составленными в легенде международной или региональной (хроностратиграфической) шкалы, становится невозможно, если не учитывать каждую их модификацию, т.е. не указывать автора и "даты рождения" объема и возрастного положения того или иного стратиграфического подразделения.

Литостратиграфическая шкала с подразделением разреза на серии, свиты, подсвиты, пакки, маркирующие горизонты должна быть основной для построения геологической карты среднего и крупного масштаба, должна быть основной составляющей региональной стратиграфической схемы, естественно — с соответствующей привязкой к хроностратиграфическим подразделениям.

Конкретность и объективность признаков, определяющих литостратиграфические подразделения, обуславливает их долговечность как конкретны

геологических тел, в то время как возраст этих подразделений или их частей постоянно уточняется и трансформируется. Неизменным сохранилось понимание мукунской свиты (серии) Анабарского щита, хотя датировка ее изменилась за короткий период (1954 – 1961 гг.) от нижнекембрийской до ранне-верхнепротерозойской. Фауна острогской свиты Кузбасса длительное время считалась позднекаменноугольной или даже раннепермской, затем была установлена ее принадлежность к раннекаменноугольной эпохе (Бенедиктова, 1956; 1959). Аналогичная ошибка была сделана в определении возраста морской фауны терригенных свит верхнего палеозоя Таймыра (Бенедиктова, Халфин, 1967). Такова же судьба многих других свит, определение возраста которых менялось, а их первоначальная характеристика как литолого-фациальных подразделений оставалась неизменной. Широко известны выделенные в прошлом веке, но применяемые и ныне в повседневной практике, верхоленьская, устькутская и криволюцкая свиты (ярусы) бассейна среднего течения р. Лены (Обручев, 1892), мотская свита Иркутского амфитеатра (Черский, 1879, 1880) и многие другие подразделения, перечень которых можно найти в "Стратиграфическом словаре СССР" (1956) и в других изданиях.

Существование параллельных литостратиграфических, биостратиграфических и хроностратиграфических шкал не только уместно (Келлер, 1950), но и необходимо.

В заключение считаем необходимым остановиться на терминах "свита" и "толща", формулировка понятий которых в СКТ и СКТН недостаточно определена, а в некоторых случаях и противоречива.

Мы, как и многие другие исследователи, относим свиту к литостратиграфическим подразделениям. Для выделения свит наличие ископаемых не обязательно. Поэтому трудно согласиться с мнением В.В.Меннера (1962, стр. 327) о том, что свита – это единица, "выделяемая по литологическим или палеонтологическим признакам" (разрядка наша – В.С.). Палеонтологические признаки – это атрибут биостратиграфических и, в меньшей мере, хроностратиграфических подразделений (в меньшей потому, что ископаемые являются лишь частью признаков, по которым выделяются хроностратиграфические подразделения). Ссылки на практику выделения в Сибири бургу克林ской, чапкоктинской, пеляткинской и других свит верхнего палеозоя, отличающихся якобы одна от другой только палеонтологической характеристикой (Меннер, 1962, стр. 308), могут вызвать недоумение, так как остается неясным, почему эти подразделения были названы свитами, а не биостратиграфическими зонами или слоями с флорой. Если бы эти свиты действительно отличались только по флористическим остаткам, они не смогли бы быть реально откартированы на больших площадях Тунгусской синеклизы. В новейших стратиграфических схемах верхнего палеозоя Тунгусской синеклизы указанные палеонтологические признаки входят в характеристику бургу克林ского, пеляткинского и других горизонтов, объединяющих отложения литологически различных свит. Следует заметить, что и при первоначальном описании упомянутых свит учитывались не только палеонтологические данные. В частности, в работе Г.П.Радченко и Н.А.Шведова (1940, стр. 29) отмечается, что чапкоктинская свита "достаточно ясно выделяется среди других толщ угленосной серии Тунгусского бассейна также и по общему облику слагающих ее пород". "Геологические данные, и в особенности сходство литологического состава пород..." подчеркиваются авторами при характеристике бургу克林ской свиты (там же, стр. 28).

Одним из основных требований, предъявляемых к свите в СКТ и СКТН, является ее изохронность на всей площади распространения, хотя и делается оговорка, что "нижняя и верхняя возрастные границы ее все же могут быть немного отличными в разных участках развития свиты" (СКТН, 1965). Этот вопрос уже поднимался неоднократно, но мы вновь возвращаемся к нему, так как это один из самых болезненных и неясных вопросов геологического картирования. Почему "возраст свиты в целом должен быть на всей площади ее распространения приблизительно одинаковым"? В каких пределах допускается возрастное "скольжение" свит? В статье Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфина (1966) приводится следующая выдержка из Решений МСК по результатам совещания 1956 г. в Ленинграде: "... если возрастные колебания какой-либо свиты в разных районах значительны - превышают пределы яруса, выделять две свиты под различными названиями". Но, во-первых, такое решение не узаконенно в СКТ, СКТН; а, во-вторых, как совершенно резонно указали Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфин (1966), в данном случае "важна не абсолютная величина возрастного скольжения, а его градиент". Возрастная миграция границ литостратиграфических подразделений известна давно, но лишь в два последних десятилетия она стала рассматриваться в качестве одного из фундаментальных положений стратиграфии (Wheeler and Beesley, 1948; Степанов, 1958, 1967; Гурари, 1962; Гурари, Халфин, 1966). Это положение определено Д.Л.Степановым (1967) как "принцип миграции возрастных границ литостратиграфических подразделений ("принцип Головкинского")" в следующей формулировке: "границные поверхности литостратиграфических подразделений не являются вполне изохронными на всем протяжении, причем градиент возрастной миграции этих поверхностей возрастает в направлении, перпендикулярном береговой линии бассейна седиментации, и уменьшается в направлении, параллельном последней".

Соглашаясь в целом с таким определением одного из ведущих принципов стратиграфии, отметим, что резкое изменение градиента возрастной миграции литостратиграфических подразделений определяется не только направлением по отношению к береговой линии. В отложениях древних эпиконтинентальных бассейнов такие изменения наблюдаются также по периферии крупных конседиментационных поднятий и обширных "иловых впадин" (Наливкин, 1956), в пограничных зонах между различными фациальными областями во внутренних частях бассейна и т.д. Так, фации "доманикового" типа нижнего-среднего кембрия северо-востока Сибирской платформы замещаются к северу, западу и к юго-западу от поля их распространения карбонатными фациями центральной части бассейна. При этом, например, в нижнем течении р. Оленека, на расстоянии около 40 км, возраст нижней границы отложений "доманикового" типа (свиты горячих сланцев, куонамской свиты) меняется от раннееленского до позднеамгинского, т.е. охватывает пределы почти двух ярусов. Аналогичное выклинивание снизу свиты горячих сланцев известно на северо-восточном склоне Анабарского щита (Кабаньков, 1959а). Еще в больших пределах возрастная миграция граничных поверхностей свит наблюдается в пограничных зонах между различными фациальными областями кембрия на территории Северо-Западного, Северного и Южного Прианабарья, а также на юго-востоке Сибирской платформы. В первом районе, в бассейне р. Медвежьей, нижняя граница кындынской свиты "перемещается" по разрезу с юга на север на протяжении 20 км - от нижней части алданского яруса нижнего кембрия

до кровли амгинского яруса среднего кембрия, а еще севернее на 10 - 15 км - до средней части майского яруса (Савицкий, Рудяченко, 1962). Почти аналогичная картина наблюдается при движении на запад, а также в бассейне р. Фомича и в районе Попигайской котловины.

В западной части южного склона Анабарского поднятия, в бассейне р. Арга-Сала, подошва кындынской свиты мигрирует с запада на восток от низов ленского яруса нижнего кембрия до низов верхнего кембрия (Макаров и др. 1966). При этом амплитуда перемещения рассматриваемой границы на расстоянии 20 км достигает двух ярусов (ленский и амгинский). Верхняя граница кындынской свиты также неоднородна в разных районах и располагается на уровне низов верхнего кембрия-ордовика. Вышеприведенные и другие данные, а также существующие требования СКТ и СКТН, позволили предложить перевести кындынскую свиту в ранг толщи (Иванов, Милашева, 1959; Савицкий, Рудяченко, 1962). Такая же операция, следуя букве СКТ, была проведена со скользящими во времени свитами кембрия Игарского района (Савицкий и др., 1967).

Однако существует реальная опасность, что все свиты кембрия (см. рисунок) и других этажей фанерозоя Сибирской платформы придется перевести в толщ, ибо, как образно отметили еще Г. Уилер и Е. Бисли, изменение возраста литостратиграфических подразделений "следует считать скорее правилом, чем исключением" (Степанов, 1958).

В "Решениях Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Якутской АССР" (1963) принят и утвержден МСК ряд свит с различными возрастными объемами в разных районах (еркекетская, инклябит-юряхская, твессалинская, лапарская свиты кембрия Оленекского поднятия). Аналогичные решения были приняты Среднесибирским стратиграфическим совещанием в 1965 г. для усинской и колпинской свит нижнего кембрия Алтай-Саянской области, нидымской, бугариктинской и хоннамакитской свит нижнего триаса Тунгусской синеклизы.

Иное решение со скользящими свитами было принято (и впоследствии утверждено МСК в 1967 г.) совещанием по стратиграфии мезозойских отложений Западно-Сибирской низменности в Тюмени. Мигрирующая по разрезу тюменская свита была расчленена на три разновозрастные свиты, хотя все они литологически весьма близки между собой и образуют единое геологическое тело. Так же поступили и с другими скользящими свитами.

Весьма характерно, что разновозрастность границ свит в разных районах устанавливается обычно не на первых этапах изучения, а при более детальных биостратиграфических и палеонтологических исследованиях. Перевод свит в ранг толщ отражает более высокий уровень нашего познания. В данном случае термин "толща" является антиподом термина "толща", предназначенного, согласно СКТН, для обозначения местных стратиграфических подразделений, "которые выделяют в виде временных стратиграфических единиц в процессе исследования и особенности которых еще не проверены на достаточно большой территории". Противоречивость термина "толща" в изложении СКТН очевидна, и ее необходимо устранить.

Если для свиты будет снят "запрет" возрастного скольжения ее границ, необходимость в термине "толща" для диахронных свит отпадает. Сделанные МСК в последнее время шаги по утверждению в унифицированных стратиграфических схемах свит разного возрастного объема хотелось бы рассматривать

как начало признания ошибочного толкования свиты в СКТ, СКТН и решимость изменить положение в пользу сохранения за свитой ее естественных (скольких) границ. Такое решение стимулировало бы поиски фауны при геологических съемочных работах, так как сейчас вопросы возрастного скольжения границ литостратиграфических подразделений и их сложные фациальные переходы, как правило, остаются без внимания. Это объясняется существующими правилами картирования по серийным легендам, где все свиты будто бы изохронны; считается, что достаточно сослаться на вещественный состав отложений, а возраст "делается" по легенде.

Определение понятия "серии" также требует уточнения, так как не ясно, изохронные это подразделения или нет.

Следовало бы также обсудить вопросы классификации и терминологии геологических тел, находящихся в окраинных частях структурно-фациальных зон и в фациальных зонах так называемого переходного типа разреза, где обычно наблюдается "выклинивание", "расщепление" свит или их частей и другие сложные фациальные изменения отложений. Для этих целей, возможно, целесообразно использовать некоторые термины (понятия) из стратиграфического лексикона геологов Северо-Американского континента, например — "язычки" (*tongues*), "линзы" (*lenses*) или "чечевицы" (*lentils*) с географическими названиями (Данбар, Роджерс, 1962; Code ..., 1961). В соответствии с этим в "язычки" следует выделять выклинивающиеся части свиты, распространяющиеся за пределами ее основного тела. Такие геологические тела именоваться также "язычками". Последний термин нам кажется предпочтительней. Литостратиграфические подразделения, не имеющие изохронных границ значительной протяженности и выклинивающиеся во всех направлениях, удобно именовать "линзами". В качестве примера на рисунке для Оленекского района изображены "хорбусуонский язык" куонамской свиты (верхняя часть амьдакского горизонта, малокуонамский, маспакыйский литолого-палеонтологические маркирующие горизонты) (Савицкий, 1959) и "ноуйская линза" известняков ленско-амгинского возраста. Хорбусуонский язык прослеживается и в более восточных районах — в Хараулахских горах.

Мы считаем, что для всестороннего обсуждения вопросов стратиграфической классификации и терминологии необходимо открыть широкую дискуссию в печати и в самое ближайшее время созвать Всесоюзное межведомственное совещание при МСК.

Резюмируя вышесказанное, сформулируем наши конкретные предложения по усовершенствованию существующих правил стратиграфической классификации и номенклатуры:

1. Система стратиграфических подразделений должна состоять из двух шкал (международной и региональной), каждая из которых имеет законное право на постоянное существование. Первая из них включает подразделения всеобщего планетарного распространения (группа, система, отдел, ярус, зона), вторая состоит из категорий регионального и межрегионального значения.

2. Региональная шкала включает литостратиграфические подразделения (серия, свита, пачка), биостратиграфические подразделения (биостратиграфическая зона, слои с фауной), а также хроностратиграфические подразделения регионального значения (горизонт, слои с географическим названием).

3. Подразделениями международной шкалы считаются только те поимено-



ванные подразделения, которые утверждены Международным геологическим конгрессом. В связи с этим "особые ярусы, подъярусы и зоны" провинциальной шкалы, региональные ярусы, информальные ярусы и зоны SST необходимо перевести в ранг горизонтов и слоев с географическим названием.

4. В характеристике горизонта необходимо указать, что это подразделение объединяет разновозрастные разнофациальные отложения с различными комплексами фауны.

5. Дополнить состав региональных стратиграфических подразделений биостратиграфической зоной (в определении Д.Л.Степанова, 1958).

## II

В системе стратиграфических подразделений всеми исследователями основными признаются подразделения единой или Международной стратиграфической шкалы с ее хронологическим и хроностратиграфическим аспектами. В отношении понимания хронологических подразделений (эра, период, эпоха, век) почти нет разногласий; иное положение с толкованием природы стратиграфических подразделений МСШ (группа, система, отдел, ярус, зона). Одни исследователи именуют их хроностратиграфическими, другие – биостратиграфическими, третьи – просто стратиграфическими. Представляется, что термин "хроностратиграфические" наиболее точно отвечает подразделениям МСШ.

По Л.Л.Халфину (1968б, стр. 37), "МСШ является палеонтологической по своей природе; ее основу составляют подразделения (от группы до зоны), являющиеся и по их свойствам и по методу их установления биостратиграфическими". И далее: "МСШ и ее подразделения имеют объективный характер: они отражают процесс развития органического мира Земли и его последовательные, качественно различные этапы. Каждое подразделение МСШ характеризуется совокупностью органических форм, обитавших в соответствующий отрезок времени на Земле". Там же отмечается: "В принципе каждое подразделение (МСШ – В.С.) должно характеризоваться всеми группами и формами организмов, обитавших на протяжении соответствующего интервала времени на Земле в различных экологических обстановках, климатических поясах и биогеографических провинциях". Сходная мысль была высказана Б.П.Жижченко на Всесоюзном совещании 1955 г., изложенная Н.К.Овечкиным (1957) следующим образом: "Каждое стратиграфическое подразделение только тогда может считаться палеонтологически охарактеризованным, когда палеонтологически охарактеризованы все известные фации этого подразделения и выявлены отличия их от смежных по возрасту аналогичных фаций (как сверху, так и снизу)". Полностью соглашаясь с таким определением палеонтологических данных, которыми должны обладать подразделения Международной стратиграфической шкалы, нельзя не отметить, что из-за несовершенства наших знаний в большинстве случаев мы, к сожалению, еще весьма далеки от решения проблемы. Установление надежной корреляции всех известных комплексов фауны различных фаций и провинций в мировом масштабе должно быть неременным условием для искомой биостратиграфической характеристики МСШ. Как то, так и другое для многих подразделений МСШ представляется весьма отдаленной перспективой приближения к истине. Наши знания в этом вопросе никогда не будут исчерпывающими. Именно поэтому необходимо постоянное совершенствование палеонтологической характеристики МСШ – эталона для датировки и глобальной корреляции отложений.

Если рассматривать МСШ как шкалу биостратиграфическую, то она должна характеризоваться только палеонтологическими данными. В приведенном выше определении эти данные являются сборными, отражающими все многообразие одновременно существовавшей фауны. Сюда относятся и эндемичные и новые для науки комплексы ископаемых, стратиграфическое положение которых определяется часто весьма приближенно, но которые, по-видимому, автоматически должны входить в характеристику подразделений МСШ. Представления о возрасте органических остатков меняются по мере роста наших знаний. В связи с этим палеонтологический "эталон" МСШ также будет непрерывно трансформироваться и терять свою определенность.

Это положение обстоятельно аргументировано в DGS (1964, стр. 13-15): "Ошибочность попытки использовать в качестве границ системы (широко распространенной хроностратиграфической единицы) верхний и нижний пределы распространения какого-нибудь ископаемого, палеонтологического знака или другого палеонтологического признака (биостратиграфическая единица) становится очевидной из следующих соображений:

а. Немногие (если только они вообще имеются) характерные палеонтологические формы или палеонтологические признаки являются географически широко распространенными в различного рода разрезах данного возраста.

б. Истинное хроностратиграфическое распространение палеонтологической формы или палеонтологического признака никогда не будет точно известно повсеместно в силу превратностей находок и оборов.

в. Если даже оно известно точно, верхний и нижний пределы распространения ископаемого или границы палеонтологической зоны, или стратиграфического положения любого другого палеонтологического признака не обязательно отвечают тому же самому временному уровню или хроностратиграфическому горизонту в других областях в силу:

1) изменения от места к месту экологических обстановок и фаций (от морских до континентальных, от тепловодных до холодноводных и т.д.), что значительно ограничивало распространение организмов и, следовательно, также распространение их ископаемых остатков;

2) изменения от места к месту условий fossilization и сохранности ископаемых после захоронения;

3) изменения от места к месту времени вымирания характерных таксонов, а также хода и направлений их эволюции;

4) времени, потребовавшегося для широкого географического распространения или миграции таксона от места его происхождения."

Считаем необходимым также привести следующие разъяснения по рассматриваемому вопросу, сделанные в SCT (1961, стр. 14): "Имеется фундаментальное различие между хроностратиграфическими и биостратиграфическими единицами, и термины, употребляемые для тех и других, должны быть различны. Объем хроностратиграфической единицы обычно совпадает в ее стратотипе (type section) с объемом биостратиграфической единицы, но они различаются следующим: географическая протяженность биостратиграфической единицы ограничивается и определяется площадью фактических местонахождений специфических ископаемых, на которых основывалось ее выделение в ее стратотипе (и есть пределами распространения этих руководящих ископаемых), тогда как хроностратиграфическая единица включает все отложения, где бы они не находились, если только они имеют тот же возраст, что и единица в ее стратотипе

ле, независимо от состава содержащихся в них органических остатков".

В DGS (1964, стр. 13, 15) подчеркивается, что ископаемые "являются наиболее ценным критерием" для установления систем и что существующие ограничения "в применении биостратиграфических границ как хроностратиграфических маркеров никоим образом не должно рассматриваться как "деградация" роли ископаемых или "осуждение" палеонтологического метода, как некоторые опасались. Скорее это является попыткой предложить применение палеонтологии в хроностратиграфической классификации на логичной и рационально понятной основе, которая позволит лучше развить ее огромный потенциал как лучшее средство, которым мы обладаем для определения фанерозойских систем".

Интересные в этом отношении результаты были получены специалистами по биостратиграфии силура и девона (Соколов, Поленова, 1968; Халфин, 1968). Длительное время считалось, что верхним пределом распространения для монографтид (граптолитов) — руководящей архистратиграфической группы планктонной фауны — являются верхние горизонты силура. Такие представления базировались на стратиграфическом положении слоев с граптолитами в эталонном разрезе силурийской системе в Англии, где граптолиты исчезают несколько ниже кровли лудловского отдела (яруса), а на границе силура и девона наблюдается смена морских отложений континентальными.

В других странах, где пограничные отложения силура и девона представлены нормально-морскими фациями, было открыто до 15 граптолитовых зон, более молодых по сравнению с самой верхней граптолитовой зоной стратотипического разреза лудлова. Все они относились к силурийской системе.

Своеобразие граптолитов пяти верхних из этих подразделений способствовало стремлению некоторых стратиграфов считать их послелуддовскими, но еще силурийскими (тиверский, лохновский ярусы и их аналоги). Последующими исследованиями был установлен их несомненно девонский возраст. Такую же эволюция взглядов претерпело и "руководящее" значение некоторых других групп органических остатков и, в частности, рода *Dayia* из брахиопод. Вот как описываются эти метаморфозы с определением возраста фаун специалистами.

"Связь монографтид только с силуром представлялась до такой степени стратиграфической аксиомой, что до самого недавнего времени казалось более допустимым относить даже заведомый жедин и большую часть зигена с *M. hercynicus* скорее к силуру (Bouček, 1963; Jaeger, 1964), чем примириться с мыслью о продолжении развития монографтид в девонском периоде" (Соколов, Поленова, 1968). "Давно признано, что вертикальное распространение рода *Monograptus* шире, чем в эталонном разрезе силурийской системы; что имеется целый ряд граптолитовых зон, более молодых, чем самая поздняя в типовом разрезе средне-лудловская зона *M. leintwardiensis*. Но почему-то мы считали, что все эти молодые граптолитовые зоны обязательно относятся к силуру, что ни одна из них не может иметь девонского возраста (еще более жестко фиксировалось положение рода *Dayia* — не моложе среднего лудлова). Потребовался целый ряд находок монографтусов совместно с раннедевонской фауной (или в слоях, лежащих выше слоев с жединскими формами), чтобы поколебать это представление". И далее: "Это имело далеко идущие и неожиданные последствия: такие подразделения, как лохновские известняки Чехии, силурийский (поздне-лудловский) возраст которых обычно

даже не ставился под сомнение, оказались эквивалентны не только между собой, но отчасти и зигенокому ярусу девона" (Халфин, 1968б).

История изучения пограничных отложений оилура и девона еще и еще напоминает нам о необходимой осторожности в применении палеонтологического метода, что кажется очевидным, но о чем в действительности почему-то забывают. Достаточно напомнить рекуррентные и реликтовые комплексы органических остатков, эндемичные фауны, связанные с биогеографической изоляцией или со своеобразными фациями и т.д.

Стратиграфическое положение ископаемых часто определяется их фациальной принадлежностью, и если даже их возраст установлен надежно в одной или ряде районов, в другом регионе эти ископаемые могут оказаться древнее или моложе. Многочисленные примеры гетерохронности одних и тех же или сходных комплексов фауны широко известны (Степанов, 1958; Менн, 1962), в том числе и для архистратиграфических групп фауны (фораминиферы — Данбар, Роджерс, 1962; Жижченко, 1968; граптолиты — Веггу, 19 и т.д.). Обычно такая гетерохронность связана с разновременным появлением в разных районах необходимых для существования организмов фациальных обстановок.

Конечно, нельзя отрицать значения хронологического аспекта миграции фаун для их изменения и эволюции (Халфин, 1960б). Однако нельзя считать полностью дискредитированной и концепцию персистентности фаун на протяжении одутимых промежутков геологического времени. "Как показывают палеонтологические данные и как следует из теории естественного отбора, обобщения, достигшие видового уровня, обладают внутренней возможностью неопределенному сроку существования. Но она может быть реализована и там, где естественный отбор направлен на сохранение уже существующей адаптивной нормы и на поддержание ранее сложившихся внутривидовых отклонений (погашая постоянное давление мутационного процесса). В природной обстановке такой теоретически возможный случай полностью никогда не может реализоваться. Изменения среды, обусловленные климатическими, геохимическими и в особенности биотическими причинами и последствиями жизнедеятельности самого вида, рано или поздно, но неизбежно вызывают или вымирание вида, или его эволюционное изменение. Тем не менее некоторые не существующие виды представляют собой весьма древние образования, выжившие в третичный период, в мезозое или даже еще раньше" (Завадокий, 1968, стр. 198).

Ранг геохронологических подразделений, в течение которых органические формы или биоценозы остаются неизменными при относительном постоянстве биотопов, являются, по-видимому, различными для разных этапов и поясов фауны (от фазы, соответствующей времени формирования зоны, до века).

Условность, которая допускается при сопоставлении фаун и установлении их одновозрастности часто превращается в безусловность. Только это по-видимому, можно объяснить вышеупомянутые ошибки в возрастной корреляции комплексов монографитид, которые долгое время считались оилурийскими, хотя их исчезновение в типовых разрезах оилура Шропшира обусловлено иной фациальной обстановкой во времени.

Изменение представлений о возрастном положении тех или иных комплексов фауны является закономерным для биостратиграфа. В связи с этим представляется целесообразным ограничить палеонтологический эталон подраз-

лений МСШ данными по стратотипическому разрезу или по нескольким наиболее характерным "фацิโอстратотипам" (DGS, 1964, стр. 18). По этой же причине мы согласны с DGS, где в основу характеристики типовых подразделений МСШ положены не только палеонтологические данные, а соответствие определенному интервалу времени, зафиксированному в отложениях и отмеченному снизу и сверху маркирующими (в том числе фаунистическими) слоями. Таким образом, Международная стратиграфическая (хроностратиграфическая) шкала представляет собой идеализированный разрез, составленный из конкретных стратотипов, фиксирующих в отложениях тот или иной интервал относительного геологического времени и соответствующих этим стратотипам геохронологических подразделений. Определение возраста региональных стратиграфических подразделений (литостратиграфических, биостратиграфических, хроностратиграфических), т.е. их соотношения с МСШ в районах, далеко отстоящих от типовой местности, осуществляется, как известно, лишь с помощью палеонтологического метода путем корреляции с соответствующим палеонтологическим эталоном. Этот метод является пока единственным для межрегиональных возрастных сопоставлений, выполняющим роль своеобразных "часов" для счисления геологического времени. Однако подобно тому, как в астрономии для вычисления истинного (звездного) времени вводят ряд поправок в местное (солнечное, поясное, декретное поясное) время, для определения относительного геологического времени (выступающего при корреляции как истинное относительное геологическое время и определяемого палеонтологическими часами) необходимо вносить поправки на принадлежность к определенному биогеографическому поясу, провинции, фацимальной области и т.п. Более того, часто мы даже не знаем всех тех поправок, которые необходимо вводить в местное геологическое время, определяемое палеонтологическими "часами". Поэтому нельзя безоговорочно отождествлять эти местные часы с эталонными часами истинного геологического времени стратотипической местности.

Автор признателен Ф.Г.Гурари и Л.Д.Халфину за советы и содействие в выполнении настоящей работы.

## О НЕОБХОДИМОСТИ РЕФОРМЫ ПРАВИЛ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

Три года назад Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфин поставили вопрос и необходимости реформы действующих в СССР правил стратиграфической классификации и терминологии на основе признания принципиального различия и равноценного значения местных (региональных) стратиграфических схем и МСШ. По мнению местная (региональная) стратиграфическая схема является геологической по своей природе, так как ее подразделения являются геологическими телами, составляющими разрез того или иного региона, а МСШ – биологической по своей природе, так как ее подразделения отражают этапы эволюции фауны и флоры. Принятые же в настоящее время в СССР правила расчленения осадочных толщ, как известно, основываются на концепции так называемой единой стратиграфической шкалы, подразделениями которой являются подразделения МСШ.

В связи с поставленными вопросами рассмотрим расчленение отложения девона Татарской АССР, геологическое строение которой обусловлено расположенным на ее территории крупным поднятием кристаллического фундамента (Татарский свод). Обзор литолого-стратиграфических подразделений терригенного девона начнем со старооскольского горизонта, залегающего трансгрессивно на подстилающих отложениях и на кристаллическом фундаменте. В основании его лежат алевролиты и песчаники пласта  $D_{III}$ , часто с галькой кварца в нижней части пласта, выше – прослой "среднего известняка" и перекрывающие его алевролиты и аргиллиты, на которых залегают муллинские слои. В них выделяются две пачки пород: нижняя – песчано-алевролитовая (пласт  $D_{III}$ ) и верхняя – алевролито-аргиллитовая, во многих районах с прослоем "черного известняка" или его аналогов в основании пачки.

По мнению И.А.Антропова, Г.П.Батановой и др. (1962) и нашему, в состав пашийского горизонта входят не только алевролитопесчаные породы пласта  $D_I$ , но и аргиллиты кыновского горизонта с репером "верхний известняк" в основании их, располагающиеся ниже пласта  $D_0$ . Итак, в разрезе терригенного девона Татарии отчетливо выделяются три близких по своему строению цикла осадконакопления – старооскольский, муллинский и пашийский, которые в рамках местной (региональной) стратиграфической схемы, предлагаемой Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфиным, очевидно, отвечают рангу свит.

Выше по разрезу располагается песчано-алевролитовый пласт  $D_0$  кыновской свиты, присутствующий в терригенной толще девона только на востоке Татарии; в полосе своего выклинивания он представлен пористыми песчани-

ками. Над пластом  $D_0$  обычно залегают тонкослоистые аргиллиты зеленовато-серого и шоколадно-коричневого цвета мощностью до 20 м. На Азеве-Салаушской площади, в Елабуге-Бонджужском и других районах в составе аргиллитовой пачки появляются песчаные прослои пласта  $D_0^I$ . Близ кровли кыновской свиты выделяется аргиллито-алевролитовая пачка пород с верхнекыновским известняком в ее основании, а в верхней части этой пачки на Танайско-Бехтеревской, Первомайской, Привяточной и других площадях - песчаные породы пласта  $D_0^{II}$ . Песчаные прослои пластов  $D_0, D_0^I$  и  $D_0^{II}$  часто нефтенасыщены.

Отложения кыновской свиты в пределах территории Татарии (исключение составляют восточные районы) трансгрессивно залегают на нижележащих породах. Об этом свидетельствует то, что при движении с востока на запад они перекрывают все более древние (нижние) отложения живетского яруса и пашийской свиты, и то, что на контакте отложений кыновской свиты и подстилающих пород установлены прослои каолинизированных глин, а местами скопления ослитов шамозита. В западных и северо-западных районах отложения кыновской свиты отсутствуют.

Базальные слои вышележащей саргаевской свиты представлены известняковыми породами электрорепера "аяксы", которые, как правило, битуминозны, переслаиваются с прослоями горючих сланцев и обычно содержат в пределах Татарии обильный комплекс фауны доманикового облика (Тропольский, Эллерн, 1964). Мощность саргаевской свиты на востоке региона - 5 - 10 м, в Казанско-Кировском прогибе до 170 м. По мере увеличения мощности просходит постепенное фашиальное изменение ее состава.

В восточных районах Татарии саргаевская свита слагается темно-серыми известняками, временами - неясно слоистыми, глинистыми, иногда до перехода в мергель, с редкими тонкими прослоями черных аргиллитов. В известняках отмечается битуминозность и брекчиевидная текстура.

В центральных районах рассматриваемой территории отложения электрорепера "аяксы" согласно перекрываются шугуровскими (саргаевскими) глинисто-мергельно-известковыми слоями. Известняки часто имеют специфические волокнистые, листоватые и фунтиковые текстуры. Глинистые отложения, как и известняки, обогащены битумами и содержат прослои сидеритов.

В Казанско-Кировском прогибе саргаевская свита представлена в своей верхней части (90 - 100 м) битуминозными известняками с прослоями аргиллитов и морскими алевролито-аргиллитовыми породами с тонкими прослоями известняков в своей нижней части (70 - 80 м). Битуминозность сохраняется здесь только в базальных образованиях электрорепера "аяксы".

В западных и северо-западных районах рассматриваемые отложения перекрывают с угловым несогласием породы кристаллического фундамента пашийской и более древних свит.

Таким образом, выделяемые в разрезе девона Татарии свиты представляют собой резко индивидуализированные геологические тела с отчетливо выраженными поверхностями разграничения, фиксирующими моменты смены условий осадконакопления.

Воссоздание истории геологического развития Татарии должно, очевидно, базироваться на этих литолого-стратиграфических комплексах пород со всеми их свойствами, включая и их экономический потенциал; именно они отражают в своем составе мощность, существовавшую физико-географическую и

и тектоническую обстановку и ее изменение с течением времени. Этот естественно правильный путь воссоздания истории геологического развития района нередко встречает противодействие, отправной точкой которого служат принятые ныне правила стратиграфического расчленения осадочных толщ, частности тенденция подменить границы свит границами подразделений МШ. Но естественные поверхности разграничения геологических тел — свит — всегда совпадают в Татарии с границами подразделений МСШ, а подчас и их пересекают последние. Покажем это на примере границы между кыновской и саргаевской свитами, отметив, что в унифицированной схеме эта граница рассматривается как граница между соседними зонами (*Koenenites palivini* и *Timanites acutus*) и что зоны — подразделения международной (единой) шкалы (СКТН, 1965, стр. 21).

В базальных слоях саргаевской свиты в Казанско-Кировском прогибе и в прилегающих территориях установлено присутствие типичных представителей кыновской фауны и флоры доманикового облика. Нижняя часть саргаевской свиты на указанных выше площадях (мощность рассматриваемой части разреза Казанско-Кировском прогибе составляет 70 — 80 м) на стратиграфическом совещании во ВНИИГНИ в полном соответствии с существующими в СССР правилами стратиграфической классификации была отнесена к кыновскому горизонту (Антропов и др., 1962). Вследствие этого в настоящее время в Татарии одни и те же четко выдерживающиеся слои относятся геологами треста "Нефтегазразведка" в западных районах к кыновскому горизонту, а в восточных — к саргаевскому (Смирнов, 1967). Ясно, что подобные подразделения границы не пригодны для геологической практики (построения структурных карт и т.п.).

В производственных и научных организациях Татарии ведутся работы по уточнению биостратиграфии девона восточной части региона. Необходимость такой работы очевидна: без уточнения границ подразделений МСШ невозможен точная датировка возраста геологических тел или отдельных их частей, следовательно, и правильные межрегиональные сопоставления. Но очевидно также, что все эти уточнения не могут ни аннулировать, ни заменить уже введенные подразделения местной (региональной) стратиграфической шкалы.

Статья Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфина вызвала разноречивые отклики — в резко отрицательного отзыва (Месежников, Сакс, 1967) до полностью положительного (Садыков, 1967).

По мнению М.С.Месежникова и В.Н.Сакса, предложения Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфина вызваны трудностями, испытываемыми геологами при расчленении мощного мезо-кайнозойского чехла Западно-Сибирской низменности, проявляющимися преимущественно из недостаточно еще разбуренности Западной Сибири". Рассмотрение расчленения терригенного девона Татарии, т.е. наиболее изученной части разреза в одной из наиболее разбуренных территорий нашей страны, показывает правильность точки зрения Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфина. Разделяя взгляды последних, обратим внимание на резкий тон статьи М.С.Месежникова и В.Н.Сакса, который обычно считается неуместным в научных дискуссиях.

Сопоставление статьи М.С.Месежникова и В.Н.Сакса со статьей А.М.Садыкова показывает, насколько своевременно Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфин поставили вопрос о необходимости широкого обсуждения коренных вопросов стратиграфии и реформы правил стратиграфической классификации.

В.М. СЕННИКОВ, А.П. ЩЕГЛОВ,  
В.И. КРАСНОВ

## К МЕТОДИКЕ КРУПНОМАСШТАБНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ ЮЖНОЙ СИБИРИ

Вопросы направления и методики крупномасштабных геологосъемочных и поисковых работ обсуждались в начале 1968 г. в Красноярске и на Всесоюзном совещании по улучшению качества крупномасштабных геологосъемочных работ в конце 1968 г. в Новосибирске. Настоящая статья является кратким изложением доклада, представленного на это совещание.

Как известно, при проведении мелко- и среднемасштабных геологических съемок картируются свиты, объем и критерии выделения которых определяются соответствующими инструкциями МСК. В качестве свит выделяются крупные литологические комплексы, пользующиеся достаточно широким распространением, последовательно сменяющие и четко отличающиеся друг от друга в вертикальном разрезе. При этом в большинстве случаев считается, что литостратиграфические границы этих комплексов совпадают с хронологическими, являясь изохронными: предполагается, что если расхождения между реальными литостратиграфическими и хронологическими уровнями и имеют место, то масштаб их незначителен и допускаяемые погрешности не превышают точности современных методов геохронологии.

При переходе к крупномасштабной геологической съемке, позволяющей выявлять и с несравненно более высокой точностью отражать на геологических картах мелкие детали, опускавшиеся при проведении среднемасштабной съемки, появилась тенденция к выделению на основе прежних критериев более мелких по стратиграфическим объемам свит. В частности, при этом "размельчении" свит и расчленении их на подсвиты и пакки и для самих свит и для их подразделений предполагается изохронность границ, в чем кроется большая опасность. Если для среднемасштабных съемок расхождения границ свит и уровней изохронности в некоторых случаях можно считать допустимыми, то при крупномасштабной съемке пренебрегать этими расхождениями вряд ли можно - это увеличивает число неточностей, связанных с действительно имеющими место расхождениями реальных границ этих подразделений и границ хронологических. При изучении полифациальных сложных по составу осадочно-вулканогенных толщ палеозоя Алтае-Саянской складчатой области авторам приходилось наблюдать очень сложные по характеру границ взаимопереходы с замещением эффузивов осадками, известняков - грубой кластикой и т.д. Очевидно, при составлении геологических карт для

устранения возможного искажения действительных соотношений геологических тел нужны какие-то изменения в самой методике крупномасштабной съемки и в способах изображения наблюдаемых соотношений на геологических картах.

Большинство возникающих при проведении крупномасштабной геологической съемки трудностей могло бы быть целиком или в значительной части преодолено при составлении крупномасштабных карт в двух легендах - стратиграфической и литологической. Но на практике в литологическую легенду обычно вносится элемент синхронности: изображаемые на картах тела таксономически подчиненные свитам, представляются имеющими изохронные, по меньшей мере, параллельные границам свит ограничения. Чтобы ликвидировать или свести к минимуму эти погрешности, авторы предлагают изображать на крупномасштабных картах, с одной стороны, границы биостратиграфических подразделений или свит, т.е. уровни относительно изохронные, а с другой - реальные геологические тела, подчиненные свитам, в их естественных не всегда изохронных границах (лавовые потоки и поля, рифовые тела известняков, линзы и пласты любых осадочных и туфогенных пород, легко различимые в поле совокупности нескольких типов пород и т.п.).

Геологическое картирование этих тел неразрывно связано с изучением их возрастных, пространственных и фациальных соотношений, выяснение которых имеет существенное значение при поисках и прогнозировании полезных ископаемых. Границы подобных тел естественны - они реально существуют в природе и, в идеальном случае, однажды нанесенные на карту, в дальнейшем будут только детализироваться, но не изменяться. Наряду с собственными географическими наименованиями свит в литологической легенде может быть предусмотрено использование собственных наименований на географической или любой другой основе для отдельных крупных литологических тел, например, "бирюсинские известняки", "лощенковские эффузивы", "шиферные сланцы" и т.д.

Современное состояние биостратиграфии и возможная степень палеонтологической изученности картируемой территории не могут дать желательную дробность расчленения и точности сопоставления. Методы абсолютной геохронологии по своей точности и разрешающей способности также недостаточны для этой цели. Но как бы детально ни было расчленение на литологической основе, оно не исключает необходимости увязки соседних листов, внутриврайдонной, региональной и межрегиональной корреляции. Эти задачи могут быть решены только на хронологической основе и поэтому невозможно отказаться от выделения на карте подразделений, границы которых могли бы считаться изохронными. Прежде всего эти задачи решаются с помощью стратиграфических схем, разработанных для среднемасштабных геологических карт: их подразделения в грубых чертах увязаны с подразделениями МСШ. Именно этой цели должна отвечать вторая - стратиграфическая часть легенд крупномасштабных геологических карт.

Картирование дробных геологических тел в литологической легенде объективно и с большим количеством необходимых деталей передаст реальную геологическую обстановку, т.е. состав, пространственные, фациальные и структурные соотношения конкретных геологических образований. Одновременный показ на карте границ свит обеспечит принятое возрастное индексирование этих образований. Использование двух легенд, в том числе литологической легенды в предполагаемом авторами варианте, обеспечит неизмен-

ность наиболее ценной, связанной с литологической легендой, нагрузки карт даже в случае полного пересмотра возраста свит или разногласий в определении их возрастных границ. Фактическое содержание карт (положение геологических тел, их соотношения, фациальные переходы и т.д.) останется без изменений. Карты не потеряют значения источника фактического материала, охваченные ими площади не будут нуждаться в пересъемке, а это немаловажный фактор в экономике геологосъемочных работ.

Сохранение свит в объемах и с названиями, зафиксированными в серийных легендах среднемасштабных геологических карт, создаст преемственность между средне- и крупномасштабным картированием и позволит избежать ненужного и неоправданного усложнения местных стратиграфических схем. Разумеется, в тех случаях, когда выяснится существенная диахронность границ свит, ранее считавшихся изохронными, или когда потребуются другие неизбежные уточнения легенды среднемасштабных карт, они (эти уточнения) найдут отражение и на картах крупного масштаба.

Авторам представляется, что преимущества использования при крупномасштабном геологическом картировании двух легенд очевидны. Возможность же практического применения литологической легенды в предполагаемом варианте требует проверки. Рассматривая только принципиальную основу такого картирования, мы не коснулись многих других его сторон, например вопроса о требованиях к точности литологических границ, методики крупномасштабного картирования районов распространения мощных литологически однородных толщ, картирования районов относительно слабо обнаженных и т.д. Эти вопросы заслуживают специального рассмотрения.

Имея в виду вероятную высокую геологическую эффективность крупномасштабного картирования в двух легендах с использованием литологической легенды по предлагаемому методу, авторы считают возможным рекомендовать постановку в территориальных геологических управлениях опытно-методических работ для изучения эффективности этого метода.

Остановимся еще на некоторых вопросах, имеющих отношение к геологическому картированию, в том числе и к крупномасштабному.

Рассмотрение материалов недавно завершенной среднемасштабной геологической съемки горных районов юга Сибири показывает, что приводимые в объяснительных записках сведения по тектонике основаны в большей части не на полевых наблюдениях, а на анализе самих геологических карт. Изучение тектонических структур в процессе съемки производится менее тщательно, нежели изучение стратиграфии. В результате в ущерб характеристике конкретных складчатых структур расширяется характеристика более общих тектонических категорий — структурных этажей и структурно-фациальных зон. Структурные этажи нередко выделяются без учета формационной принадлежности слагающих их отложений, вне связи с анализом истории региона, с определенными стадиями его развития. В результате появляются структурные этажи, границы и объемы которых в смежных районах не совпадают. Это происходит, в частности, в связи с ошибками в классификации несогласий и в определении значимости наблюдаемых или предполагаемых перерывов в осадконакоплении. До этого времени не изжила себя тенденция представлять палеозойские разрезы этой области, насыщенными множеством равных по значимости перерывов, сопровождающихся фазами складчатости.

Вопрос о несогласиях и перерывах может служить предметом специального

рассмотрения; здесь же мы отметим только необходимость в процессе проведения геологической съемки и обобщения полученных при этом материала различать действительно глубокие структурные региональные несогласия, ставящие следствие достаточно длительных перерывов и знаменующие ределенные этапы в истории формирования структур региона, и местные согласия, связанные с неповсеместными кратковременными перерывами. Оценка значения местных несогласий и перерывов приводит к выделению существующих структурных этажей и, как следствие, к искажению геологической истории. Отметим, что эти вопросы имеют прямое отношение к притике поисковых работ. Региональные перерывы интересны с точки зрения поисков определенного набора полезных компонентов в осадках. Базальные ломочные горизонты толщ, лежащих выше поверхности несогласия, являются не только важнейшим документом геологической истории; они могут представлять интерес и как возможные объекты для поисков концентраций устойчивых полезных компонентов. Интересны региональные перерывы и как эпидлительной денудации, в течение которых вскрываются интрузии и, возможно, сопутствующие им рудные месторождения. Следовательно, нельзя не считать вредным (в геолого-историческом и поисковом отношении) игнорирование перерывов, стремление представить многие разрезы докембрия и палеозоя, в частности, в Алтае-Саянской области, лишенными каких бы то ни было значительных перерывов.

Имеются определенные недостатки и в изучении разрывной тектоники. Деление глубинных разломов часто не сопровождается анализом их роли в геологической истории, описание и изображение их разными авторами непадают из-за различного понимания этого термина. Мало внимания уделяется описанию морфологии нарушений — их ориентировке, наклону плоскостей сдвигов, направления и величины перемещения, минерализации и т.д.

Очевидно, недостатки среднемасштабного картирования в освещении тектоники покрытых съемкой районов должны быть учтены при проведении крупномасштабной съемки. Для улучшения тектонического содержания крупномасштабных геологических карт можно рекомендовать предварительное составление для отдельных регионов карт тектонического районирования в полумиллионном и, в необходимых случаях, более крупном масштабе. Такая работа избавит геологов, занимающихся крупномасштабной съемкой ограниченных площадей, от необходимости проведения тектонического районирования на месте, достаточном для этого материала. В то же время наличие дежурной тектонической карты позволит съемщикам сосредоточить внимание на изучении важнейших структурных элементов картируемого района, а впоследствии вносить в нее все необходимые исправления.

Итак, материалы крупномасштабной геологической съемки, проводимой в настоящее время в горных районах впа Сибиря, показывают, что изучение стратиграфии и тектоники ведется в общем почти теми же методами, что и при проведении среднемасштабной съемки. Между тем задачи, стоящие перед крупномасштабным картированием, диктуют необходимость использования более детальных и совершенных методов, отвечающих специфике такого картирования. Картирование геологических тел в их естественных, нередко совпадающих с изохронными уровнями, границах, а также более тщательное изучение разрывных нарушений, перерывов и несогласий увеличат, по мнению авторов, эффективность крупномасштабной съемки и долговечность геологических карт.

А.Б. ГИНЦИНГЕР, М.К. ВИНКМАН

## К ВОПРОСУ О ВОЗРАСТНОЙ МИГРАЦИИ ГРАНИЦ СВИТ

Расширение детальных геологосъемочных работ и возрастающие требования к качеству геологических карт вызывают необходимость совершенствования региональных стратиграфических схем, не только с точки зрения подробности расчленения геологических образований и надежности их корреляции, но и в отношении уточнения понятий био- и литостратиграфических подразделений.

Основным литостратиграфическим подразделением, с которым полевому геологу приходится иметь дело, занимаясь геологическим картированием, является "свита". Критерии, определяющие сущность этого термина, достаточно полно изложены в стратиграфическом кодексе (СКТН, 1965).

В процессе геологической съемки очень много времени, труда и внимания затрачивается на выявление, картирование и определение границ свит. Именно границы свит, а также составляющие их более мелкие литологические подразделения, выражают геологическую структуру той или иной откартированной площади, и именно они, прежде всего, позволяют выявить разнообразие и сложность пространственно-временных соотношений геологических тел. Следует также подчеркнуть, что качество геологической карты, в первую очередь, зависит от того, насколько точно картированы границы геологических тел.

Изменение условий осадкообразования, а также его начало и окончание (даже в пределах одной структурно-фациальной зоны) происходит не одновременно на всей ее площади, поэтому границы геологических тел, выделяемых в качестве свит, не являются изохронными. В одних случаях их диахронность с геологической точки зрения незначительна и лежит за пределами точности палеонтологического метода, в других — достаточно хорошо устанавливается с помощью последнего.

В начале геологического освоения региона из-за неизбежной схематичности работ границы свит представляются более или менее изохронными на всей площади их развития. Лишь после изучения большого числа разрезов, опираясь на палеонтологические, литофациальные, стратиграфические, историко-геологические и другие данные, представляется возможным восстановить достаточно достоверную картину возрастных соотношений отложений одной и той же свиты в разных частях площади ее распространения. При этом оказывается, что часто возраст свиты существенно меняется по латерали. Такие изменения редко могут быть доказаны без палеонтологического метода, а

их количественная оценка возможна только с помощью палеонтологических данных.

Изменение возраста свиты покажем на примере нижнекембрийских отложений Кузнецкого Алатау, Горной Шории, Батеневского кряжа и хр. Азыр-Тал в Алтае-Саянской складчатой области. Имеющихся материалов по палеонтологии, стратиграфии и литофациям вполне достаточно для этого.

Геологам, работающим в Алтае-Саянской складчатой области, хорошо известна усинская свита, представляющая собой в общем однообразную толщу биогенных, главным образом массивных, большей частью светло-серых и серовато-белых известняков. В некоторых районах мощность их достигает 1500 м. По особенностям своего состава эта свита сравнительно легко отличается от других свит нижнего кембрия, но возрастной объем ее в разных районах неодинаков в силу литофациального "скольжения" ее нижней границы, вызванного изменением условий седиментационной обстановки.

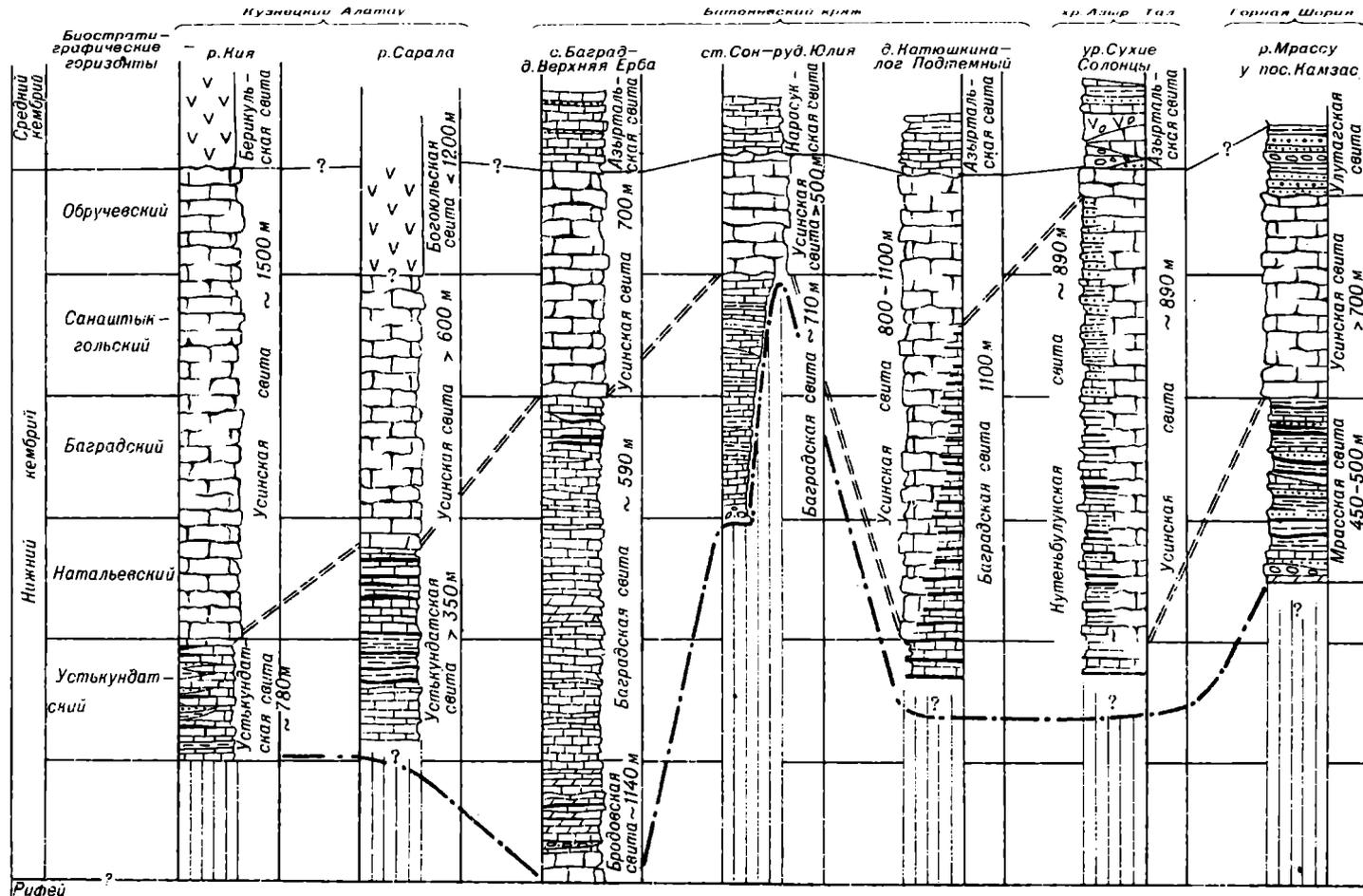
Разное стратиграфическое положение основания усинской свиты наглядно отражено на схеме корреляции ее разрезов (см. рисунок), причем в эту схему включены только наиболее хорошо фаунистически охарактеризованные разрезы; они показывают, что основание усинской свиты пересекает несколько биостратиграфических горизонтов. (В унифицированной части стратиграфической схемы кембрия Алтае-Саянской складчатой области термин "горизонт" понимается как биостратиграфическая единица - фаунистический горизонт, характеризуемый определенным комплексом органических остатков).

Из сопоставления усинской свиты с соответствующими по возрасту отложениями Сибирской платформы явствует, что по р. Кие ниже устья р. Кундата (Кузнецкий Алатау) и в урочище Сухие Солонцы (хр. Азыр-Тал) она соответствует всему ленскому ярусу и верхней половине алданского яруса, по р. Мрассу в районе пос. Камзас (Горная Шория) - ленскому ярусу, а в районе станции Сон - рудник Юлия (Батеневский кряж) - только верхней части (еланскому горизонту) ленского яруса. Таким образом, разница в возрастном объеме свиты между последним и двумя первыми районами достигает величины яруса.

Значительные изменения возрастного интервала свиты выявлены не только при сопоставлении разрезов, далеко отстоящих друг от друга, но и в близко расположенных (сравни разрез района станции Сон - рудник Юлия с разрезами районов дер. Катюшкина - лес Подтемный и с. Баград - дер. Верхняя Ерба (см. рисунок). Расстояние между первым и вторым разрезами равно 6 - 8 км, а между первым и третьим 30 - 32 км.

Верхняя граница усинской свиты также диахронна. Это обусловлено, с одной стороны, тем, что формирование свиты закончилось не в одно время на всей площади ее развития, с другой - по-видимому, последующей эрозией, имевшей место в некоторых районах. Величина, в пределах которой меняется возраст верхней границы не превышает, вероятно, одного биостратиграфического горизонта.

Уже сейчас есть некоторые данные, указывающие на значительное литофациальное "скольжение" границ кабырзинской, западносибирской и белкинской свит в рифейских отложениях Горной Шории и Кузнецкого Алатау, а также гольджинской, биджинской, лощенковской, мартьяхинской и сорниковской свит в разрезах рифея Батеневского кряжа и хр. Азыр-Тал. Это пока лишь чисто качественная констатация фактов, так как палеонтологическая



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

нистые и глинисто-кремнистые сланцы; 4 - песчаники; 5 - глинистые сланцы с прослоями алевролитов; 6 - массивные известняки; 7 - конгломераты и гравелиты; 8 - туфогенные песчаники; 9 - эффузивы и лаваплато; 10 - перерыв; 11 - линия сопоставления усинской свиты; 12 - линия сопоставления основания нижнекембрийских отложений.

изученность рифейских отложений еще не достаточна. На подобного рода возрастную миграцию свит в мезозойских отложениях Западно-Сибирской низменности в 1967 г. указывали В.П.Маркевич и Ф.Г.Гурари (Гурари, Халфин, 1966).

Как мы уже отмечали (Гинцингер и др., 1969), на территории Кузнецкого Алатау, Горной Шории, Батеневского края и хр. Азыр-Тал в большинстве разрезов нижнего кембрия отложения, подстилающие усинскую свиту и в некоторых разрезах (урочище Сухие Солонцы - р.Толчия, дер.Катюшкина - лог Подземный) сменяющие по простирацию большую часть ее, отличаются от последней более сложным литологическим составом. В одних разрезах это кремнисто-карбонатно-терригенные образования, в других - существенно карбонатные (известняки, реже доломитистые известняки и известковистые доломиты), среди которых кремнистые сланцы и терригенные породы слагают лишь отдельные маломощные прослои или пачки. Несмотря на изменения литологического состава, эти отложения нижнего кембрия легко узнаются благодаря исключительно хорошо выраженному слоистому, нередко ритмически слоистому строению. В разных местах они получили различные географические названия, но, нам кажется, что их нужно рассматривать как одну свиту, за исключением разрезов существенно карбонатных, так как они тесно связаны общностью условий седиментации. Из схемы корреляции (см. рисунок) явствует, что все сказанное по поводу возраста нижней границы усинской свиты в полной мере относится и к верхней границе слоистых кремнисто-карбонатно-терригенных (а местами существенно карбонатных) отложений. Возраст нижней границы последних также меняется по латерали в связи с неодновременностью начала осадкообразования в раннем кембрии в пределах западной части Алтае-Саянской складчатой области.

Вопрос о перерыве между рифеем и кембрием на западе области ставился уже давно, но только в последнее время стало возможным в ряде разрезов не только доказать его наличие, но в первом приближении оценить его масштабы с помощью палеонтологического метода. На корреляционной схеме видно, что наиболее продолжительный перерыв между рифеем и нижним кембрием установлен в районе станции Сон - рудники Юлия в Батеневском крае. Перерыв охватывает почти весь ранний кембрий. Здесь усинская свита, имеющая объем обручевского горизонта, лежит несогласно непосредственно на среднерифейских доломитах мартишкинской свиты. Несколько восточнее, в районе с. Боград - дер. Верхняя Ерба, имеется, вероятно, самый полный разрез нижнего кембрия из всех известных в настоящее время в Алтае-Саянской области.

В рассмотренных разрезах изменение возраста границ литостратиграфических подразделений в одних случаях связано с литофациальным "скольжением" границы, в других - с одновременностью начала осадко-

накопления после перерыва и, наконец, в третьих, — последующей эрозией.

Совершенно ясно, что, если свита снизу или сверху, либо с той и с другой стороны ограничена поверхностью размыва, возраст свиты по горизонтали может меняться на любую величину в пределах наибольшего возрастного интервала свиты. Установить максимальный предел изменения возрастного диапазона свиты при литофациальном "скольжении" ее границ гораздо труднее. Этот вопрос должен решаться в каждом конкретном случае с учетом целого ряда положений, определяющих понятия термина "свита". Но как было показано на примере усинской свиты, изменения возрастного объема свит такого характера могут быть также очень значительны.

В совокупности всех тех признаков, которые раскрывают понятие термина "свита", вопрос о возрасте свиты и, следовательно, о возрастном положении ее границ является, безусловно, одним из наиболее важных не только для выявления закономерности и особенностей тектонического развития региона, но и для решения практических задач, связанных с геологическим картированием. В стратиграфическом кодексе СССР (СКТН, 1965, стр. 31) в отношении возрастного объема свиты сказано следующее: "Возраст свиты в целом должен быть на всей площади ее распространения приблизительно одинаковым, хотя нижняя и верхняя возрастные границы ее все же могут быть немного отличными в разных участках развития свиты". Эта формулировка в свете вышеизложенного характеризует лишь частный случай пространственно-временных взаимоотношений. В настоящее время она не удовлетворяет геологов-съемщиков и поэтому ее необходимо существенно уточнить и расширить с учетом принципиального положения, сформулированного Г.Уилером и Е.Бисли (Степанов, 1958): "... изменение возраста литостратиграфических подразделений следует считать скорее правилом, чем исключением".

## О ЛИТОЛОГИЧЕСКОЙ ОБОСОБЛЕННОСТИ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ И ВЫРАЖЕНИИ ИХ ГРАНИЦ В ГЕОЛОГИЧЕСКОМ РАЗРЕЗЕ (НА ПРИМЕРЕ ОПОРНОГО РАЗРЕЗА НЕОКОМА ПРИПОЛЯРНОГО ЗАУРАЛЬЯ)

Морские отложения верхней юры и неокома в обнажениях по берегам рек Ятрии и Тольи (бассейн верховьев р. Северной Сосьвы) образуют почти непрерывный разрез и содержат многочисленные остатки аммонитов, белемнитов, двустворок и других организмов. Детальное изучение морского неокома было начато в 1966 г. группой палеонтологов во главе с В. Н. Саксом, и вскоре была разработана схема зонального расчленения разреза (Сакс, Климова, 1967), а сам разрез стал рассматриваться в качестве опорного. В 1967 и 1968 гг. изучение неокома было продолжено И. Г. Климовой и автором настоящей статьи. Теперь оно сопровождалось детальными литологическими исследованиями, палеоэкологическими наблюдениями и послойными сборами фауны. На р. Ятрии изучены два обнажения. Оба они располагаются на правом берегу реки — это огромный обрыв Лешака Щелье (обнажение 2) в 35 км выше пос. Саранпауль и выходы пород верхней юры и неокома примерно в 10 км выше по течению, близ устья р. Большой Ляльы (обнажение 1). На левом берегу р. Тольи в среднем ее течении изучены выходы пород Федоровской толщи (обнажение 1) и отложений неокома на участке в 40 — 50 км от ее устья (основные обнажения 4, 6 и 8). Расстояние между обнажениями по рекам Ятрии и Толье около 100 км.

Собранный за многие годы материал в настоящее время уже обстоятельно и всесторонне исследован. Коллекция фауны монографически изучена В. Н. Саксом и Т. И. Нальяевой (белемниты), И. Г. Климовой (аммониты) и А. С. Турбиной (двустворки). Автором статьи проведен комплекс литолого-геохимических исследований (включающий изучение пород в прозрачных шлифах и другие виды анализа) с целью определения фациальной природы отложений, корреляции разрезов по литологическим признакам, палеоэкологических и палеогеографических построений. Изучение минерального состава терригенных фракций образцов пород выполнено Э. Б. Романовой.

Рассматриваемый разрез, таким образом, является одним из наиболее детально и всесторонне изученных и представляет собой благоприятный объект для решения поставленной задачи.

В изученных обнажениях присутствуют и последовательно налегают друг

на друга морские отложения волжского яруса верхней юры, берриаса, валанжина и нижнего готерива, а также солоноватоводные и пресноводные отложения нижнего готерива. В кровле неокома с размывом залегают отложения аптальба (?). Морская часть разреза неокома по аммонитам расчленена с точностью до зон, а разрезы отдельных обнажений по фауне и литологическим признакам надежно сопоставлены. Таким образом, в опорном разрезе заключены границы между юрской и меловой системами, между ярусами, подъярусами и зонами неокома, причем зоны контактов стратиграфических подразделений в обнажениях, как правило, наблюдаемы. Наряду с этим имеется возможность привести достаточно обстоятельную литологическую характеристику отложений, а предыдущими исследователями (Лидер, 1964; и др.) разрез был расчленен на свиты: федоровскую (волжский ярус-берриас), хорасоимскую (валанжин-нижний готерив) и улансынскую (нижний готерив) (стратиграфический диапазон свит здесь и в дальнейшем приведен по унифицированной стратиграфической схеме Западно-Сибирской низменности (Тюмень, 1967); наша оценка возраста свит показана на рисунке). Отсылая читателя к рисунку, приведем краткую характеристику разреза, посмотрим, как проявляют себя границы тех или иных стратиграфических подразделений и укажем, какие же изменения (если они имеют место) при этом наблюдаются.

Отложения верхней юры в обнажениях I на р. Ятрии, представленной зоной *Craspedites subditus* верхневолжского подъяруса, сложены зеленовато-серыми лептохлоритовыми алевролитами с глауконитом. Отложения нижнего мела, начинающиеся с берриаса, залегают на них трансгрессивно (волнистая поверхность размыва видна отчетливо), причем самые верхние горизонты волжского яруса (зона *Chetaites chetae*) и отложения нижней зоны берриаса отсутствуют. В основании берриаса залегают базальный горизонт гравелистых лептохлоритовых песчаников и алевролитов с аммонитами зоны *Nectoroceras kochi*. Граница между юрской и меловой системами в этом случае совпадает с перерывом в осадконакоплении и представляет собой поверхность размыва, выше которой залегают породы нового цикла осадконакопления. Однако в обнажении I на р. Толье она проходит внутри довольно монотонной федоровской толщи, сложенной породами дальней зоны выклинивания фации прибрежно-морских бобово-оолитовых железных руд: песчано-алевритовыми глауконититами с бобовинами лептохлорита и песчано-алевритовыми бобовыми хлоритолитами с глауконитом. Граница между юрой и мелом здесь внешне ничем себя не проявляет и устанавливается только по смене позднеюрских краспедитов берриасскими гектороцерасами. При этом, как и на р. Ятрии, самая верхняя зона верхней юры и нижняя зона берриаса здесь также отсутствуют, что указывает на перерыв в осадконакоплении, имевший место в Приполярном Зауралье на рубеже юры и мела. Литологические же изменения у контакта юрских и меловых пород обнаруживаются только посредством минералого-петрографических исследований. Юрские отложения в этом разрезе представлены глауконититами с бобовинами лептохлорита, тогда как берриасские — породами существенно лептохлоритового состава: бобовыми хлоритолитами с глауконитом. Последние отличаются также повышенным содержанием слюд. Переход юрских глауконититов в сходные с ними по внешнему виду берриасские хлоритолиты осуществляется достаточно постепенно, хотя и на небольшом расстоянии по вертикали, в переходной пачке мощностью не более I м. Переходная пачка отделяется от

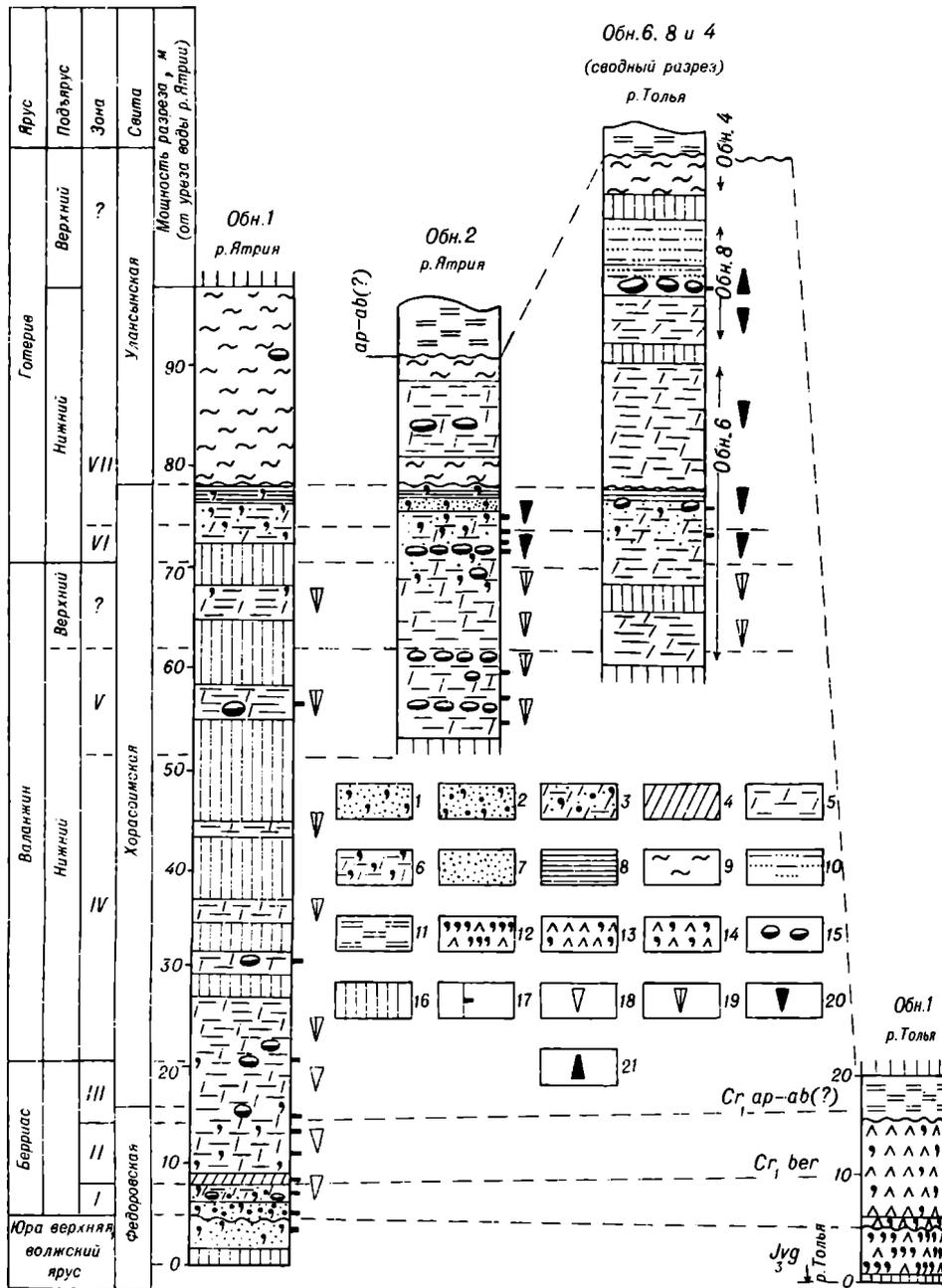


Схема сопоставления стратиграфических подразделений в разрезе неокома Приполярного Зауралья.

З о н ы: I - *Nectoceras kochi*; II - *Surites spasskensis*; III - *Tollu payeri*; IV - *Temnoptychites syzranicus*; V - *Polyptychites michalskii*; VI - *Homolomites bojarckensis*; VII - *Speetoniceras versicolor*. Л и т о л о г и ч е с к и е о б о з н а ч е н и я: 1 - алевролиты лептохлоритовые с глауконитом; 2 - песчаники гравелистые лептохлоритовые с глауконитом; 3 - алевролиты глинисто-лептохлоритовые, песчаные с глауконитом и ред

пород почвы и кровли почти ровными горизонтальными поверхностями, на которых можно наблюдать скопления гравийных зерен, желвачков фосфорита, многочисленные лежащие плашмя обломки минерализованной древесины, а также танатоценозы двустворок. Эти поверхности представлены участками захороненного в осадках древнего морского дна и знаменуют собой некоторые паузы в осадконакоплении (типа диастем в понимании Дж.Баррелла, по Халфину, 1967). Две или три такие же поверхности можно наблюдать и в других частях данного разреза, где перерывы в осадконакоплении палеонтологическими данными не фиксируются. Следует также отметить отсутствие в верхней части пачки верхнеюрских морских отложений каких-либо следов субаэрального выветривания, указывающих на осушение участка морского дна. Напротив, породы нижних горизонтов нижнего мела (берриаса) генетически очень близки с подстилающими отложениями юры и, несомненно, образовались в сходной фациальной обстановке. Перерыв в осадконакоплении на границе юры и мела в данном разрезе, таким образом, скрытый и обнаружить его без детальных палеонтологических и литологических исследований практически невозможно.

Отметим, что в центральных районах Западно-Сибирского седиментационного бассейна, где разрезы наиболее полны и осадконакопление в рассматриваемый промежуток времени происходило непрерывно (на что, по данным И.Г.Климовой, указывают находки на Чуэльской площади аммонитов нижней зоны берриаса), граница между юрой и мелом литологически ничем себя не проявляет. Исключительно по палеонтологическим данным она проводится в верхних горизонтах преимущественно верхнеюрских свит - марьяновской, баженовской, тутлеймской (Гольберт, Климова, 1969), ни в одном случае точно не совпадая с границами свит, подсвит или пачек, т.е. с естественными границами реального разреза.

Зоны берриаса на р. Ятрии (обнажение I) образуют трансгрессивную серию глауконитсодержащих осадков. Она начинается зоной *Nectoceras kochi* - базальным горизонтом разнозернистых гравелистых лептохлоритовых песчаников с глауконитом, быстро сменяющихся лептохлоритовыми песчаными алевролитами с глауконитом и немногочисленными зернами гравия. Верхнюю часть этой зоны берриаса слагают песчанистые слюдястые алевролиты с глауконитом, единичными зернами мелкого гравия и глинисто-лептохлоритовым цементом. Переходы между породами в пределах зоны происходят на расстоянии всего нескольких сантиметров. Зону *Surites spasskensis* начинает "горизонт с ауцеллами" - слой метровой мощности глинисто-лептохлоритовых але-

---

ким гравием; 4 - алевролиты глинисто-лептохлоритовые с глауконитом (горизонт с ауцеллами); 5 - глины алевроитовые слюдястые; 6 - глины алевроитовые слюдястые песчанистые с глауконитом; 7 - песчаник мелкозернистый глинистый; 8 - глины песчано-алевроитовые сланцеватые; 9 - глины алевроитовые красные; 10 - пески глинистые; II - глины опоковидные; 12 - глауконититы песчано-алевроитовые с бобовинами лептохлорита; 13 - хлорителиты бобовые песчано-алевроитовые с глауконитом; 14 - лептохлорито-глауконитовые породы переходной пачки; 15 - карбонатные конкреции; 16 - ненаблюдаемые части разреза (задернозанные или необнаженные). П а л е о н т о л о г и - ч е с к и е о б о з н а ч е н и я: 17 - места находок аммонитов; 18 - белемниты берриаса; 19 - белемниты валанжина; 20 - белемниты раннеготеривские; 21 - белемниты позднего (?) готерива.

ролитов с глауконитом и обилием раковин ауцелл. От подстилающих алевритов эти породы отличаются почти полным исчезновением песчаных и гравийных зерен. Кверху породы постепенно сменяются алевритовыми слюдистыми глинами с глауконитом. Верхняя граница "горизонта с ауцеллами", таким образом, проводится по резкому сокращению количества раковин ауцелл. Характерно также то обстоятельство, что только в этом горизонте петрографическими исследованиями установлена своеобразная модификация аутигенного глауконита, отличающаяся необычной зеленовато-серой окраской, низким показателем преломления и интерференционной окраской, а также присутствием органического вещества в виде густой сыпи мельчайших колломоформных включений.

Отметим, что породы волжского яруса и описанных выше двух зон берриаса по своему составу очень сходны с отложениями Федоровской толщи, вскрытой буровыми скважинами в Саранпаульском районе, а также на разведочной площади у пос. Тольи и в обнажении I на р. Толье.

Отложения верхней зоны берриаса — *Tollia rayeri* представлены теми же алевритовыми слюдистыми глинами, что и в верхней части зоны *Surites spasskensis*, но уже в нижней половине пачки в глинах постепенно и практически полностью исчезает глауконит. Вблизи же границы двух этих зон, которая проводится здесь весьма точно по находкам непосредственно у границы суритов и толий, породы совершенно аналогичны по составу и структуре.

Таким образом, зоны берриаса в одном случае литологически достаточно обособлены, а границы между ними подчеркиваются заметными изменениями в вещественного состава пород (зона *Nectoroceras kochi* от вышележащих отложений берриаса), в другом — они никакими признаками литологического характера не выражены (граница зоны *Surites spasskensis* и *Tollia rayeri*). Что же касается верхней границы Федоровской толщи, то ее в обнажении на р. Ятрии следует проводить в нижней части верхней зоны берриаса, отделяя богатые глауконитом и лептохлоритом породы волжского яруса и большей части берриаса. В таком случае граница между местными стратиграфическими подразделениями (Федоровской толщей и лежащей выше хорасоимской свитой) не будет совпадать с границами ни зон, ни ярусов (берриаса и валанжина), но будет располагаться вблизи границы ярусов (см. рисунок).

Отложения верхней части верхней зоны берриаса, всего валанжина и нижних горизонтов нижнего готерива слагают совершенно монотонную толщу темно-голубовато-серых плотных массивных местами тонкослоистых алевритовых глин, выделяемую в Приполярном Зауралье под названием хорасоимской свиты (см. рисунок). Расчленить эту толщу на какие-либо литологически обособленные пачки или слои, даже при детальном литологическом исследовании, невозможно. Только в самом ее верху можно наблюдать постепенное опесчанивание глин, появление в них глауконита и единичных зерен мелкого гравия. Толща венчается маломощной (1,0 — 1,5 м) пачкой сланцевых песчано-алевритовых глин, образовавшихся в результате субаэрального выветривания глин верхних горизонтов рассматриваемой толщи, да в обнажении 2 на р. Ятрии в подошве пачки сланцевых глин залегает пласт мелкозернистого глинистого песчаника мощностью около 1 м. Общая мощность хорасоимской свиты в изученных обнажениях около 60 м. От пород кровли (улансынской свиты)

она отделена поверхностью размыва. В толще, следовательно, проходят границы между берриасом и валанжином, валанжином и готеривом, а также между нижним и верхним подъярусами валанжина и некоторыми зонами (см. рисунок). Ни одна из этих границ, как правило, литологическими изменениями не контролируется. Только на границе берриаса и валанжина минералого-петрографическими исследованиями устанавливаются некоторые изменения в составе обломочных и аутигенных минералов, хотя петрографический тип пород совершенно не меняется. В глинах валанжина, по сравнению с глинами берриаса, заметно сокращается содержание слюд (в берриасе 15 - 30%, в валанжине 7 - 10%); в тяжелой фракции уменьшается содержание эпидота (в берриасе 92 - 95%, в основании валанжина оно падает до 70%, а затем повышается до 80 - 85%, но никогда не превышает 87%), зато несколько возрастает и выдерживается по разрезу содержание роговой обманки. Близ границы берриаса и валанжина наблюдаются также импульсы в содержании некоторых других минералов (ильменит, турмалин и др.). Более важным признаком, на наш взгляд, является значительное увеличение в глинах валанжина коллоидного и дисперсного органического вещества, развитие аутигенного глобулярного пирита и исчезновение вблизи границы глаукогонита. В составе породообразующих минералов глин заметно возрастает роль гидрослюд и монтмориллонита. Эти данные указывают на углубление морского бассейна, причем максимум трансгрессии, по данным литолого- и биофациального анализа, приходился, видимо, на ранний валанжин. В позднем валанжине бассейн начал постепенно мелеть (Климова, Гольберт, 1969). Укажем также, что соленость вод морского бассейна на протяжении конца поздней вры, всего берриаса, валанжина и в начале раннего готерива оставалась близкой к нормальной. На это указывают присутствие остатков стеногаалиновых головоногих моллюсков (особенно многочисленные белемниты, встречаемые по всему разрезу), а также результаты определения палеосолености геохимическими методами (Гольберт, 1969; Климова, Гольберт, 1969).

Породы, залегающие непосредственно у контакта зон *Temnoptychites suzgancicus* и *Polyptychites michalskii*, в обнажениях не наблюдались, но по другим образцам, отобранным из этих зон, можно судить о полной идентичности их состава. Совершенно ничем не проявляется себя и наиболее вероятная граница между нижним и верхним валанжином (аммониты в этой части разреза отсутствуют, см. рисунок), а также между валанжином и готеривом, независимо от того, где их проводить и как оценивать стратиграфический объем верхнего валанжина. (Вопросы стратиграфии валанжина в данном разрезе рассматриваются в статье Климовой и Гольберта за 1969 г.). Все эти границы приурочены к верхней регрессивной части хорасоимской свиты, характеризующейся постепенными изменениями и нарастанием соответствующих литологических признаков. Качественные изменения литологического состава пород в связи с обмелением, а затем осушением исследуемого участка морского бассейна происходят только в раннем готериве, видимо, где-то в первой половине времени "*Spreoniceras varicolor*". Этому моменту геологической истории Приполярного Зауралья в разрезе соответствует поверхность размыва и признаки субаэрального выветривания накопившихся ранее отложений. Улансынская свита, несомненно, знаменует собой новый этап развития региона. В изученных обнажениях она характеризуется весьма пестрым литолого-фациальным составом как в разрезе, так и на площади, четкой ли-

тологической обособленностью отдельных пачек и наличием резких границ между ними. Все это обусловлено особенностями фациальной обстановки в тех или иных участках седиментационного бассейна и ее изменениями во времени и пространстве. Большая часть свиты (а возможно, и вся она) накопилась во время "*Spreetoniceras versicolor*". На это указывают находка аммонита плохой сохранности в самом верхнем горизонте конкреций в обнажении 8 на р. Толье (см. рисунок) и то обстоятельство, что раннемеловые аммониты в отложениях моложе этой зоны в Западной Сибири нигде не встречаются.

На этом мы закончим рассмотрение фактического материала, относящегося к обсуждаемому вопросу, поскольку верхняя часть опорного разреза по точности и достоверности стратиграфического расчленения не удовлетворяет требованиям такого рода анализа. Отметим лишь, что в разрезах центральных районов изменности берриасский ярус, как уже отмечалось выше, по фауне выделяется в верхних горизонтах монотонных и мощных толщ аргиллитов, слагающих свиты, большая часть которых накопилась еще в поздней юре (марьяновской, баженовской, тутлеймской), а валанжинский ярус и нижний готерив (зона *Spreetoniceras versicolor*) — в аргиллитах с прослоями алевролитов и песчаников нижнемеловых свит: алясовской, ахской (берриас-нижний готерив), мегионской, куломзинской (берриас-валанжин) и тарской (валанжин). При этом ни в одном случае не наблюдается совпадения границ свит или выделяемых в них подсвит или пачек (т.е. естественных рубежей разреза) с границами стратиграфических подразделений единой шкалы. Однако границы тех и других, как правило, приближены друг к другу по положению в разрезе. Так, граница между юрой и мелом проходит вблизи кровли марьяновской и баженовской свит, граница между валанжином и готеривом приблизительно соответствует границе между деминской и чуальской пачками алясовской свиты, а также между средней и верхней толщами ярротинской свиты. Граница между нижним и верхним готеривом сближена с кровлей алясовской, ахской и ярротинской свит и т.д. Кроме того, следует также отметить, что здесь мы можем говорить только о тех естественных рубежах геологического разреза, которые проявились в литологическом составе достаточно резко. Состояние изученности этих свит не позволяет еще судить о менее существенных изменениях литологического состава, которые, возможно, имеют место на границах ярусов, подъярусов или даже зон, как это наблюдается в опорном разрезе неокома Приполярного Зауралья.

#### Выводы

На рассмотренном примере нетрудно убедиться, что в геологическом разрезе литологически обособлены и обладают четкими визуально улавливаемыми границами только подразделения региональной стратиграфической шкалы — свиты, пачки, пласты. Они отражают в своем составе основные черты физико-географической обстановки времени и места их формирования, фиксируют коренные ее изменения и, таким образом, соответствуют этапам геологического развития региона.

Подразделения единой стратиграфической шкалы — зоны, подъярусы, ярусы (а в разрезах центральной части седиментационного бассейна даже и системы) литологически не обособлены. Границы их проходят внутри литологически однородных толщ, как правило, внешне ничем себя не проявляя. Одна-

ко, как видно на примере неокома Приполярного Зауралья, на рубежах систем и ярусов даже в монофациальных разрезах могут иметь место определенные изменения вещественного состава пород, фиксируемые только детальными минералого-петрографическими исследованиями. Характер этих изменений не зависит от ранга границы и может быть весьма разнообразным: от импульсов в содержании отдельных терригенных минералов до существенных и устойчивых изменений в составе аутигенных компонентов и всего терригенного комплекса. Понятно, что в случае только весьма тонких изменений литологического состава они могут быть не замечены исследователем, особенно если он не располагает сведениями о том, где именно проходит граница. Поэтому весьма вероятно, что границы крупных и мелких (вплоть до яруса) подразделений единой шкалы во многих или даже в большинстве реальных геологических разрезов сопровождаются некоторыми (пусть весьма мало заметными, но точно совпадающими по времени!) изменениями вещественного состава пород. Для отдельных же случаев это — установленный факт.

Не случайно и то обстоятельство, что границы свит, подсвит, пачек в реальном разрезе часто оказываются сближенными с рубежами подразделений единой шкалы. Наряду с отмеченным выше, это подтверждает и то, что подразделение единой стратиграфической шкалы отражает не только некоторый этап развития органического мира, но и соответствующий этап развития земной коры, что некоторым образом должно найти свое отражение в геологической истории большинства ее регионов. Разумеется, этот вывод остается справедливым только в том случае, если стратотип того или иного подразделения единой шкалы выбран достаточно удачно.

Граница между юрой и мелом в данном разрезе приходится на региональный перерыв, т.е. точно фиксироваться не может и представляет интерес в следующих отношениях. В обнажении I на р. Толье она проходит внутри литологически однородной толщи морских отложений, которая ранее выделялась под названием федоровской свиты (Лидер, 1964; Решения ..., 1961) или федоровской толщи (Схема, 1967). Правилами СКТН, утвержденными МСК, признается недопустимым объединение в одну свиту (толщу) отложений, разделенных перерывом регионального характера. Следовательно, в данном случае нужно было бы выделить две смежные литологически сходные, но самостоятельные свиты. Перерыв между ними распознается по выпадению двух смежных зон, одна из которых относится к верхам верхней юры (зона *Chetaites chetae*), другая — к низам нижнего мела (зона *Chetaites sibirica*). Подобный тип перерыва Л.Л.Халфин (1967а) предлагает именовать несогласием. Поскольку никаких признаков субаэрального выветривания на контакте юрских и нижнемеловых пород не наблюдается, данный перерыв в отложении интересен еще и тем, что его следует отнести к числу подводных. Возможно даже, что он не сопровождался существенным размывом подстилающих отложений, а представлял собой достаточно длительную паузу в накоплении осадков.

Верхний региональный перерыв, сопровождавшийся субаэральным выветриванием, находится внутри нижнеготеривского подъяруса. Есть даже все основания считать, что он находится внутри зоны *Speetoniceras versicolor*. Следовательно, палеонтологически он не мог быть обнаружен даже по ортохронной группе ископаемых — аммонитам. Подобные перерывы Л.Л.Халфин (1967а) относит к диастемам. В то же время этот перерыв весьма четко выражен литологическими признаками. Таким образом, региональные перерывы могут

быть как несогласиями, так и диастемами и в этом последнем случае могут оказаться очень кратковременными, но четко выраженными в геологическом разрезе.

Разрез морского неокома Приполярного Зауралья интересен еще и тем, что позволяет сопоставить продолжительность берриасского и валанжинского веков и их частей. Поскольку большая часть разреза неокома на р. Ятрии сложена неслоистыми породами и характеризуется монофациальным составом отложений, а следовательно, примерно одинаковой скоростью осадконакопления, мощность того или иного стратиграфического подразделения будет пропорциональна времени его накопления. Отсюда очевидно (см. рисунок), что продолжительность валанжинского века примерно в два раза превосходила берриасский, а ранневаланжинское время, по крайней мере, в пять раз поздневаланжинское. Наиболее длительным этапом в течение валанжинского века было время "*Temnoptychites suzranicus*". Оно, видимо, было продолжительнее всего берриасского века и не менее чем в три раза превосходило поздневаланжинское время. Приблизительно таковы же соотношения мощностей берриаса, нижнего и верхнего валанжина в центральных районах Западной Сибири и на севере Центральной Сибири.

В.И. КРАСНОВ, А.П. ЩЕГЛОВ

## О РАСЧЛЕНЕНИИ ТОЛЩ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕКТОНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

(НА ПРИМЕРЕ ДРЕВНИХ ТОЛЩ  
АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ)

На протяжении последних лет в литературе и на различных совещаниях неоднократно говорилось о необходимости уточнения многих положений стратиграфической классификации и терминологии, применяемой в СССР. Три года назад эти вопросы, а особенно вопрос о соотношении единой и региональных стратиграфических шкал, были вновь подняты Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфиным (1966). Не вдаваясь в детальное обсуждение этих вопросов отметим, что мы полностью согласны с упомянутыми авторами и признаем:

- 1) наличие двух равноправных систем стратиграфических подразделений — международной шкалы и региональных стратиграфических схем;
- 2) объективный характер тех и других подразделений;
- 3) неправомерность требования подчинить региональные подразделения подразделениям международной шкалы и рассматривать первые как "вспомогательные";
- 4) нецелесообразность применения в геологических исследованиях лишь подразделений МСШ, как этого требует Т.Л.Дервиэ (1968) и другие авторы.

В данной статье мы ограничимся лишь рассмотрением некоторых вопросов региональной стратиграфии.

В стратиграфическом кодексе СССР (СКТН, 1965) предусмотрена следующая соподчиненность региональных подразделений — серия, свита, пачка; вне этой соподчиненности стоят горизонт и слой. Кроме того, допущено применение обозначений свободного пользования — комплекс, толща. Правилами СКТН эти подразделения и изохронность их границ унифицированы для геосинклинальных, орогенных и платформенных условий формирования осадков, что представляет собой неоправданное упрощение и схематизацию: предусмотренные правилами СКТН и перечисленные выше региональные стратиграфические подразделения далеко не исчерпывают того многообразия геологических тел, которые должен изучать и картировать геолог и в которых запечатлена история развития региона. Практика геологических работ показала, что часто свиты не имеют изохронных границ; латерально они выклиниваются и замещаются другими телами. Сами свиты нередко представляют собой сложные совокупности литологически разнородных тел линзовидной, клино-

видной, пластовой и неправильной формы. Стратиграфические соотношения являются результатом бесконечной смены в пространстве и времени условий формирования. Образование таких тел в разных точках пространства начиналось и заканчивалось в разное время. В связи с этим возможная дихронность границ геологических тел разного масштаба должна всегда учитываться при стратиграфических построениях и особенно при крупномасштабных съемках и детальном расчленении толщ.

Зависимость формирования отложений от тектонических движений и эволюции структур позволяет подойти приближенно к оценке масштабов возникшей асинхронности литологических границ и дифференцировать методы стратиграфического расчленения и корреляции отложений в зависимости от мест стратиграфических подразделений в геологической истории региона и структурной приуроченности.

Попробуем рассмотреть это положение на примере палеозойского отрезка геологической истории Алтае-Саянской складчатой области. Наиболее молодые структуры в указанных пределах представляют собой орогенные и поиречные передовые прогибы, впадины, мульды, грабены (Минусинские впадины и др., Кузбасс). Им предшествовало формирование каледонских структур, которые в большинстве случаев в современном денудационном срезе выглядят как крупные, иногда осложненные синклиналии (Ануйско-Чуйский, Западно-Саянский).

Фундаментом перечисленных выше образований являются, как правило, салаирские складчатые сооружения, а иногда и более древние (Кемброси Кузнецкий Алатау и др.). Собственно салаирские сооружения развиты в восточной части области. Кое-где среди всех этих структур, главным образом в северо-восточной части области, обнажаются складчатые сооружения, сходные с байкальскими и более древними движениями (Теректинский, Джебельский и другие горсты, Протеросаян и Сангилен). Итак, ниже мы рассмотрим отложения, сформировавшиеся в салаирских эвгеосинклиналях и парагеосинклиналях и в каледонских и герцинских унаследованных и наложенных прогибах.

Общей чертой строения разрезов большинства рассматриваемых структур является четкая литолого-фациальная обособленность их нижних частей, верхних — как правило нижние части разреза характеризуются сложным набором горных пород, сложным распределением их в разрезе и на площади, верхние части литологически более однородны, с более упорядоченным распределением пород по вертикали и латерали.

В раннюю стадию<sup>I</sup> развития эвгеосинклинальных прогибов салаирского пояса, в сложной палеогеографической обстановке, возникшей как следствие высокой тектонической подвижности и активного подводного вулканизма, формировались преимущественно эффузивы и сопровождающие их туфогенные породы, туффиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, сланцы, кремнистые породы и др. Довольно часто вулканогенные толщи на расстоянии в несколько километров полностью замещаются известняками. Такие соотношения имеют место между эффузивами и туфами ирбитейской свиты и шивеликскими известняками нижнего кембрия в бассейне р. Кара-Бельдыр в Восточном Танну-Ола. Наименее

---

<sup>I</sup> Термин "стадия" здесь и ниже не имеет тектонического содержания.

лее обычна в древних толщах эвгеосинклиналей быстрая смена одних типов пород другими на площади с резкими изменениями их мощности. Так, в Куртушибинском хребте (Западный Саян) разрезы чингинской свиты верхнего докембрия-нижнего кембрия, обнаженные по соседним рекам Золотая и Теплая, в деталях не сопоставимы между собой. Более того, только в самом общем виде сопоставляются разрезы левого и правого бортов р. Золотой. Все эти разрезы сложены одинаковым набором пород, но их сочетания и распределение мощностей таковы, что сопоставления по существу невозможны. Подобная картина имеет место и на северном склоне Западного Саяна, например, при сравнении разрезов по рекам Сизой и Шушь, Сизой и Енисею, Ое и Нарысе и в других местах.

В более позднюю стадию развития салаирских эвгеосинклиналей в их пределах возникают первые поднятия, расчленившие их на ряд прогибов, в которых преимущественно образуются обломочные породы при незначительном участии известняков и эффузивов. Палеогеографическая обстановка этого времени определилась существованием бассейнов, разделенных горными грядами, представлявшими области сноса. Такой рельеф существовал на большой территории и благодаря этому возникли терригенные толщи, имеющие на широких площадях сходный петрографический состав. Строение этих обломочных толщ разнообразно в связи с появлением в их разрезах эффузивов, а также известняков, возникающих на участках, где по каким-либо причинам прекращалось поступление обломочного материала. В целом они характеризуются упорядоченным распределением обломочного материала по размерности как для толщ в целом, так и для отдельных их частей. Часто встречающееся ритмичное строение слоев придает этим толщам флишеидный характер.

Затухание тектонической активности к концу этой стадии привело к сглаживанию рельефа, к выравниванию палеогеографической обстановки и как следствие к возникновению еще более однотипных толщ на широких площадях. Таковы, например, аласугская свита Тувы, арбатская - Западного Саяна, балахтисонская - Восточного Саяна и др. Наиболее четко фиксируется литологическая граница, разделяющая образования двух выше отмеченных стадий. Как показали последние исследования, эта граница меняет свое положение в разных частях Алтае-Саянской области в интервале от середины нижнего до начала среднего кембрия.

В процессе среднемасштабных съемок иногда осуществлялось деление разрезов каждой стадии на две-три свиты в основном по литологическим признакам. Мощности этих свит измеряются многими сотнями метров, а их границы считались изохронными. Однако корреляция этих отложений в процессе подготовки Межведомственного стратиграфического совещания 1965 г. показала, что литолого-петрографические комплексы имеют диахронные границы.

При крупномасштабных геологических съемках на площади одного листа обнажаются породы двух-трех свит, и их членение на основе литолого-петрографических признаков еще более укрепило представления об асинхронности литологических границ, вследствие частого замещения одних литологических тел другими и непостоянства мощностей этих тел.

Наиболее молодые, относительно выдержанные комплексы тоже имеют скользкие границы: изохронность границ литологических комплексов эвгеосинклиналей (в данном случае - салаирских), скорее всего, является исключением из общего правила.

Несколько иначе обстоит дело с расчленением отложений так называемых парагеосинклиналей (Щеглов, 1967). В большинстве случаев в их пределах в современном денудационном срезе выступает только верхний рифейско-кембрийский структурный этаж. Этот этаж сложен карбонатными отложениями с участием эффузивно-туфогенных, песчано-сланцевых и кремнистых пород. По самым общим литологическим признакам — наличию или отсутствию в составе таких типов пород, как кварциты, эффузивы, доломиты — в их пределах выделяется ряд свит мощностью во много сотен метров и даже в несколько километров. Однако эти подразделения распространены не повсеместно, так как представляя литофациальные, а не стратиграфические комплексы, они, замещают друг друга по простиранию и исчезают из разреза. Использование более конкретных структурных особенностей карбонатных и эффузивных пород затруднено из-за резких и быстрых фациальных взаимопереходов, замещения и выклинивания различных литолого-петрографических разновидностей. Распределение литофаций в этих структурах обнаруживает четкую зависимость от их тектонического строения. Так, в Кутеньбулукском синклинории, как это впервые было установлено О.К.Полетаевой (1934) и А.Г.Вологдиным (1947), нижнекембрийские толщи представлены двумя резко различными литофациальными комплексами. Один из них сложен археоциатовыми и иными известняками, другой — туфогенно-песчано-сланцевыми образованиями. До недавнего времени эти комплексы считались разновременными и выделялись в качестве самостоятельных свит — кутеньбулукской, карасукской, азыртальской, толчинской в туфогенно-песчано-сланцевой части, чесноковской, усинской, большевербинской, баградской — в карбонатной части разреза (Ярошевич, 1962; Винкман, Гинцингер, 1962; Предтеченский, Щеглов, 1962; и др.). Находки окаменелостей нижнего кембрия в песчано-сланцевых отложениях подтвердили одновозрастность некоторой их части (кутеньбулукская свита) с нижней археоциатовой частью известняков (Предтеченский, Щеглов, 1962). Находки трилобитов высоких горизонтов амгинского яруса как в карбонатных, так и в песчано-сланцевых породах доказали одновозрастность верхних частей песчано-сланцевых отложений со значительной верхней частью известняков пачки Сухие Солонцы (Богнибова, 1965). Таким образом, стало очевидным, что туфогенно-песчано-сланцевые отложения и известняковые толщи одновозрастны и вполне закономерно распределены в структуре синклинория. Сложное тело разнородных известняков с возрастом от начала кембрия до мундыбашского времени амгинского века среднего кембрия приурочено к южному борту синклинория в его восточной части. Туфогенно-песчано-сланцевые отложения с возрастом от начала кембрия и до кровли амгинского века сосредоточены в его западной (воздымающейся) и в центральной частях, а также по северному борту. В области воздымания оси синклинория, в урочище Сухие Солонцы, туфогенно-песчано-сланцевые отложения на уровне границы нижнего и среднего кембрия разделены карбонатной пачкой пород.

Как видим, тектонические и иные причины привели здесь к тесному пространственному соседству одновозрастных различных литофациальных типов пород. Границы литологических комплексов очерчивают палеогеографические и палеотектонические области и, естественно, секут уровни изохронности. Подобная картина вообще характерна для парагеосинклиналей. Так, массивные археоциатовые известняки горы Археоциатовой (Батени) постепенно сменяются на флангах карбонатными брекчиями или грубоплитчатыми известняками.

Темно-кофейные тонкоплитчатые известняки среднего кембрия постепенно сменяются светло-кофейными грубоплитняковыми или вклиниваются на флангах в массивные светлоокрашенные известняки. Среднекембрийские и раннекембрийские известняки резко замещаются по простиранию вулканогенными и туфогенно-песчано-сланцевыми образованиями, при этом поля распространения вулканогенных пород имеют неправильные, слабо вытянутые очертания и резкое сочленение с вмещающими породами. В этих условиях упрощенное применение литологических признаков для стратиграфического расчленения и корреляции неизбежно приводит к принципиальным ошибкам. Так как пострифейские парагеосинклинали в салаирской истории представляют собой продолжающие свое развитие реликты более древних структурных элементов, закономерности строения разрезов, свойственные эвгеосинклиналиям, здесь не проявляются. Следовательно, приемы стратиграфического расчленения толщ, слагающих эти структуры, должны существенно отличаться от применяемых в эвгеосинклинальных разрезах.

Среди структур каледонского этапа различаются унаследованные геосинклинальные прогибы (прогибы Горного Алтая), регенерированные прогибы (Центрально-Западно-Саянский прогиб) и унаследованно-наложенные прогибы раннеорогенной стадии в областях салаирской складчатости (Хемчигско-Систиг-Хемский прогиб в Туве).

Унаследованные прогибы, заложение которых относится, вероятно, к докембрию, в каледонский этап, так же как и в салаирский, заполняются существенно тонкообломочными, ритмично-слоистыми толщами, которые в силу бесконечного чередования однообразного набора пород плохо поддаются расчленению на четкие литостратиграфические подразделения. Каков же характер заполнения в регенерированных геосинклинальных прогибах? Выполняющие эти прогибы толщи разделены на свиты мощностью в несколько сотен и тысяч метров. Границы этих свит нечеткие и проводятся условно по исчезновению некоторых характерных типов пород. В унаследованно-наложенных прогибах раннеорогенной стадии формируются мощные обломочные толщи, которые кое-где в разрезе сопровождаются излияниями дацитов и липаритов. Накопление осадков в этих прогибах происходило в палеогеографической обстановке, близко напоминающей палеогеографические условия юнца салаирского этапа. Затухание активности тектонических движений и обусловленные этим небольшие градиенты энергии рельефа определили относительную выдержанность отдельных толщ в разрезе и по простиранию.

Отложения этих прогибов легко расчленяются на ряд свит, литолого-петрографические признаки которых сохраняются на значительные расстояния. Показательно, что древние части разрезов имеют большие мощности слагающих их свит, тогда как мощности относительно более молодых свит сравнительно небольшие. Это находится в прямой связи с усилением тектонической активности в начале каледонского этапа и соответствующим омоложением и дифференциацией рельефа. Возникающая при этом сложная картина распределения фаций приводит и к трудности в расчленении наиболее древних частей разреза каледонских структур, которые к тому же и выделяются как толщи большой мощности. Затухание тектонической активности и уменьшение контрастности рельефа в областях сноса на конечных этапах формирования каледонских прогибов прямо обуславливают меньшую мощность и большую выдержанность на площади наиболее молодых толщ. Так же, как и в салаирских

эвгеосинклинальных прогибах, наиболее поздняя история развития каледонских прогибов характеризуется выравниванием палеогеографической обстановки, в силу чего литолого-петрографическая характеристика верхнесидурейских отложений хорошо выдерживается на широких площадях от Горного Алтая до северо-восточных районов Тувы. Итак, при стратификации осадков каледонских прогибов возникают те же проблемы, что и при расчленении отложений салаирских эвгеосинклинальных прогибов.

Положение о большой фациальной пестроты древних и сравнительно более однородной и выдержанной фациальной картине поздних частей разреза справедливо и для орогенных герцинских прогибов. Формирование структур орогенного этапа началось в основном с наземных излияний, охвативших более обширные территории Алтае-Саянской области, чем это наблюдается на современном денудационном срезе. Начавшиеся в это время дифференцированные подвижки отдельных блоков в сочетании с эффузивными излияниями образовали сложный горный вулканический рельеф и обусловили пестроту фациальных обстановок. Это — время формирования толщ, которые в восточной части Алтае-Саянской области носят названия маматской, хараджульской, чиланской, имекской, таштыпской свит и быскарской серии. Для них характерны быстрое замещение одних пород другими на площади и по разрезу, наличие языков, клиньев, линзовидное распределение осадочных пород, появление литологически однородных образований на разных стратиграфических уровнях, четковидное распределение линз известняков и потоков эффузивов в толщах мелкообломочных красноцветных образований, маломощные изометричные в плане поля отложений мелководных, спорадически высших замкнутых бассейнов. Так, хорошо известные эффузивы быскарской серии в районе хр. Сагар-Хая в основном представлены плагиопорфирами, кварцевыми плагиопорфирами, редко лабрадоровыми порфирами, туфами и туфобрекчиями, но уже в 12 — 18 км юго-западнее эта серия сложена почти целиком порфиритами различного состава, в том числе и лабрадоровыми, а плагиопорфиры встречаются в ней крайне редко.

Отложения, объединяемые в толочковскую свиту, в стратотипе представлены красноцветными алевролитами, аргиллитами и мергелями. Но уже в разрезе у с. Большого Монока (в 20 км от стратотипа) они замещаются вулканогенными образованиями, а в сводовой части Кызылсукского купола свита сложена грубообломочными туфогенными породами и редкими эффузивами. Имекской свите свойственны менее резкие фациальные изменения состава. Близ улуса Нижний Илек она представлена серыми алевролитами, аргиллитами и глинистыми известняками, реже песчаниками, у улуса Чиланы в ее составе преобладают песчаные разности пород, а на Кызылсукском куполе — глинистые известняки и известковистые песчаники с *Serphalaspidae*. Сероцветные имекская и вышележащая таштыпская "свиты" представляют собой различных размеров линзы в толще красноцветных терригенных и эффузивных пород, которые лишь в некоторых разрезах юго-запада Южно-Минусинской впадины разделяются сероцветами на хараджульскую, толочковскую и сиринскую свиты. Северо-восточнее имекская и таштыпская "свиты" замещаются красноцветными образованиями. Это положение установлено В.Н.Киркинской (1958), изучавшей разрез Аскизской разведочной скважины, и подтверждено нашими исследованиями (Краснов, 1968).

Сероцветные тонкообломочные породы, составляющие так называемую

имекскую свиту, во многих районах образуют изолированные друг от друга линзы различных размеров, замещающиеся по простиранию другими породами, в том числе красноцветными терригенными (улусы Илек, Чиланы, купол Кызылсуковский, озеро Шунет-Матарак и др.). Крупные линзы и языки таштыпских известняков известны во многих районах Алтае-Саянской складчатой области, но везде распространены крайне ограниченно. Так, в Южно-Минусинской впадине они развиты только на юго-западе, не распространяясь дальше бассейна р. Большой Сеи. Маломощные (до 3 - 5 м) известняки, встречающиеся вдоль юго-западного борта Минусинского прогиба в красноцветной эффузивно-осадочной толще, располагаются на разных стратиграфических уровнях.

В Тувинском прогибе таштыпские известняки также залегают в виде крупных линз и языков среди оранжево-серых алевроитовых и мергелистых образований (р. Хам-Дыт) или среди красноцветных отложений (р. Северный Торгалык). На это еще в 1960 г. обратил внимание А.И.Левенко. На юго-востоке Горного Алтая однообразные линзы известняков залегают среди красноцветных образований калгутинской свиты.

В позднюю стадию герцинского этапа в связи с затуханием тектонической активности и вулканической деятельности и в связи с выравниванием рельефа в восточных районах Алтае-Саянской области идет более упорядоченное заполнение прогибов, более четко локализующихся в областях опусканий. Это - время формирования отложений от толтаковской свиты до тубинской, которые характеризуются выдержанностью литологических признаков и хорошо прослеживаются на больших территориях.

Так, глинисто-песчаные отложения илеморовской свиты с остатками филлопод, остракод и растений прослежены не только в Южно-Минусинской впадине, где они впервые были выделены и описаны, но и в Северо-Минусинской, Сыдо-Ербинской и Тувинской впадинах. Не менее выдержаны известняки с позднеживетской морской фауной, откартированные в перечисленных выше впадинах (исключая Тувинскую) как бейская свита, а также как алчедатская на Салаире, бельгебашская и ташантинская свиты в Горном Алтае.

Пестроцветные аргиллиты, алевролиты и песчаники кохайской свиты с филлоподами, остракодами и рыбами легко распознаются литологически как в Минусинском прогибе, где установлен ее стратотип, так и в Тувинском прогибе. Отложения илеморовской, бейской и кохайской свит в серии осадков, сформировавшихся в позднюю стадию герцинского этапа, являются хорошими маркирующими горизонтами, позволяющими коррелировать отложения на далекие расстояния.

Размерность обломочного материала и мощности толщ находятся в прямой зависимости от переодичной активности тектонических движений. Они максимальны при оживлении движений, когда формируются терригенные красноцветные толщи мощностью до 1300 м (ойдановская и тубинская свиты и некоторые другие) и минимальны при их ослаблении, когда образуются сероцветные терригенно-карбонатные и карбонатные образования (аскизская, бейская и другие свиты). Эти мощности не постоянны и в общем постепенно уменьшаются в северо-восточном направлении, а иногда и к центральному частям впадин.

Характер распределения фаций затрудняет расчленение на свиты нижних частей разреза межгорных впадин, тогда как в верхних частях оно не вызывает особых затруднений.

Итак, расчленение толщ по литолого-петрографическим признакам находится в прямой зависимости от тектонической обстановки во время их формирования. Наиболее сложные фациальные взаимоотношения свойственны отложениям, образовавшимся на ранних стадиях развития структур независимо от типа последних. Именно поэтому выделяемые среди этих отложений свиты представляют мощные, сложнопостроенные комплексы, и их деление на более дробные хроностратиграфические единицы встречает большие трудности.

Заложение прогибов любого типа нередко происходит постепенно и разделяет области сноса и области осадконакопления. Их унаследованный от предшествующих этапов рельеф сильно усложняется за счет дифференцированных движений отдельных тектонических блоков. В результате площади накопления тех или иных типов пород (литофаций) приобретают причудливые очертания, а мощности одновременно формирующихся осадков (мощности одновременных литофаций и мощности в пределах одной литофации) оказываются резко различными. Эта картина усложняется неравномерным размещением центров спорадических вулканических извержений с их сложным распределением продуктов излияний и их перемыва, с их различиями в составе и петрографических особенностях даже у одновременных образований. Все это обуславливает сложную конфигурацию образующихся геологических тел на площади и в разрезе, асинхронность их границ и невозможность в связи с этим выделения по литологическим признакам разновозрастных образований.

Отложения более поздних стадий формирования тех же структур характеризуются значительно большей устойчивостью литолого-петрографических признаков и четкой их сменой в вертикальном разрезе. К этому времени неравновесные соотношения процессов денудации, седиментации и вертикальных движений, существовавшие на ранней стадии развития прогибов, упорядочиваются. Рельеф в областях сноса, особенно в областях осадконакопления, выравнивается, затухает вулканизм, соответственно выравниваются и условия осадконакопления — образующиеся в это время литологические тела сохраняют свои петрографические особенности на больших площадях. Любое нарушение сложившихся процессов денудации и аккумуляции находит отражение в литологических особенностях осадков и их мощности. Это дает возможность сравнительно легко расчленять толщи, возникшие в поздние этапы формирования прогибов, на ряд свит. Внутреннее строение таких свит в ряде случаев допускает дальнейшее их подразделение на подсвиты и пакеты. Чем сильнее литологические изменения на границах этих подразделений и меньше площадь их проявления, тем больше оснований считать эти границы изохронными. Но и в этом случае полная изохронность литологических рубежей вряд ли достигается; скорее всего, их скольжение во времени находится за пределами точности используемых в стратиграфии методов.

Изложенное выше показывает, что унифицированное применение методики стратиграфического расчленения, предусмотренной стратиграфическим кодексом, в структурах разного типа и на разных этапах их развития практически невозможно. Выделенные в соответствии с этими правилами стратиграфические подразделения не равнозначны ни по мощности объединяемых отложений, ни по характеру внутреннего строения, ни по месту и значению в истории развития структур. Естественно, что реальное многообразие форм и условий формирования геологических тел, существующее в природе, не может быть отображено только с помощью предусмотренных правилами страти-

	Салаириды					
	Эвгеосинклинали		Парагеосинклинали	Унаследованно-наложенные (орогенные) прогибы		
	начальная стадия	поздняя стадия		начальная стадия	поздняя стадия	
Тектонические движения	Контрастные, большие окорости и амплитуды; преобладание нисходящих; слабое геоморфологическое выражение положительных и отрицательных структур; часто некомпенсированное прогибание	Умеренно контрастные, пониженные скорости, амплитуды большие; преобладание восходящих движений - четкое резкое геоморфологическое разделение положительных и отрицательных структур. Прогибание компенсированное	Слабоконтрастные с устойчивыми тенденциями у положительных и отрицательных структур	Оживление движений в унаследованных областях сноса и осадконакопления; вовлечение в прогибание новых площадей; устойчивость частных кратковременных движений обратных значений	Прогибание в областях осадконакопления и поднятия в областях сноса, постепенно затухающие с частыми кратковременными сменами знаков движений. Осадкообразование часто компенсируется прогибанием	
Рельеф	Областей сноса	Обычно слабо расчлененный с малой энергией и градиентами унаследованных; рельеф островного вулканического архипелага у новообразованных	Сильно расчлененный горно-вулканический с большой энергией и градиентами; постепенно сглаживается к концу этапа	Внепарагеосинклинали не известны; у внутренних - умеренный до сглаженного	Расчлененный горный: с большой энергией в начале и умеренно расчлененный в конце	Умеренно приподнятый и расчлененный, постепенно сглаживающийся
	Областей осадконакопления	Вначале унаследованный, затем подводный вулканический, расчлененный	Слабо расчлененный в начале и сглаженный в конце	Дно мелкого моря с отдельными рифами и банками	Ровное дно мелководных, часто лагунных бассейнов в унаследованных частях; расчлененный с отдельными островами в начале, сглаживающийся к концу в новообразованных частях; периодическое обмеление и углубление бассейнов без существенных изменений рельефа	Ровное дно мелководного, часто лагунного бассейна с отдельными невысокими островами в прибрежных частях
Вулканизм	Интенсивный на больших площадях трещинного типа	Умеренный в начале и полностью затухает в конце; спорадические вулканы центрального типа	Слабый, спорадический на ограниченных площадях, вероятно, центрального типа. Вначале подводный, в конце есть наземные излияния	Кратковременный в начале, вероятно, наземный, центрального типа	Отсутствует	
Состав вулканических продуктов	Базальтовый андезит-базальтовый, андезит-дацитовый, опилито-кератофировый. Туфогенный материал оставляет небольшую часть всех вулканических продуктов	Андезитовый, андезит-дацитовый, реже андезит-базальтовый. Туфогенные породы составляют около половины всех вулканических продуктов	Андезит-базальтовый в начале; андезитовый, андезит-дацитовый, трахиандезитовый в конце	Андезит-дацит-липаритовый	Нет	
Основные типы осадочных пород	Туффиты, граувакки, кремнистые породы, глинисто-кремнистые, углеродисто-глинистые сланцы, реже известняки	Граувакки, полимитовые, реже аркозовые песчаники, конгломераты, алевролиты, сланцы, реже известняки; обычно красноцветные и пестроцветные пачки	Карбонатные породы; кремнистые и вулканогенные только местами; обломочные редки	Песчаники, алевролиты, конгломераты, аргиллиты, рифовые известняки около кордильер и островов; часты красноцветные пачки	Алевролиты, песчаники, аргиллиты, известняки, конгломераты; часто красноцветные пачки	
Форма тел и текстура	Лавовые языки, клиновидные потоки; клиновидные, линзовидные; пластовые в разрезе и неправильные в плане тела обломочных пород; линзовидные, пластовые, рифовые тела известняков. Текстура от тонкослоистой до массивной	Пластовые удлиненно-линзовидные тела, лавовые языки и потоки, редкие рифы Слоистые тектуры - флюидная слоистость	Линзы, короткие пласты, рифы, конуса, клинья в вертикальном разрезе; неправильные поля и полосы в плане. Преобладает массивные и тонкослоистые тектуры	Мощные пласты и пачки, линзы, конуса, языки; массивные грубопластовые тектуры; реже слоистые, косослоистые знаки ряби, трещины усыхания и др. Текстуры поверхности наклонная в красноцветных и пестроцветных разностях	Пласты, пачки, удлиненные линзы. Слоистые тектуры у тонкозернистых, массивные у грубозернистых пород и известняков. Знаки ряби, трещины усыхания, косяя слоистость в красноцветных и пестроцветных разностях	
Фациальная изменчивость	Быстрая смена одних типов пород другими, выклинивание, расщепление и прилегание; частое чередование многих типов пород в разрезе	Относительная выдержанность по простиранию; постепенная смена одних типов пород другими; выклинивание постепенное; прилегание и облекание около известняковых тел; выклинивание	Резкая и быстрая смена в разрезе и в плане одних типов пород другими выклинивание - "ласточными хвостами", расщепление, прилегание	Выдерживаются общие признаки мощных толщ; короткие мощные пласты и линзы, выклинивание, прилегание. Беспорядочная смена одних типов пород другими	Хорошо выдержанные на значительных расстояниях пачки и пласты; постепенная смена состава по простиранию; редкое постепенное выклинивание в вертикальном разрезе, частая градиционная смена ограниченного набора пород	
Маркеры и изохронные уровни	Поверхности, разделяющие вулканические продукты разных типов; на коротких расстояниях - пласты известняков и кремнистых пород. Местное значение	Пласты известняков, конгломератов, туфов, красноцветных, тонкообломочных пород - местное значение	Пластовые тела и толщи - местное значение	Редкие местного значения пласты, линзы, пачки; в основаниях - вулканогенные породы	Многочисленные пласты, пачки красноцветов, горизонты известняков	
Мощность отложений	Несколько километров	до 2 - 3 км	2 - 3 км	2 - 3 км	1,5 - 2,0 км	
Преобладающие типы местных стратиграфических единиц	Серии, клинья, линзы, пласты, рифы, потоки, языки, конусы, реже свиты	Серии, свиты, подсвиты, пачки, клинья, линзы, пласты, рифы, потоки, языки	Серии, пласты, линзы, поля, рифы, конусы, вулканические постройки и др.	Свиты, линзы, пласты, клинья, конусы, реже рифы	Свиты, подсвиты, пачки, слои; при необходимости - линзы, клинья, языки	
Примеры	Позднедокембрийские, раннекембрийские толщи Кембро-Саяна, Западного Саяна, Тувы, Кузнецкого Алатау, Салаира, Горного Алтая	Ранне-среднекембрийские толщи Кембро-Саяна, Тувы, Западного Саяна	Позднедокембрийско-среднекембрийские отложения Горной Шории, Батеней, Белыка, отдельных структур Кузнецкого Алатау и Кембро-Саяна	Ордовикско-силурийские толщи Хемчицкого и Систиг-Хемского прогибов Тувы		

графических подразделений. Требование обязательной изохронности границ этих подразделений также не во всех случаях выполнимо из-за диахронности рубежей литологических тел, составляющих эти подразделения. К числу таких тел относятся линзы, языки, клинья, конусы, эруптивные аппараты, лавовые потоки, жерловые образования, рифы, биогермы и т.п. Нет необходимости особо пояснять, что изображение этих тел на средне- и крупномасштабных геологических картах очень важно с точки зрения расчленения мощных толщ, обладающих пестрым литологическим составом, и повышения прогностического значения карт. Известно, что в геологической практике североамериканских геологов расчленение толщ ведется именно по этому принципу, широко используемому при составлении геологических карт, литолого-фациальных схем, профилей и других геологических документов (Кинг, 1953; Мур, 1953; Данбар, Роджерс, 1962; Code..., 1961; и др.).

Соответствующие этим телам литолого-петрографические единицы не являются хроностратиграфическими; они прямо отражают существо историко-геологических процессов, происходивших в том или ином регионе в соответствующий отрезок времени. Наша попытка ограничиться в своей работе рекомендованным соподчинением региональных стратиграфических подразделений — серия, свита, подсвита, пачка (СКТН, 1965) — часто не достигала цели, прежде всего, как это было показано выше, в силу различных тектонических условий формирования отложений. Нельзя существующие теоретические основы региональной стратиграфии, разработанные на материале разрезов одних структур, переносить на другие, не внося в эти основы порой существенные поправки. Достаточно сказать, что заполнение отдельных структур происходит различно на разных стадиях их развития. Следовательно, и строение, образовавшихся в них толщ, будет различным. Поэтому мы полагаем, что подход к расчленению толщ на региональные стратиграфические подразделения в геосинклинальных и орогенных областях и на разных стадиях их развития должен быть строго дифференцирован. При этом нетрудно заметить определенное сходство признаков ранних стадий, с одной стороны, и поздних, с другой, в структурах разного типа и возраста (см. таблицу).

Расчленение отложений, отвечающих конечным этапам развития большинства структур, на литостратиграфические единицы не везде исчерпано до конца. Но, вместе с тем, очевидно, что возможная дробность расчленения отложений начальных этапов их развития не превышает достигнутой при среднemasштабных съемках, когда в качестве литостратиграфических единиц выделялись крупные литопетрографические комплексы, широко развитые на площади и по своему содержанию отвечающие формации или ее крупным частям. При обсуждении методов дальнейшей детализации их стратиграфии нужно иметь в виду не только отсутствие хронологических методов с достаточной разрешающей способностью, но и необходимость выявления и отображения на карте важнейших деталей геологической истории в распределении фаций и областей их взаимопереходов как наиболее перспективных участков рудообразования. В этом случае уже целесообразно дальнейшую детализацию изучения конкретных геологических участков и сопоставление их карт вести путем картирования тел, о которых уже говорилось выше. Выделение таких тел с границами, не связанными с хронологическими уровнями, может понадобиться и при изучении толщ конечных этапов развития структур. Возможность учета этих тел должна быть предусмотрена стратиграфическими правилами, в которых список

литостратиграфических единиц следует дополнить литологическими подразделениями, не соподчиненными между собой, но порой являющимися составными частями литостратиграфических подразделений. Мы не рассматриваем платформенные области с их специфическим тектоническим режимом, чередованием широких поднятий и погружений, сменой и миграциями фациальных обстановок, отражающимися в составе и мощности пород, слагающих осадочный чехи платформы: вопросы детальной стратиграфии этих отложений — задача соответствующих специалистов.

Несколько слов о стратиграфической основе для крупномасштабных геологических карт. Нередко приходится слышать о том, что нужны особые стратиграфические схемы, в которых нашло бы отражение более детальное расчленение отложений на новые свиты и подсвиты. Мы думаем, что такой необходимости нет. За основу нужно взять существующие стратиграфические схемы, принятые и опробованные при среднемасштабном картировании, и детализировать их применительно к потребностям крупномасштабных съемок, т.е. снять требование изохронности границ картируемых литологических тел и расширить набор последних в соответствии с реальной обстановкой в каждом регионе. Другими словами мы предлагаем:

1) санкционировать в стратиграфическом кодексе СССР такие литолого-петрографические подразделения, как линзы, конусы, языки, клинья. Эти подразделения не соподчинены между собой; они могут входить в состав серий, свит, подсвит или картироваться самостоятельно. Особо важное практическое значение эти подразделения будут иметь при крупномасштабном геологическом картировании, так как нередко с ними непосредственно связаны те или иные полезные ископаемые;

2) отразить в теоретических основах стратиграфической классификации определяющую роль тектонического режима и его эволюции в формировании геологических тел, слагающих любой регион и представляющих собой стратиграфические подразделения последнего.

Необходимо добавить, что стратиграфические построения, влияющие на тектонические и многие другие исследования и направляющие их, сами по себе должны базироваться на анализе тектонических условий формирования тех или иных толщ.

Наши предложения далеко не исчерпывающи, но мы полагаем, что они помогут решить ряд вопросов, которые до сего времени остаются трудными в этой области геологической науки.

## О ГРАНИЦАХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Уточнение границ между геологическими системами — одна из актуальнейших задач стратиграфии. В настоящее время, вероятно, нет ни одной системы, границы которой не были бы предметом дискуссии. Различное толкование границ между системами затрудняет проведение широких корреляций и выяснение этапов и закономерностей историко-геологического процесса, делает невозможным согласованное проведение границ на геологических картах и в стратиграфических схемах. При этом мы имеем в виду не те разногласия и трудности, которые обусловлены местными особенностями разрезов, фациальными особенностями пород и биогеографическими особенностями фауны прошлого. Речь идет о разногласиях принципиальных, когда корреляция в целом не вызывает сомнений.

Дискуссионность положения границ между системами обусловлена разными причинами: одна из них — трудность выявления достоверных естественных рубежей, имеющих планетарное значение, другая — различный подход исследователей к установлению границ между системами, отсутствие единых принципов стратиграфической классификации.

Большинство геологических систем было установлено во второй четверти XIX в. Объемы систем были либо установлены их первоначальным определением, либо сложились традиционно в результате длительного более или менее одинакового употребления. При первоначальном выделении геологических систем их границы были проведены с учетом перерывов или существенных изменений вещественного состава пород, т.е. они устанавливались как местные стратиграфические подразделения и границы их казались четкими (естественными). Однако по мере распространения системы за пределы области первоначального установления эти четкие границы исчезали, так как заполнялись пробелы первоначальной стратиграфической схемы (Карпинский, 1947).

Некоторые из систем первоначально были определены по литологическим признакам, что отчасти сохранилось в их названиях (каменноугольная, меловая). Однако уже скоро выяснилось, что литологические особенности отражают условия образования отложений, а не их возраст. Поэтому естественные рубежи, фиксируемые изменениями вещественного состава пород, обусловленные изменением условий осадконакопления, наступают в разных частях земной поверхности не одновременно, а соответствующие им стратиграфические границы располагаются на разных уровнях. Следовательно, вещественный состав не может служить основанием ни для характеристики систем, ни для установления их границ.

К началу XX в. накопились факты, свидетельствующие о неравномерности, цикличности и широком распространении тектонических явлений. Было

установлено, что в отдельных районах относительно короткие этапы орогена чередовались с длительными периодами покоя. Поэтому возникла идея существования подобной периодичности в истории Земли в целом и о возможности использования тектонических явлений в качестве естественной основы выделения геологических систем и обоснования их границ.

Широкому распространению этих представлений в первое десятилетие XX в. способствовали казавшиеся в то время убедительными идеи Т.Чемберлина и Г.Штилле. В 40 – 50-е годы XX в. было выяснено, что представленные подобные высказанным Т.Чемберлином и Г.Штилле, являются упрощенными и не отражают реальных фактов. Орогенетические процессы сложны и имеют большую длительность. Место и время проявления фаз орогенезов меняются не только от пояса к поясу по всей Земле, но и внутри данного орогенетического пояса. Границы, основанные на тектонических процессах, удобны в пределах ограниченной площади, но они не пригодны для общей корреляции.

Другим способом установления естественных подразделений является и деление их на основе эпйрогенетических колебаний и связанных с ними трансгрессий и регрессий моря. Еще в конце XIX в. Э.Зюсс выдвинул и обосновал представление, что периоды общих погружений континентов чередуются с периодами их поднятий. Это обстоятельство позволяет естественно и удачно подразделить стратиграфический разрез, по крайней мере, для платформенных областей.

Однако общая картина поднятий и погружений материков в значительной мере осложняется местными эпйрогенетическими движениями, часто разнонаправленными. Если эти местные колебания достаточно крупные и происходят независимо в разных участках земной коры, то они могут сильно замаскировать общую картину. Эти обстоятельства делают несовершенным расчленение разреза, основанное на широко распространенных перерывах в отложениях даже при эвстатических изменениях уровня моря планетарного характера.

В связи с тем, что литологическая и тектоническая основы выделения систем и обоснования их границ оказались ненадежными, возникли представления, согласно которым подразделения стратиграфической классификации условны. С этой точки зрения можно считать несущественным, какие подразделения выделяются и где между ними проводятся границы; важно лишь, чтобы они были общепринятыми.

Очень ярко эту точку зрения выразил Д.Доновэн: "Циничное, но реалистичное заключение, выводимое из этих примеров, показывает, что выделение систем – дело удобства". И далее: "Нет признаков того, что проблемы границ будут решены с помощью логических аргументов и разумной дискуссии; они будут всегда; и если некоторые будут решены и забыты, то возникнут другие. Единственная надежда – общее соглашение о границах" (Доновэн, 1966, стр. 188). Но при рассмотрении конкретных границ (кембрия и ордовика, триаса и юры и др.) Д.Доновэн указывает на возможность определения их на естественной основе – этапах развития органического мира. Соглашения по спорным вопросам стратиграфических границ необходимо, но оно не будет иметь цены при отсутствии естественной основы дискуссии.

По существующим в настоящее время представлениям единственной надежной основой хроностратиграфической классификации является последовательная смена фауны и флоры, вызванная эволюцией органического мира: "на органических формах, связанных с окружающей средой, несмотря на своеоб-

разие их природы, отражаются малейшие изменения хода геологического развития того или иного участка земной коры, и, вследствие большой доступности для изучения, эти формы являются основными индикаторами особенностей геологической истории" (Меннер, 1962, стр. 131).

Благодаря необратимости развития органического мира, ископаемые остатки фауны и флоры являются наилучшим средством временной корреляции отложений и измерения геологического возраста в фанерозое, а этапы развития органического мира являются определяющими в установлении крупных и широко распространенных хроностратиграфических подразделений и их естественных границ.

Лучшим подтверждением этого является то, что системы и другие хроностратиграфические подразделения не могут быть выделены в докембрийских отложениях, представляющих свыше 80% геологического времени, хотя к изучению их в полной мере применимы все методы стратиграфических исследований, кроме палеонтологического.

При проведении стратиграфических границ по палеонтологическим данным возможно использование разных стадий развития отдельных форм или комплексов — появление новых форм, расцвет или обеднение тех или иных групп и, наконец, исчезновение (вымирание) представителей старых групп. В советской литературе этот вопрос наиболее подробно разобран Д.Л.Степановым (1958).

Многие исследователи — В.А.Вахрамеев, В.И.Бодылевский, Г.Я.Крымгольд, Б.К.Лихарев, В.П.Нехоршев, Д.М.Раузер-Черноусова, Л.Л.Халфин, Э.Л.Эйнор и др. (по материалам, присланным в комиссию ИСК по стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуре в 1967 г.) — справедливо отмечают, что первое появление форм из-за редкой встречаемости их остатков практически не может быть установлено. Поэтому корреляция по первому появлению форм оказывается основана на случайностях. Гораздо большее значение эта группа стратиграфов придает расцвету таксонов, первому их массовому появлению и географической экспансии. В.В.Меннер (1962, стр. 234) отмечает, что основным и самым характерным признаком, по которому может проводиться граница того или другого геологического подразделения, является быстрое развитие и широкое расселение новых органических форм в процессе их адаптивной радиации.

Вместе с тем, надо иметь в виду, что в каждом конкретном районе массовое появление какого-либо таксона связано, как правило, с наступлением для него оптимальных условий существования, а последние возникают не одновременно на всей поверхности земли. Поэтому обоснование стратиграфических границ может быть сделано только в результате изучения развития органического мира на больших площадях, на основе синтеза всех имеющихся данных.

Значительно меньше единодушия среди стратиграфов в попытках использовать при проведении стратиграфических границ вымирание органических форм и групп. Такие попытки нередко вызвали резкое осуждение, так как процесс вымирания отдельных групп фауны был длительным и неодновременным в разных местах земной поверхности. Однако это в значительной мере относится и к появлению отдельных элементов фауны и флоры (Степанов, 1958). Многие зарубежные и советские стратиграфы не считают возможным игнорировать критерий вымирания древних групп, а некоторые

из них придают ему решающее значение (например, Newell, 1962, 1967).

Другое возражение против использования критерия вымирания древних форм состоит в том, что в этом случае используются признаки отрицательного характера (отсутствие тех или иных форм), которые не могут иметь решающего значения в палеонтологии. Отсутствие той или иной формы в изучаемых отложениях зачастую связано не с вымиранием данного вида, а с условиями, неблагоприятными для его существования в данном районе или для захоронения и фоссилизации остатков. Эти же возражения могут относиться к использованию критерия появления новых форм.

Изучение стратиграфического распространения фауны показывает, что вымирание или резкий упадок некоторых групп фауны дает вполне четкие рубежи, которые, безусловно, необходимо учитывать при установлении стратиграфических границ. Так, Д.Доновэн (Donovan, 1966), основываясь на корреляции морских и континентальных верхнемеловых отложений, проведенной Ю.Блецким (Jeletzky, 1962), как представляется, совершенно справедливо отметил, что вымирание последних аммонитов и динозавров в конце мaaстрихта образует естественную границу между мезозоем и кайнозоем, т.е. между меловой и палеогеновой системами. (Остатки динозавров известны из континентальных эквивалентов датского яруса. — П р и м. р е д.).

Характер изменения органического мира на рубеже ордовика и силура наиболее отчетливо выражается в быстром угасании ряда типично ордовикских родов, семейств и отрядов разных групп животного мира, многие из которых были широко распространены в конце позднего ордовика. Так, в составе табулят резко обрывают свое развитие такие отряды, как *Sarcinulida*, *Lichenariida* и *Tetradida*, а также ряд семейств и родов других отрядов. Полностью или почти полностью исчезает ряд семейств гелиолитоидей: *Protogaecidae*, *Trochiscolitidae*, *Plasmoporellidae*, *Cyrtophyllidae* и *Proheliolitidae*. На этом же уровне резко обедняется состав трилобитов в результате исчезновения таких процветавших в позднем ордовике семейств, как *Gerronostidae*, *Remopleuridae*, *Asaphidae*, *Cyclopygidae*, *Trinucleidae* и др. Появление же силурийских форм происходило постепенно; особенно бурное развитие новых форм приходится на средний и начало позднего ландовери.

Многие советские стратиграфы считают необходимым при проведении стратиграфических границ использовать весь комплекс палеонтологических данных, все рубежи в развитии таксонов, в том числе и их угасание (В.А.Зарамеев, В.П.Горский, Б.К.Лихарев, А.И.Олейников, А.В.Фурсенко, Д.Л.Степанов, Л.Л.Халфин, О.Л.Эйнон и др.). Обычно расцвет одних таксонов сопровождается угасанием других, но вместе с тем встречаются и такие рубежи, когда резко выраженное угасание ряда таксонов, не сопровождается столь же четким одновременным расцветом других форм.

При проведении стратиграфических границ по палеонтологическим данным надо считаться с неравномерной скоростью эволюции различных групп организмов и как следствием этого — с несовпадением во времени отдельных этапов развития разных ветвей органического мира, что отмечали многие специалисты (Иванова, 1948; Степанов, 1958; и др.).

В литературу вошла наглядная схема О.Шиндевольфа, иллюстрирующая различные уровни обновления разных групп организмов близ границы девона и карбона (Либрович, 1938): граница, проведенная по разным группам организмов, имела бы ступенчатый характер.

Для выбора наиболее приемлемого положения границы необходим общий анализ фауны с целью установления момента наиболее существенного изменения в ее развитии. При анализе различных групп организмов предпочтение, по-видимому, будут иметь изменения в составе наиболее важных в стратиграфическом отношении групп (ортостратиграфических, по О.Шиндевольфу) для данного отрезка времени.

Общепризнанной является роль стратотипов в качестве эталонов при корреляции любых стратиграфических подразделений. Но ввиду того, что единые разрезы, отвечающие полностью такому крупному подразделению, как система, представляют исключения, роль стратотипа системы должна играть совокупность стратотипов ярусов в стратотипической местности системы. Если стратотипы смежных ярусов двух систем установлены в одном разрезе или даже одном районе, то фиксировать границу между системами сравнительно просто. Значительно чаще стратотипы смежных ярусов находятся в разных районах и не точно в одинаковых фациях, что создает дополнительные трудности при определении границ систем. В связи с этим ряд зарубежных исследователей высказал мнение о необходимости точно фиксировать нижнюю границу стратиграфических подразделений (DGS, 1964; Provisional Code, 1967). В таком случае все, что окажется ниже этой фиксированной границы ("маркирующей точки" в английском кодексе), должно быть отнесено к более низкому стратиграфическому подразделению.

Чтобы избежать неточностей в корреляции верхней и нижней границ стратотипов смежных ярусов при установлении границ систем предлагается устанавливать стратотипы границ систем в особых подходящих для этой цели разрезах. При равных условиях желательно сохранить традиционный объем системы. Предпочтительно, чтобы стратотип границы системы находился в стратотипическом районе хотя бы одного из смежных по отношению к границе ярусов. Но стратотип может быть выбран и в другом районе, если он имеет неоспоримое преимущество по полноте разреза, его непрерывности, хорошей сохранности и представлен фациями, благоприятными для широких корреляций. Последнее означает, что эти стратотипы должны обладать максимумом необходимых признаков для установления изохронных поверхностей на больших площадях. Этому условию может удовлетворять хорошо выраженная граница биостратиграфических зон при наименьших изменениях вещественного состава отложений. Поскольку для установления стратиграфических подразделений международной шкалы решающее значение имеют изменения в составе морской фауны, то стратотип границы должен быть выбран в морских отложениях. По мнению английских стратиграфов, должны быть приняты меры, обеспечивающие надлежащую физическую защиту каждого стратотипа границы, одобренного стратиграфической комиссией МСГН (Provisional Code, 1967, стр. 81). Если в дальнейшем окажется необходимым внести изменения в положение границы, то решающее слово принадлежит не первоначальному указанию, а официальному одобрению стратиграфической комиссии МСГН (там же, стр. 82).

Как уже отмечалось, при корреляции на большом расстоянии преимущество палеонтологического метода неоспоримо. Но на ограниченной площади так называемые "физические" методы (литологический, тектоно-стратиграфический, палеоклиматический и др.) могут дать более точные результаты, чем палеонтологический метод. Из этого следует, что необходимо стремиться для каждого региона возможно более точно определять границы систем с по-

мощью палеонтологического метода в типовых (опорных) для данной территории разрезах, обладающих наиболее благоприятными для этого возможностями. Это позволяет при прослеживании границ внутри региона широко использовать другие методы корреляции, так как появляется возможность проводить сравнение не с удаленным стратотипом границы, а с более близким разрезом.

Установленная точно в определенном разрезе граница между системами в идеале должна представлять изохронную поверхность. Такая граница в других районах почти повсюду, где нет перерыва между системами, должна проходить внутри местных стратиграфических подразделений. Однако, учитывая, что биостратиграфическим методом возраст отложений практически можно определять максимум с точностью только для хронозоны, реально проводимая геологами граница будет на какую-то величину отличаться от идеальной изохронной поверхности. Поэтому можно признать справедливым указание, содержащееся в норвежском стратиграфическом кодексе о том, что граница между хроностратиграфическими подразделениями на практике является не идеальным уровнем, а каким-то временным поясом (*Code of stratigraphical nomenclature for Norway, 1961, стр. 228*). Вследствие этого можно считать вполне естественным, что в каждом конкретном районе граница между системами проводится по границе какого-либо местного подразделения, если, конечно, не установлено, что это подразделение охватывает две зоны или два яруса смежных систем.

Нельзя считать, что современная стратиграфическая шкала полностью построена на естественной основе. Поэтому, наряду с поисками естественных рубежей в истории развития земной коры и органического мира в установлении границ между системами и другими хроностратиграфическими подразделениями, большое значение имеет принцип приоритета. Весьма определенно в пользу применения принципа приоритета высказался, например, К. Динер: "Поскольку вопросы разграничения геологических систем являются чисто формальными, согласились решать их на основе права первенства". Однако, при решении спорных вопросов границ таких крупных стратиграфических единиц, как системы, значение этого принципа нельзя признать решающим. "Жесткое" применение принципа приоритета, безусловно, тормозит совершенствование стратиграфической шкалы, необходимость которого диктуется накоплением нового фактического материала. "Право приоритета не может служить препоной для усовершенствования международной стратиграфической шкалы на основе новых открытий, новых исследований" (Халфин, 1968б, стр. 35). Частичное изменение границ в связи с накоплением новых данных вполне естественно и необходимо. Едва ли можно назвать какую-либо систему, границы которой в настоящее время полностью соответствовали бы первоначальному определению, не говоря уже о том, что первоначальные объемы некоторых систем изменились очень существенно (кембрийская, силурийская и пермская).

Подводя итоги изложенному, можно сделать следующие выводы:

1. На современном уровне знаний при проведении границ систем основным является палеонтологический критерий, отражающий моменты существенного обновления органического мира.

2. Литологические, тектонические и другие физические признаки имеют ограниченное распространение и могут служить для определения границ между системами лишь в пределах геологического региона при наличии опор-

ного (типového) разреза, положение границы в котором определено палеонтологическим методом.

3. При несовпадении во времени этапов развития разных групп органического мира необходим общий анализ фауны с целью установления момента наиболее существенного изменения в развитии ее высоких таксономических единиц. (Эта рекомендация практически трудно осуществима и сама по себе может служить источником длительных дискуссий. На практике вопрос решается путем использования ортохронологических групп. Так, длительная дискуссия о границах нижнего девона получила решение именно этим путем: нижняя граница  $D_1$  проводится по граптолитам в основании зоны *Monograptus uniformis*, а верхняя граница  $D_1$  — по амmonoидеям в основании зоны *Gyroseratites gracilis*. — П р и м. р е д.).

4. Для целей корреляции в качестве объективного эталона международным соглашением должны быть определены стратотипы границ систем.

5. Границы между системами должны быть основаны на признаках, позволяющих проводить широкую корреляцию с целью установления по возможности изохронной поверхности.

6. Принцип приоритета при решении спорных вопросов по границам систем должен учитываться, но не должен иметь решающего значения.

Н.В. МИРОНОВА

## ОБ ЭТАПАХ РАЗВИТИЯ ТАБУЛЯТ В НИЖНЕМ И СРЕДНЕМ ПАЛЕОЗОЕ В СВЯЗИ С ВОПРОСОМ О ГРАНИЦАХ СИСТЕМ И ОТДЕЛОВ

На основе анализа большого биостратиграфического материала по девонским отложениям Западной Сибири, а также учета литературных источников по другим районам СССР и зарубежным странам нами составлен прилагаемый график стратиграфического распространения родов табулят, который дает наглядное представление о последовательных этапах развития табулят и неравнозначности границ между этими этапами.

Наиболее глубокая смена родовых комплексов табулят происходит на границах систем, причем количество вымерших родов или значительно превосходит количество вновь появившихся, или эти количества примерно равны. На границе ордовик-силур (или непосредственно вблизи этой границы) вымирает 21 род, а появляется семь родов. На границе силур-девон вымирает 12 родов, появляется 10.

Отчетливо выражены и границы отделов, но характер изменений фауны в них иной: на границах отделов вымирание родов табулят наблюдается редко, решающее значение здесь имеет появление многочисленных новых родов. В нашей схеме это отчетливо видно для границ средний-верхний ордовик, нижний-верхний силур, нижний-средний девон. Кроме того, такой же характер имеет изменение фауны на границе ландовери-венлок: на этой границе исчезают три рода (*Hemithechia*, *Syringoporinus*, *Labyrinthites*), а появляется свыше десяти (см. схему). Это позволяет нам согласиться с английскими стратиграфами (Holland, Lawson, Walmsley, 1963), которые ландовери, венлок и лудлов рассматривают как отделы, а не ярусы. По-видимому, в один отдел с лудловым должен войти и скальский ярус. На территории Салаира к скальскому ярусу мы относим сухую свиту, в Горном Алтае - чоноануйскую свиту, в Средней Азии - исфаринский горизонт. Границы между ярусами отмечаются лишь единичными случаями вымирания или появления родов табулят.

Итак, изменение родового состава табулят на границах систем, отделов и ярусов имеет различный характер. Выявление этих закономерностей в развитии табулят в свое время помогло автору (Миронова, 1961а,б; 1962) прийти к правильному решению вопроса о границе силура и девона на Салаире, именно отнести томь-чумшские слои к жединскому ярусу, как это в настоящее время и принято всеми.

Так как вопрос о границе нижнего и среднего отделов девона является



злободневным и дискуссионным, мы несколько подробнее остановимся на смене комплексов табулят близ этой границы.

Как известно, в эталонном разрезе девона на Рейне граница между его нижним и средним отделами проходит по кровле верхнего эмса (в Чехии - соответственно по кровле элихова). В унифицированной схеме девона СССР эта граница проведена в основании аналогов верхнего эмса (зоны *Favosites regularissimus*). Отложения этого яруса рядом стратиграфов относились к эйфельскому ярусу, хотя, например, Л.Л.Халфин многократно указывал в своих работах на ошибочность подобных представлений об объеме эйфеля (Халфин, 1961, 1964а,б; Халфин и др., 1966, 1968а,б). Лишь в последнее время эти отложения стали выделяться под названием верхнеэмского или элиховского яруса, но одними авторами они относятся к нижнему, другими - к среднему девону (Рефераты..., 1968).

Изменения родового состава табулят в пограничных ниже-среднедевонских отложениях очень характерны. Близ границы нижнего и верхнего эмса заканчивают существование два рода: *Riphaeolites* и *Rudakites*, а появляется только один род - *Roemerolites*. Вся основная масса появившихся ранее родов пересекает эту границу. Но зато близ этой границы в эйфельском ярусе появляется целый комплекс новых табулят, состоящий из представителей 14 родов, не встреченных ниже. Это - отчетливая граница между нижним и средним отделами девона. Приводим перечисление этих родов, указывая в скобках источники, по которым дается их стратиграфическое распространение: *Neothecia* (Лелешус, 1966), *Callipora* s. str. (Lecompte, 1939), *Mesolites* (Миронова, 1969), *Michelinia* (Соколов, 1962), *Rachopora* (Соколов, 1962; Лелешус, 1966), *Fomitchewia* (Дубатовол, 1959; Соколов, 1962), *Natallophullum* (Дубатовол, 1959; Соколов, 1962), *Turganolites* (Чернышев, 1951; Дубатовол, 1959; Соколов, 1962; Лелешус, 1966), *Aulocystis* (Соколов, 1962), *Remezia* (Kettner, 1934; Соколов, 1962), *Turganopora* (Соколов, 1962; Лелешус, 1966), *Kozlowskaia* (Stasinska, 1958; Соколов, 1962), *Cladochonus* (Соколов, 1962; Lecompte, 1967).

Кроме указанных выше родов, в результате проведенной автором ревизии, в отложениях девона СССР выделено еще два новых рода, которые ниже эйфельского яруса также не встречаются.

Эйфельский век представляет конец расцвета табулят: с живета начинается значительное сокращение их родового состава. Граница между эйфелем и живетом отмечается преимущественно вымиранием ряда родов: на фоне начавшегося их угасания вымирание приобретает решающее значение и для границ ярусов.

На схеме распространения родов табулят бросается в глаза резкая разница в длительности существования многих из них. Вероятно, частично это проявление неполноты наших знаний. В ревизии нуждаются, прежде всего, роды, имеющие слишком длительное существование: возможно из них со временем будут выделены новые роды. Наиболее пристального внимания и всестороннего изучения требуют также табуляты из отложений близ границ всех стратиграфических подразделений. В первую очередь, это относится повсеместно к аналогам скальского яруса силура и верхнего эмса девона.

## О ЯРУСНОМ РАСЧЛЕНЕНИИ СРЕДНЕГО КЕМБРИЯ СИБИРИ И НЕКОТОРЫХ ОБЩИХ ВОПРОСАХ РАЗРАБОТКИ ЭТАЛОННОЙ ШКАЛЫ ЯРУСНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Впервые Ф.Г.Гурари в 1950 г. предложил выделять в среднем кембрии Сибири два яруса: нижний – амгинский и верхний – майский. Н.Е.Чернышева (1955, 1958, 1961а, 1967а,б и др.) и Н.В.Покровская (1954, 1958, 1961, 1968 – англ.) на основе изучения трилобитов провели палеонтологическое обоснование выделения и корреляцию этих ярусов с отложениями эталонных разрезов среднего кембрия Западной Европы и Северной Америки.

Первоначально ярусы были установлены на юго-востоке Сибирской платформы в бассейнах рек Амги и Май. В 1956 г. Межведомственный стратиграфический комитет утвердил амгинский и майский ярусы для Азиатской части СССР и рекомендовал это деление среднего кембрия для других областей Советского Союза (Решения ..., 1959; Бюллетень МСК, 1958). Впоследствии амгинский и майский ярусы были выделены в Казахстане, на Урале, в Средней Азии, на Дальнем Востоке, на островах Советской Арктики и на Таймыре, а МСК был поставлен вопрос об утверждении выделенных новых ярусов в кембрийской системе на Международном геологическом конгрессе<sup>1</sup> (Бюллетень МСК, 1958, 1961).

Однако объемы этих ярусов, их границы, расчленение на зоны и горизонты неоднократно трансформировались в работах последующих лет и ныне являются дискуссионными (Решения ..., 1959, 1963; Покровская, 1954, 1958, 1961; Чернышева, 1955, 1958, 1961а, 1967а,б и др.; Суворова, 1964; Савицкий, 1959, 1963, 1967; и др.). Начиная с 1956 г. Н.В.Покровская в ряде публикаций (1958, 1961, 1968 – англ.) предлагает делить средний кембрий на три яруса (снизу вверх) – амгинский, чайский и майский. Объясняется это недостаточной изученностью стратиграфии и органических остатков опорных разрезов, недооценкой взаимосвязей фаций и фауны и различными принципами, которые разными исследователями положены в основу разработки ярусной и зональной шкал среднего кембрия. Отрицательно сказалось и то обстоятельство, что в начале пятидесятых годов в СССР отсутствовали единые правила стратиграфической классификации и номенклатуры и правила описания опорных разрезов.

---

<sup>1</sup>На XXI сессии МКГ "предложения советской делегации о делении кембрия на ярусы, а ордовика и силура – на отделы встретили осторожное отношение" (Наливкин, 1963).

Нами отмечалось ранее (Савицкий, 1963, 1967), что в основу разработки унифицированных стратиграфических схем кембрия Сибирской платформы должен быть положен фациальный признак — для каждого типа фаций необходимо свое подразделение ярусов на зоны и горизонты, тогда как принятое ярусное деление представлялось незыблемым. Проведенные в последнее десятилетие исследования показали, что и в отношении расчленения отделов на ярусы нет единого мнения. Так, на Среднесибирском стратиграфическом совещании 1964 — 1965 гг. вследствие резкого различия фаций и фауны нижнего кембрия Олекминской и Синско-Ботомской фациальных областей (Суворова, 1960б) оказалось невозможным придти к единой точке зрения на корреляцию разрезов. В связи с этим большинство исследователей склонилось к тому, что в Олекминской фациальной области, охватывающей территорию всей юго-западной половины Сибирской платформы (в треугольнике Туруханск — Иркутский амфитеатр — р. Толба), наиболее целесообразно нижний кембрий на ярусы не расчленять.

Имеющиеся в настоящее время материалы показывают, что и в отношении подразделения среднекембрийских отложений на ярусы и их корреляции в различных фациальных областях не все обстоит благополучно.

Общепринятых требований, предъявляемых к эталонной шкале ярусных подразделений, пока нет. Г.П.Леонов, В.П.Алимарина, Д.П.Найдин (1965) считают главнейшими из них следующие:

1. Шкала должна быть стратиграфически непрерывной.

2. Шкала должна быть наполнена таким биостратиграфическим содержанием, которое обеспечивало бы в пределах радиуса ее действия методическую возможность выделения всех ее подразделений, вплоть до наиболее дробных.

3. Объем и границы подразделений подобной шкалы должны быть установлены на основе полноценных в стратиграфическом и биостратиграфическом отношении стратотипов.

Представляется необходимым дополнить эти требования еще двумя:

4. Шкала должна состоять из подразделений, принадлежащих к единой палеогеографической области (палеобиогеографической провинции).

5. Шкала должна характеризоваться космополитными группами фауны.

В данном случае речь идет об эталонной шкале ярусных подразделений ограниченного радиуса действия (региональной, провинциальной, по Л.С.Либровичу, Стратиграфические и геохронологические подразделения, 1954), так как в работе указанных выше авторов и в настоящей статье рассматриваются так называемые "информальные" ярусы (SCT, 1961), т.е. ярусы, не получившие официального статуса в Международной стратиграфической шкале.

Важность палеогеографического (палеобиогеографического) аспекта ярусного и зонального подразделения стратиграфических шкал в настоящее время признается большинством исследователей (Стратиграфические и геохронологические подразделения, 1954; Меннер, 1962; Раузер-Черноусова, 1967; Жинь, 1952; СКТН, 1965; Code..., 1961; и др.); именно этим обстоятельством вызвано выделение хроностратиграфических подразделений (хронозон, информальных ярусов) ограниченной протяженности. Очевидной также представляется необходимость иметь в стратотипе рассматриваемой шкалы палеонтоло-

гический эталон, охарактеризованный "космополитными" комплексами фауны.

В свете указанных требований рассмотрим стратотипы амгинского и майского ярусов и их соотношения в пространстве.

Эталонный разрез амгинского яруса и палеонтологическое обоснование его расчленения детально описаны в известной монографии Н.Е.Чернышевой (1961а). Стратотипом амгинского яруса является амгинская свита в среднем течении р. Амги. Здесь обнажается толща светлоокрашенных неяснослоистых рифогенных известняков, изобилующих остатками фауны (трилобитов) амгинско-минусинского типа (Чернышева, 1955, 1957, 1961б), большинство видов и родов которой эндемичны и характерны только для юга Средней Сибири. Подстилающие отложения верхнего подъяруса ленского яруса представлены сходными по облику породами хомустанской свиты, в низах которой появляются прослои доломитов, еще ниже располагаются бердигестяхская и барлайская свиты, сложенные массивными и плитчатыми доломитами. Перекрывающие отложения (танхайская свита) в своей нижней части близки по вещественному составу к амгинской свите и связаны с ней постепенным переходом, а выше по разрезу образованы светлоокрашенными массивными известняками и плитчатыми глинистыми известняками. Непосредственный контакт амгинской свиты с нижележащей хомустанской свитой нижнего кембрия (ленский ярус), по-видимому, не наблюдался. В эталонном разрезе верхи (?) хомустанской свиты перекрыты юрскими отложениями (Чернышева, 1961а, стр. 19). Нижняя граница амгинского яруса "проводится условно по подошве амгинской свиты с учетом литологических и палеонтологических признаков, ввиду того, что наблюдаются постепенные изменения этих признаков от верхней части подстилающей хомустанской свиты" (там же, стр. 21). Танхайская свита лишена органических остатков. Таким образом, верхняя граница амгинского яруса в стратотипе палеонтологически не охарактеризована.

Стратотип майского яруса указывается Н.Е.Чернышевой (1967б) в бассейне нижнего течения р. Май (Юдомо-Майский район). По данным названного исследователя, "к майскому ярусу относятся чайская и устьмайская свиты, сложенные пестроокрашенными (в нижней части), серыми и зеленовато-серыми известняками и мергелями общей мощностью 600 м". По фауне они расчленяются на два подъяруса и ряд зон.

Стратотипом нижнего подъяруса является, по-видимому, чайская свита р. Юдомы, где охарактеризован его контакт с нижележащими отложениями (Чернышева, 1967б) и составлено единственное послонное описание разреза (Покровская, Чернышева, 1965, стр. 316). В этом разрезе, составленном О.Н.Некрасовой (1962, приложение 6), выделено семь пачек пород, разделенных перерывами в обнажениях между собой, а также с подстилающими и перекрывающими отложениями. Как отмечает Н.Е.Чернышева (1961а, стр. 30), "общая видимая мощность, по О.И.Некрасовой, 73 м, но учитывая пропуски в обнаженности, истинная мощность, по мнению того же исследователя, достигает 350 м".

Послонное описание стратотипа верхнего подъяруса майского яруса, к сожалению, не опубликовано. Имеющиеся данные ограничены ссылками на то, что "детальное биостратиграфическое расчленение верхнего анабарского подъяруса майского яруса проведено по рекам Аддану, Чабде, Мае, Юдоме" (Чернышева, 1961а, стр. 31; см. также Покровская, Чернышева, 1965, стр. 317). Необходимо отметить, что разрез по р. Юдоме представляет собой (так же,

как и разрез нижнего подъяруса) серию неувязанных пачек пород, разделенных перерывами в обнажениях (Некрасова, 1962, приложение 6). Суммарная мощность пород оценивается О.И.Некрасовой в 120 м, а с учетом пропусков в обнажениях — до 250 м.

Майский ярус в стратотипической местности (Юдомо-Майский район) подстилается толщей отложений, выраженных фациями "доманикового" типа. По данным О.И.Некрасовой (1962), Н.Е.Чернышевой (1961а) это преимущественно темно-серые известняки и известково-глинистые сланцы амгинского яруса мощностью 33,5 м (с обильными остатками агностид, конокорифид и парадоксидид, характерных для нижней половины среднего кембрия Западной Европы). Заметим, что в этом разрезе почти полностью отсутствуют представители фауны амгинско-минусинского типа. Здесь, как и повсеместно, наблюдается тесная связь определенных комплексов трилобитов с определенными фациями. Это обстоятельство неоднократно отмечалось нами ранее, и мы полностью согласны с Н.Е.Чернышевой (1968, стр. 128) в том, что "большинство групп трилобитов являлось стенофаціальными". Принадлежность рассматриваемых пород к амгинскому ярусу устанавливалась путем интерполяции через разрезы рек Ботомы, Лены, северо-восточных районов Сибирской платформы, Кузнецкого Алатау, где совместно с "амгинскими" органическими остатками обнаружены фауны Атлантической палеозоогеографической провинции (Покровская, 1954, 1961; Покровская, Чернышева, 1965; Чернышева, 1957, 1961а; и др.).

Таким образом, точное возрастное соотношение стратотипов амгинского и майского ярусов, а также подъярусов последнего не известно, границы между ними палеонтологически не охарактеризованы. Не известно также никаких опорных горизонтов (зон), которые позволили бы увязать между собой указанные разрозненные стратотипы, что должно быть непременно условием при построении "комбинированной" (по Леонову и др., 1965) геохронологической шкалы.

Из изложенного видно, что выбор стратотипов подразделений рассматриваемой эталонной шкалы оказался неудачным. Большие затруднения в совершенствовании этой шкалы заключаются также в том, что при комбинированном характере строения ее составные части (стратотипы ярусов, подъярусов) выражены различного типа фациями, охарактеризованы различного типа фаунами, принадлежат к различным фаціальным регионам и палеобиогеографическим провинциям (областям). Так, согласно новейшим исследованиям, по фаціальному типу отложений и в палеогеографическом плане амгинская свита, а также подстилающие и перекрывающие ее толщи относятся к Олекминской (Туруханско-Иркутско-Олекминской) фаціальной области (Суворова, 1960б; Писарчик и др., 1967; и др.). Чайская и устьмайская свиты так же, как и нижележащая никанская, принадлежат к Юдомо-Оленекской фаціальной области (региону).

Интересно, что литологически и фаунистически майский ярус и все его подразделения отчетливо прослеживаются, как правило, лишь в тех районах, где они подстилаются фациями "доманикового" типа, т.е. опять-таки в пределах Юдомо-Оленекской фаціальной области, а также на северо-западе Сибирской платформы — в Игарском районе, где распространены аналогичные образования. Зональные же подразделения амгинского яруса выделяются только в рифогенных известняковых толщах, распространенных на отдельных участках юга Средней Сибири.

Палеобиогеографически типовые разрезы рассматриваемой эталонной ядреной шкалы среднекембрийских отложений принадлежат к особой Сибирско-Австралийской подпровинции, которая выделена Е.В.Лермонтовой (1951, стр.152) "на основании последовательности фаун в Сибири в среднекембрийское время, отличной от таковой в Атлантической провинции". Смена фаун рисовалась в следующем виде:

1) в нижней половине среднего кембрия – слои с преобладанием или исключительным развитием фаун Тихоокеанской провинции;

2) в верхней половине среднего кембрия – слои с преобладанием или исключительным развитием фаун Атлантической провинции.

Такое же распределение типов фауны по провинциям и по возрасту отмечает Н.П.Суворова (1968).

Эти представления устарели, так как, например, на северо-востоке Сибирской платформы в нижней половине среднего кембрия обнаружена последовательность зональных комплексов трилобитов, близкая к таковой Швеции (Савицкий, 1959, стр. 173 – 174).

Если все же следовать историческим традициям палеобиогеографического районирования кембрийских акваторий на три провинции, то Юдомо-Оленюкскую фациальную область среднекембрийской эпохи в целом необходимо отнести к Атлантической провинции, тогда как Олекминскую фациальную область, отличающуюся эндемичным составом фауны, но тяготеющую к Тихоокеанской провинции, вероятно, можно было бы выделить в Сибирскую подпровинцию последней. В соответствии с этими представлениями можно констатировать, что существующий стандарт ярусного деления среднего кембрия состоит из двух неувязанных между собой элементов: нижнего – с фауной тихоокеанского типа и верхнего – с фауной Атлантической провинции.

Обосновывая необходимость отказа от обобщенной стандартной схемы западноевропейского кембрия для отдельных частей разреза Сибири и актуальность создания для Сибири самостоятельной схемы стратиграфического расчленения среднего кембрия, Н.Е.Чернышева (1955, стр. 29) отмечала: "...западноевропейская схема применялась лишь условно, поскольку сибирский морской бассейн в кембрийский период был весьма своеобразен и сообщался с бассейнами различных палеозоогеографических провинций. В результате изменений направления трансгрессии в некоторые эпохи устанавливалась связь сибирского моря с североамериканским, а в другие – со скандинавским или восточноазиатским, вследствие чего применение шкалы кембрия одного какого-либо удаленного региона является искусственным" (разрядка наша – В.С.). Однако охарактеризованное выше объединение разнопровинциальных (и разнофациальных) стратиграфических подразделений в сибирский стандарт среднего кембрия тоже вряд ли можно признать естественным, и сопоставление биостратиграфических шкал различных фациальных областей и провинций по-прежнему остается краеугольной проблемой кембрийской стратиграфии; прогресс в части позональной и ярусной корреляции незначителен.

Современный опыт стратиграфических и палеобиогеографических исследований показывает, что географическая протяженность того или иного био-стратиграфического подразделения часто не является безграничной. Общепризнанным является мнение, что распространение зональных комплексов фауны в большинстве случаев ограничено рамками соответствующей палеобио-

графической области или провинции. Так же обстоит дело со многими ярусами и даже отделами (ордовикская, силурийская, каменноугольная, пермская системы). Для кембрийских отложений этот вопрос осложняется еще тем обстоятельством, что охарактеризованные выше традиционные представления о трех палеобиогеографических провинциях устарели, так как во многих районах в совместном залегании найдены органические остатки, считавшиеся ранее характерными лишь для отдельных провинций.

К.Лочман-Балк и Д.Вильсон (Lochman-Balk and Wilson, 1958) отрицают существование в кембрийский период указанных провинций. Они на материалах Северо-Американского континента установили связь комплексов фауны (трилобиты) с отложениями определенных геотектонических областей, которые названы биофациальными провинциями. По данным указанных исследователей выделенные три провинции располагаются концентрически вокруг древнего континента Лавренсии и определяются как кратонная (мелкий шельф), экстракратонная промежуточная (в своем распространении совпадающая с обрамляющими миогеосинклинальными территориями) и экстракратонная экзинная (охватывающая наружные подвижные пояса, окружающие кратон).

Связь палеобиогеографических провинций с тектоническим (геосинклинальным или платформенным) режимом для территории Евразии отмечается и Л.Н.Репиной (1968), хотя ею поддерживается прежний план палеобиогеографического районирования территории кембрийского периода. Такое заключение не согласуется с имеющимися материалами по кембрию Средней Сибири. В частности, для ленского века Л.Н.Репина выделяет Сибирскую и Саяно-Алтайскую провинции Тихоокеанской области, для которых характерны совершенно идентичные биофации с *Kooteniella*, *Chondragraulos*, *Edelsteinaepis*, *Erbia*, *Granularia* и другими родами трилобитов (еланский и обручевский горизонты). Аналогичное положение можно констатировать для "ботомского века", когда, по мнению Л.Н.Репиной, в Саяно-Алтайской и Сибирской подпровинциях существовали одни и те же биофации с *Poliellina*, *Laticephalus*, *Erbia*, *Sanaschtykgozia*, *Vonnia* и др. Не случайно вышеуказанное биогеографическое районирование по трилобитам не совпадает с соответствующим районированием по археоциатам. Так, для еланского-обручевского времени И.Т.Журавлевой (1968) по археоциатам выделяется единая Сибирская подобласть, соответствующая по территории вышеуказанным Сибирской и Саяно-Алтайской провинциям по трилобитам. Более того, для второй половины алданского века "Австрало-Атлантическая область по археоциатам охватывала все биогеографические области, впервые для этого времени намечаемые по трилобитам" (Журавлева, 1968, стр. 37). Роль изоляции бассейнов и их географического положения в обособлении биогеографических областей (по Л.Н.Репиной) здесь также становится непонятной, так как они оказываются преодолимыми для бентонных прикрепленных археоциат и непреодолимыми даже для планктонных групп трилобитов.

Перечисленные и другие противоречия в биогеографическом районировании исчезнут, если отказаться от применения к территории Евразии тектонической концепции К.Лочман-Балк и Д.Вильсона, выработанной на материалах Северо-Американского континента.

В данном случае значительно более существенными оказываются связи фауны и биофации. Вышеотмеченные резкие различия ранне-среднекембрийских фа-

ун Амгинского и смежного с ним Юдомо-Майского районов (как, впрочем, нижнекембрийских и верхнекембрийских комплексов органических остатков любых других районов Сибири) определяются не столько принадлежностью к разным провинциям, сколько местоположением в различного типа фациальных (палеогеографических) областях и соответственно биофациях. Именно этим обстоятельством можно объяснить возможность зональной (и более детальной!) корреляции фациально близких среднекембрийских отложений таких далеко отстоящих друг от друга территорий, как северо-запад, северо-восток и юго-восток Сибирской платформы (см. рисунок к другой статье автора в настоящем сборнике), и трудности в ярусном сопоставлении отложений соседних Оленкинского и Юдомо-Майского районов и др.

Интересно, что и при сопоставлении с более удаленными районами распространения среднекембрийских отложений наблюдаются те же закономерности. Атлантический тип фауны среднего и верхнего кембрия характеризуется преобладанием агностид и в наиболее отчетливом виде проявляется обычно "сланцевых" и горючсланцевых накоплениях (аргиллиты и мергели, реже известняки, сильно обогащенные органическим веществом) в Сибири (Покровская, 1958, 1961; Решения ..., 1963; и др.), Казахстане (Ергалиев, 1967), Скандинавии (Westergård, 1946 и др.; Henningsmoen, 1957), Канаде (Hutchinson, 1962) и т.д.

Возможно, что в кембрийском периоде не было столь четкой биогеографической дифференциации фауны, как это предполагалось до недавнего времени, и все акватории представляли собой единую палеобиогеографическую область, подобному тому, как это имело место даже в более поздние эпохи, например в жединском веке - "Ald World Province" - A.J. Boucot, J.G. Johnson and J.A. Talent (Abstracts, 1967).

Изложенное выше позволяет сформулировать некоторые общие выводы и предложения.

1. Для каждого фациального типа разреза кембрийских отложений Сибирской платформы и прилегающих районов нужна своя схема стратиграфического расчленения.

2. Для среднего кембрия в настоящее время необходимо иметь, по крайней мере, две таких схемы: для юдомо-оленинского и амгинско-минусинского (по Е.В. Лермонтовой) типов разреза. Первый из них характеризуется фауной "Атлантической палеобиогеографической провинции" и распространен в Юдомо-Оленкинской и Игаро-Норильской фациальных областях, т.е. в районах развития отложений "доманикового" типа; второй - прослеживается пока лишь на юге Средней Сибири, в районах преимущественного распространения рифогенных известняков с фауной, тяготеющей к фауне тихоокеанского типа.

3. Стратотипы подразделений каждой из указанных схем должны находиться в пределах единой палеогеографической области и палеобиогеографической провинции. При этом стратотип может быть признан удачным лишь в том случае, если он "похож соседним с ним подразделениям в фациальном отношении" (Халфин, 1968б, стр. 33).

4. За нижним подразделением среднего кембрия амгинско-минусинского типа разреза необходимо сохранить название "амгинский" (с соответствующим стратотипом), продолжив исследования по палеонтологическому обоснованию его верхней границы.

Эндемичность фауны и географически ограниченная протяженность этого

подразделения позволяют рассматривать его лишь в ранге "горизонта", т.е. так, как это было предложено Е.В.Лермонтовой в рукописной работе в 1936 г. Принадлежащий к этому же типу разреза еланско-обручевский горизонт верхов нижнего кембрия по фауне теснейшим образом связан с амгинским горизонтом. Не случайно для территории их распространения так остро дискутируется проблема нижней границы среднего кембрия, тогда как для Юдомо-Оленекской области этот вопрос решается большинством исследователей однозначно. Сказанное еще раз подчеркивает специфику фаун двух рассматриваемых областей и различие их исторического прошлого.

5. Для юдомо-оленекского типа разреза предлагается сохранить дву-членное деление среднего кембрия.

6. Во всей последовательности среднекембрийских отложений Юдомо-Оленекской фациальной области наиболее значительным в смене комплексов фауны и пока единственным во всем кембрии Сибирской платформы надежным разновозрастным уровнем является уровень трех маркирующих литолого-стратиграфических горизонтов (см. рисунок в другой статье автора в настоящем сборнике) - куонамского<sup>1</sup> (малокуонамского), маспакыйского и джелиндинского (Савицкий, 1959, 1969; Савицкий и др., 1964), прослеживающихся в Оленекском, Юдомо-Майском и Игарском районах, составляющих в сумме великолепный опорный палеонтологический горизонт, в понимании Л.М.Халфина (1959а). Этот возрастной уровень является естественной границей, разделяющей средний кембрий на две части (на два яруса или горизонта), и проходит по подошве малокуонамского горизонта, совпадая с нижней границей зоны *Pseudanomoscarina plana* в Оленекском районе и с подошвой зоны *Tomagnostus fissus* в Юдомо-Майском районе. Исключительное значение данного рубежа для определения границы между среднекембрийскими ярусами неоднократно подчеркивалось Н.В.Покровской (1958, 1961; и др.).

7. За верхним подразделением среднего кембрия рассматриваемого региона необходимо сохранить название "майский ярус" (горизонт), увеличив объем яруса на одну зону - зону *Tomagnostus fissus*.

Стратотипическая местность яруса - Юдомо-Майский район.

Валидность всех подразделений майского яруса и всего яруса в целом может быть установлена лишь после соответствующего определения и описания их полноценных стратотипов.

В таком же плане должно быть изучено предложение Н.В.Покровской (1958, 1961, 1968 - англ.) о подразделении верхней части среднего кембрия на два яруса - чайский и майский. Полученные нами совместно с Ю.Я.Шабановым материалы по разрезам чайской свиты рек Юдомы и Май показывают, что верхняя граница чайского яруса фаунистически выражена гораздо менее отчетливо, чем граница между его двумя зонами (*Tomagnostus fissus* и *Anopolepis henrici*). Данный вопрос требует специального рассмотрения.

8. В качестве стратотипической местности нижнего яруса (горизонта) среднего кембрия юдомо-оленекского типа разреза (фациальной области) предлагается центральная зона распространения отложений "доманикового типа" Оленекского района (реки Амыдай, Некекит, Малая Куонамка, Бороллуолаах,

<sup>1</sup> Данное наименование не удачно, так как является синонимом "куонамская", "куонамский" для свиты (горизонта). Вследствие этого мы предлагаем другое название - "малокуонамский" по р. Малой Куонамке.

Торкукуй и др.). Эталоном этого подразделения может служить разрез амьдайского горизонта на р. Оленек вблизи устья р. Амьдай (Кабаньков, 1959а), парастратотипом — разрез на р. Некекит. Опорными разрезами для отложений среднего кембрия фациальных областей переходного типа являются разрезы на р. Оленек, в 18 км ниже одноименного поселка (Савицкий и др., 1959), и на р. Хорбусуонка, в 14 км по прямой ниже устья р. Матайя (Кабаньков, 1959б). Ярус (горизонт) назван "амьдайским" (Савицкий, 1959 и др.; Суворова, 1964).

Во всех указанных пунктах границы яруса проходят внутри монофациальной толщи осадков куонамской свиты (за исключением нижней границы на р. Хорбусуонка) и отчетливо отбиваются по фауне от нижележащего ленского яруса (по появлению массовых *Cheiruroides arcticus* N. Tchern., *Ogustocara ovata* N. Tchern. и других среднекембрийских трилобитов) и от перекрывающих пород майского яруса (по подошве малокуонамского горизонта). В 1965 — 1968 гг. Ю.Я.Шабановым, В.М.Евтушенко и автором проведены уточнение и детализация этих разрезов (биостратиграфии, литологии, геохимии) и подтверждено их значение в качестве опорных. Результаты исследований составляют предмет самостоятельной работы.

9. Фауна амьдайского яруса (горизонта) по своему родовому и видовому составу имеет значительно больше общих форм с соответствующей фауной типовых разрезов "Атлантической палеобиогеографической провинции" (Скандинавии и Восточного побережья Северной Америки), чем с амгинско-минусинским ("тихоокеанским") типом фауны амгинского яруса (горизонта) олиглежащих районов. Это обстоятельство, а также тесная связь комплексов органических остатков амьдайского и майского ярусов значительно расширяют возможности прямой зональной корреляции отложений в пределах Евразии и Северной Америки и исключают необходимость проводить такие сопоставления посредством введения поправок с многими неизвестными на принадлежность амгинского стратотипа к другой фациальной области, палеобиогеографической провинции и т.п.

Рассмотренные общие вопросы разработки эталонной шкалы ярусных подразделений среднего кембрия в равной мере относятся и к двум другим отделам кембрийской системы.

Комбинированный характер новейших вариантов расчленения верхнего кембрия (трехъярусного — Ившин и др., 1967; двухъярусного — Ившин, Покровская, 1968) со стратотипами: одного яруса — в Казахстане, а остальных — на Сибирской платформе, требует серьезного палеогеографического и палеобиогеографического обоснования с выделением единых опорных палеонтологических горизонтов. Связующей биостратиграфической зоной указанных регионов считается зона *Irvingella*. Однако родовой состав трилобитов этой зоны в Сибири и Казахстане существенно различен, общие виды — единичны. Существенно разнятся и литолого-фациальные особенности отложений: в стратотипе туорского яруса (хр. Туора-Сис) — это отложения "доманикового" типа, в Казахстане — преимущественно песчаники и алевролиты с прослоями известняков.

Аналогичное положение существует со стратотипами более мелких подразделений нижнего и среднего кембрия различных стратиграфических схем. Так, в Решениях Межведомственного совещания по ЯСССР (1963) указано, что стратотипами горизонтов амгинского яруса являются: быгтского — разрез

р. Ботомы, оленекского – разрез чайской свиты по р. Мае. Эталонным же разрезом амгинского яруса считается, как уже указывалось, разрез р. Амги, а название "оленекский" дано по р. Оленек на севере Якутии. То же можно сказать про майский ярус среднего кембрия, стратотип его указан на р. Мае, а слагающие его горизонты (джахтарский и силигирский) описаны на севере Сибирской платформы. Авторы ботомского яруса (Репина и др., 1964; Хоментовский, Репина, 1965; и др.) отмечают стратотип на р. Ботоме, а эталонные разрезы его горизонтов на реках Синеи и Лене.

Почти все из указанных горизонтов расположены в разных фациальных зонах, а некоторые из них в различных фациальных областях, что при отсутствии опорных палеонтологических горизонтов не позволяет рассматривать существующие стратиграфические построения иначе, как весьма приближенные.

Палеогеографический и палеобиогеографический факторы должны быть одними из основных для решения проблемы ярусного подразделения всей кембрийской системы в целом.

## ОСОБЕННОСТИ СТРАТИФИКАЦИИ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ РАЗРЕЗОВ КАЙНОЗОЯ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ)

Западно-Сибирская низменность в прошлом — обширнейший бассейн осадконакопления. Неоднократно он становился то ареной интенсивной континентальной аккумуляции, то наполнялся широко разливавшимися морскими водами и покрывался морскими отложениями. Поэтому стало давно привычным представление о Западно-Сибирской низменности как о многоэтажной аккумулятивной равнине. Эта этажность или стратификация разреза представлялась сначала довольно простой. Однако длительное и более детальное изучение геологических разрезов низменности приводит к более сложным представлениям о стратиграфии заполняющих Западно-Сибирский бассейн континентальных и морских серий осадков. Это связано с тем, что в разрезе каждой из серий запечатлены разнообразные обстановки, и с тем, что приходится сталкиваться с изучением сложной динамики изменения самих обстановок осадконакопления. Миграции фациальных зон и резкие перестройки были связаны, очевидно, с тектоническими движениями как в пределах самого бассейна, обладающего весьма сложным структурным планом, так и в зоне обрамления. Несомненно, седиментационные процессы чутко реагировали на изменения климата и были тесно связаны с климатической зональностью.

Важные особенности динамики фациальных зон морских отложений были раскрыты впервые Н. А. Головкинским (1968), показавшим, что смена различного типа осадков (пески — глины — известняки) происходит не только по вертикали разреза, но и по горизонтали. Это явление связывалось с опусканием и поднятием дна морского бассейна, обусловившим перемещение береговой линии, а вместе с последней и всей прибрежной фациальной зоны. На основной закономерности смены морских фаций во времени, раскрытой Головкинским, прямо вытекает вывод о "скользящем" характере трансгрессивных и регрессивных границ у морских отложений. В настоящее время это явление ("скольжение" во времени геологических границ) может быть проиллюстрировано обширнейшим фактическим материалом, в том числе и по разрезам в Западно-Сибирской низменности, где пути перемещения береговых линий древних морских бассейнов при трансгрессиях исчисляются зачастую сотнями километров, а "скольжение" во времени у ряда трансгрессивных границ приближается к длительности накопления всей морской толщи данного трансгрессивного этапа.

На большую значимость явления "скольжения" границ указывают многие исследователи Западной Сибири (Халфин, 1959; Гурари и др., 1962; Гурари,

Халфин, 1966; и др.), однако в стратиграфических схемах мезозоя и кайнозоя Западно-Сибирской низменности, в том числе и в последней, составленной в 1967 г. в Тюмени, показаны преимущественно горизонтальные изохронные границы. Есть еще исследователи, которые без достаточных на то оснований, явно умаляют роль динамики фациальных зон и считают, что все нормальные стратиграфические границы изохронны.

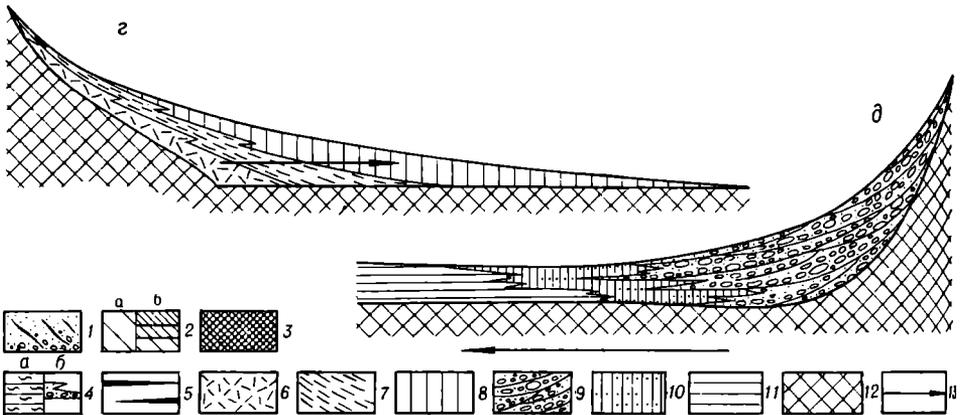
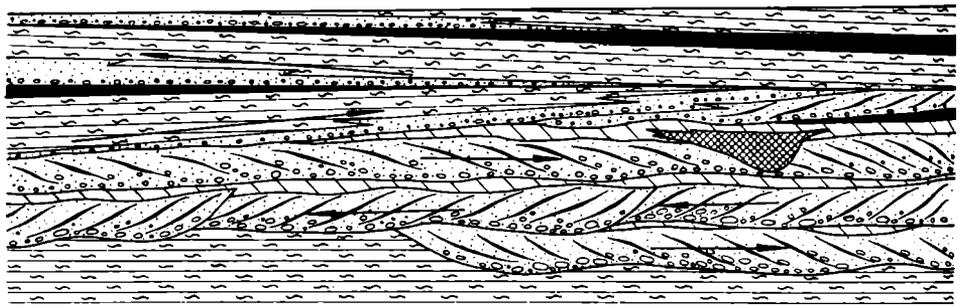
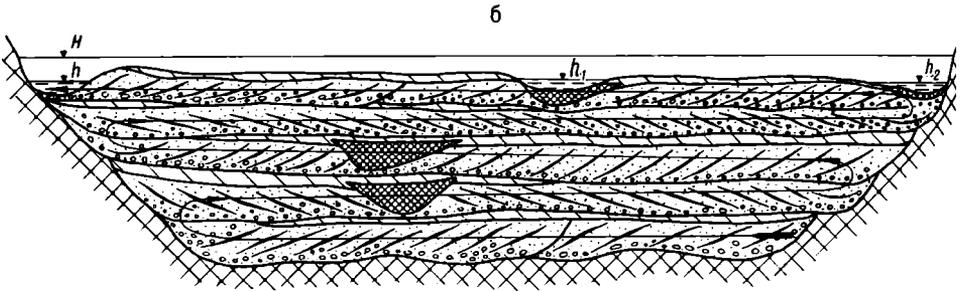
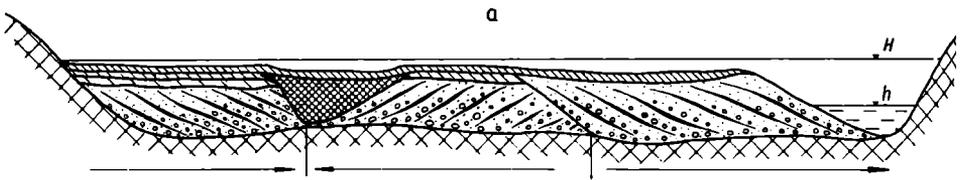
В данном сообщении рассматриваются особенности наложения континентальных отложений применительно к континентальным сериям кайнозоя Западно-Сибирской низменности — некрасовской (олигоцен-нижний миоцен), бурлинской (средний миоцен-нижний-средний плиоцен) и обской (средний-верхний плиоцен-плейстоцен). Однако затрагиваемые вопросы часто выходят за рамки стратиграфии кайнозоя и имеют, по-видимому, общее значение.

При континентальном осадконакоплении, характеризующемся большим разнообразием фациальных обстановок, естественно, и перемещения фациальных зон во времени и пространстве происходили в еще большей мере, чем это отмечается для серий морских отложений. Как будет показано ниже, для континентальных отложений — аллювиальных, аллювиально-озерных, делювиальных, пролювиальных и других — чрезвычайно характерна (наряду с общей вертикальной стратификацией) стратификация латеральная.

Рассмотрим, например, аллювиальные отложения, закономерности формирования которых особенно обстоятельно освещены в работах Е.В.Шанцера (1951, 1966). Имеем ли мы дело с перстративно наложенным аллювием речных террас и аллювиальных равнин (см. рисунок — а) или с констративными более мощными аллювиальными толщами (см. рисунок — б), в любом случае аллювиальная свита, сформировавшаяся при значительном боковом перемещении русла реки, представляет собой сложное геологическое тело, построенное из ряда террасовых сегментов или из прислоненных друг к другу в латеральном (по отношению к руслу реки) направлении слоев и пачек русловых отложений, перекрытых горизонтально залегающими пойменными осадками. Следует однако заметить, что пойменные, преимущественно алевритово-глинистые осадки имеют (правда, не в одном конкретном разрезе, а где-то по простиранию) тесные временные связи (синхронность) с русловыми отложениями (см. рисунок — а), поэтому было бы не совсем правильно рассматривать все пойменные отложения, как завершение цикла аллювиальной седиментации.

Раскрытые Е.В.Шанцером закономерности стратификации аллювия основаны на тщательном анализе геологических разрезов и плановых аэрофотоснимков речных террас (пойм) — наиболее достоверных документов, отражающих все стадии миграции речного русла. Эти закономерности убеждают в том, что в одном конкретном разрезе террасы (обнажение или скважина) можно наблюдать только небольшую часть аллювиальной свиты, полный же ее объем или полная колонка может быть получена путем интегрирования или последовательной надстройки друг над другом серий слоев или аллювиальных пачек, отвечающих латеральному ряду террасовых сегментов. Это важное положение, к сожалению, не всегда учитывается при изучении аллювия (особенно при палинологических исследованиях, когда делаются попытки на одном "стратотипическом" разрезе восстановить в подробностях изменения климата и растительности за время формирования всей аллювиальной толщи).

Рассмотренные (кратко) особенности стратификации аллювия говорят о том, что явления "скольжения" или миграции фаций запечатлены в его раз-



Схемы стратификации континентальных отложений. Составлены по материалам Е.В.Шанцера с небольшими изменениями и дополнениями автора.

а - перстративный аллювий; б - констративный аллювий; в - аллювиально-озерно-болотная толща; г - делювий; д - пролювий; Н - уровень паводков;  $h, h_1, h_2$  - уровни в русле реки и старицах.

1 - русловый аллювий; 2 - пойменный аллювий: а - нерасчлененные пойменные отложения, б - разновозрастные горизонты; 3 - старичные отложения;

резах в еще более резкой форме, чем это имело место в трансгрессивных морских слоях. Миграция зоны накопления руслового аллювия является постоянным процессом, протекающим в русле реки, поэтому нижняя граница аллювиальной свиты всегда имеет стратиграфический наклон или "скольжение", продолжающееся с начала накопления первых слоев ее руслового аллювия до завершения перстративной фазы аккумуляции. Меньшим "скольжением" характеризуются слои пойменного аллювия, среди которых при тщательном изучении можно выделить некоторые уровни изохронности.

Аллювий обычной речной террасы является, таким образом, одним из примеров континентальных свит, на котором можно убедиться, что свита, как местное стратиграфическое подразделение, необозрима в одном конкретном разрезе и является понятием абстрагированным, которое можно представить как результат интегрирования латерально стратифицированной толщи в пределах площади аккумулятивной речной террасы или аллювиальной равнины. И только в таком "интегральном" виде может быть представлен стратиграфический диапазон или стратиграфическая "емкость" свиты.

В значительной мере сказанное применимо не только к аллювиальным свитам, слагающим речные террасы в долинах крупных рек Западной Сибири — Оби, Иртыша, Ишима, Томи и др., но и к свитам, значительно более древним, в которых аллювий играет первостепенную роль, — атлымской (нижняя часть олигоцена), в целом к петропавловскому горизонту (нижний миоцен), в значительной мере к павлодарской свите (верхи миоцена—нижний—средний плиоцен), к битекейской свите, каргатским и барнаульским слоям кочковской свиты (верхний плиоцен) и др.

Сложная латеральная стратификация весьма характерна для делювиальных отложений (см. рисунок — г) и пролювиальных конусов и шлейфов (см. рисунок — д). Приведенные иллюстрации не нуждаются в пространственных объяснениях. Такие типы наслоения весьма показательны для аккумулятивных шлейфов предгорий и предгорных равнин, где пролювиальные и делювиальные отложения и другие субаэральные образования (в том числе и эоловые) нередко чередуются с аллювиальными и аллювиально—озерными отложениями (например, краснодубровская свита южных окраин Западно—Сибирской низменности, нижний и средний плейстоцен).

Элементы латеральной стратификации наблюдаются и в озерных отложениях, особенно тогда, когда береговая линия под воздействием климатических или тектонических факторов испытывает значительные перемещения. Примеры сложной стратификации континентальных отложений можно было бы умножить и за счет других генетических типов и их сочетания с описанными выше (см. рисунок — в).

Обилие в составе континентальных серий сложно стратифицированных толщ усложняет задачи стратиграфического расчленения серий на свиты и юр-

---

4 — озерные отложения: а — илы, б — прибрежные пески; 5 — болотные отложения (торф, бурый уголь); 6 — плохо сортированный делювий; 7 — ритмично-слоистый делювий; 8 — скрытослоистый суглинистый делювий; 9 — русловый ("поточковый") пролювий; 10 — пролювий периферии конусов выноса; II — отложения периодических разливов на предгорных равнинах; 12 — породы ложа или коренного склона; 13 — направление перемещения фаций.

реляцию последних, поскольку возникают трудности в отыскании изохронных уровней, необходимых для внутрирегиональных сопоставлений разрезов. Некоторые серии (юрская тюменская, меловая покурская и др.) еще фигурируют в схемах как свиты. В некрасовской, бурлинской и обской сериях, наряду со сложно построенными свитами, выделяются свиты и горизонты олигофациальные или монофациальные с более простой стратификацией (Мартынов, 1967). Они и помогают расчленять разрезы серий, которые первоначально выделялись в ранге свит.<sup>1</sup> Маркирующее значение приобрели угленосные отложения новомихайловской свиты, отложения обширных пресноводных акваторий — журавская (искерская) свита, угленосные отложения абросимовской свиты, отбеленные и пестроцветные породы в кровле петропавловского горизонта, тонкодисперсные глины таволжанского горизонта, бурные глины кочковской свиты, горизонты с погребенными почвами в красnodубровской свите и др. Предполагаемая изохронность перечисленных отложений еще должна найти строгое комплексное обоснование (биостратиграфическое, литолого-фациальное, палеогеоморфологическое). Среди позднечетвертичных уровней изохронности наибольшую достоверность имеют те, для которых получены близкие радиоуглеродные датировки (погребенные торфяники и почвы). К сожалению, таких определений в Западной Сибири сделано еще немного. В третичной толще изохронные уровни или маркирующие горизонты могут найти обоснование в детальнейших микропалеонтологических (споры, пыльца, семена, остатки водорослей) и литолого-геохимических исследованиях. Пока приходится опираться на грубую и очень условную меру времени, на условное сопоставление региональной (местной) шкалы с международной.

Перейдем к выводам, которые вытекают из рассмотренных особенностей стратификации континентальных отложений. Несомненно, эти особенности должны найти отражение в стратиграфических схемах, которые, по мере увеличения детальности расчленения разрезов все более приближаются к схемам истинных взаимоотношений местных стратиграфических подразделений. В корреляционных схемах обязательно должны быть отражены явления миграции фациальных зон, в частности связанные с этими явлениями "скольжения" или стратиграфические наклоны геологических границ, а значит, будут отражены изменения диапазонов или "емкостей" местных стратиграфических подразделений в пределах отдельных структурно-фациальных зон (см. схему).

Изучение стратиграфии континентальных отложений идет в направлении от конкретных местных слоев, документируемых по обнажениям и выработкам, к абстрагированному (в пределах определенной структурно-фациальной зоны) представлению о свите и далее к региональному горизонту. Видимо с л о и являются наиболее конкретным объектом и подразделением, которое должно найти свое место в корреляционных стратиграфических схемах. Выше на примере рассмотрения аллювизальных свит была показана узость и неуниверсальность отдельных разрезов, принимаемых часто за стратотипические. В практике стратиграфических исследований нередко приходится сталкиваться с

---

<sup>1</sup> Разрезы континентальных серий изобилуют перерывами, большей частью относительно кратковременными (диастемами), однако встречаются и перерывы несогласия, наличие которых подтверждается биостратиграфическими и литологическими данными. Такие несогласия также используются для расчленения сложных серий.



большой неполнотой разрезов, принятых за стратотипические для свит и даже для региональных горизонтов. Особенно резко эта неполноценность стратотипов проявляется у сложно построенных свит, образовавшихся в условиях значительной миграции фациальных зон (например, стратотипы атлымской, бещеульской, павлодарской и многих других свит).

Несоответствие объемов местных подразделений в пределах одного сложно стратифицированного регионального горизонта нередко приводит к выделению большого количества свит (например, свиты нижнемиоценового петропавловского горизонта: петропавловская, бещеульская, киреевская, болотнинская, сузунская, ажарминская, яксинская, кирнаевская и др.). По-видимому, многие из таких "свит" отвечают по рангу лишь местным слоям. Поэтому целесообразно, изучив и обсудив более детально принципиальные вопросы стратификации континентальных отложений, ввести в местные шкалы конкретные слои, опирающиеся на определенные изученные стратотипы. Понятие свита должно быть уточнено для толщ со сложной стратификацией, поскольку она объединяет латеральный ряд слоев, а опорным является разрез, составленный для всей фациальной зоны.

Заслуживает специального изучения вопрос о количественной оценке "скольжения" границ или об оценке времени и пути миграции фациальных зон. Существует очевидная прямая зависимость между временем "скольжения" и путем, который проходит фациальная зона при латеральной миграции. Чем больше путь (величина перемещения береговых линий, величина бокового перемещения речного русла и т.п.), тем больше время "скольжения" границ. Абсолютную величину "скольжения" определить зачастую трудно (из-за скудности палеонтологических и других геохроногеологических данных), относительная же оценка этого явления свидетельствует о том, что время "скольжения" часто приближается к длительности формирования самой сложно стратифицированной толщи или свиты.

## К ВОПРОСУ О ЯРУСНОМ РАСЧЛЕНЕНИИ МОРСКОГО ПАЛЕОГЕНА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Зональное и ярусное расчленение отложений палеогена СССР находится в стадии становления, поэтому при межрегиональных корреляциях отложений палеогена возникают определенные трудности. Это положение достаточно четко отражено в схеме сопоставления главнейших разрезов палеогеновых отложений СССР (Приложение к I тому "Геологическое строение СССР". Изд-во "Недра", Л., 1968). В этой схеме отсутствует зональная характеристика, а в стратотипическом крымском разрезе проведено совмещение границ подразделений единой стратиграфической шкалы с границами так называемых "вспомогательных" (СКТН, 1965) стратиграфических подразделений и стратиграфических обозначений свободного пользования. Об этом свидетельствуют включение палеонтологических комплексов в инкерманский и качинский ярусы, употребление термина горизонт (куберлинский, керестинский, кумский) в бодравском ярусе и т.п.

Недостатки ярусной шкалы палеогена отмечены в работах многих исследователей (Яншин, 1953; Жижченко, 1958, 1968; Меннер, 1965; Леонов и др., 1965; Крашенников, 1969).

В.В.Меннер (1965) видит выход из создавшегося положения в коренной перестройке шкалы кайнозоя на зональной основе, предлагая использовать для этого диатомы, кокколиты, планктонные фораминиферы, радиолярии, рыб и китообразных. Г.П.Леонов (1965) считает, что изучение палеогеновых отложений сдерживается не дефектами существующей (западноевропейской) шкалы, а недостаточной тщательностью разработки региональных стратиграфических схем и недостаточно точной и обоснованной их увязкой между собой.

В.В.Меннер (1965) и В.И.Крашенников (1969) предложили зональные шкалы палеогеновых отложений для экваториальной и субтропических областей, но В.И.Крашенников пришел к выводу о преждевременности выделения ярусов. Следует отметить, что границы подотделов в предлагаемых ими схемах не совпадают по одноименным зонам. Оба полагают, что бахчисарайский разрез не может служить основой для создания единой стратиграфической шкалы палеогена.

Эту же точку зрения разделяет и Г.П.Леонов (1965). В каком же положении при создавшейся ситуации находится разработка региональной шкалы палеогена Западно-Сибирской низменности? Есть все основания утверждать, что региональная шкала морского палеогена Западно-Сибирской низменности, разработанная в 1967 г. Тюменским Межведомственным совещанием и утвер-

жденная МСК в 1968 г., еще далека от увязки как с международной стратиграфической шкалой, так и со шкалой, предложенной в 1963 г. Палеогеновой комиссией МСК для территории СССР. Надежным корреляциям препятствует недостаточно полное биостратиграфическое содержание Западно-Сибирской схемы. Успешное решение этого вопроса зависит не столько от состояния изученности опорных разрезов, сколько от неблагоприятных биомических условий Западно-Сибирского палеогенового бассейна и его относительно слабой связью с морскими бассейнами Средиземноморской области. Последнее, очевидно, является одной из причин отсутствия в морском палеогене Западной Сибири планктонных фораминифер Средиземноморской области.

Очевидно, лучшим выходом из создавшейся ситуации является максимальная детализация региональной схемы Западно-Сибирской низменности, которая долго еще будет служить единственной стратиграфической шкалой этого громадного региона.

Мы пытались детализировать схему морского олигоцена и эоцена Западно-Сибирской низменности и увязать ее со схемой Тургая и крымским разрезом на основе изучения разрезов палеогена северной части Обь-Иртышского междуречья (к северу от 56° с.ш.). С этой целью весьма детально было изучено более 20 разрезов с послойным отбором образцов, которые исследовались на фораминиферы, радиолярии, диатомеи, силикофлагеллаты, споры и пыльцу. В обработке материала принимали участие Е.В.Фрейман, В.М.Подобина (фораминиферы), А.Н.Горбовец, И.П.Мухина, А.М.Максякова (радиолярии), Е.П.Бочков, Э.И.Глезер, Н.В.Рубина (диатомеи), Л.В.Александрова, Л.Л.Ильенок, Л.Н.Кондинская и Л.А.Панова (споры и пыльца). Кроме того, использованы опубликованные материалы (Липман и др., 1960; Субботина и др., 1964; Горбовец, Козлова, 1965; Ушакова, 1957; Фрейман, 1967а,б; и др.).

С самого начала изучение стратиграфии морского палеогена Западно-Сибирской низменности развивалось по пути выделения региональных стратиграфических подразделений – горизонтов и свит (Ростовцев, 1954, 1955; Липман и др., 1960; Гурари, 1959).

Установленные в разрезе морского палеогена литостратиграфические подразделения – талицкая, люлинворская и тавдинская (чеганская) свиты – были приравнены к стратиграфическим подразделениям единой шкалы: талицкая свита укладывалась в объем палеоцена, люлинворская – эоцена, тавдинская – олигоцена (Ростовцев, 1956; Липман и др., 1960).

Таким образом, на первых порах как будто бы была достигнута идеальная изохронность и совпадение границ единой и региональной стратиграфических шкал. Необходимо особенно подчеркнуть, что талицкая, люлинворская и тавдинская свиты были выделены по литологическим признакам: это реальные геологические тела, которые легко опознаются в поле, имеют четкие границы и хорошо выдерживаются на всей площади их распространения.

Региональные подразделения настолько "увязались" с подразделениями единой стратиграфической шкалы – отделами и подотделами, что в угоду этой увязке (после получения более достоверных палеонтологических материалов) был отброшен литостратиграфический принцип выделения свит с единственной целью – устранить возрастное скольжение их границ. Так, в отложениях нижней части разреза тавдинской свиты восточных районов были обнаружены формы, присущие люлинворской свите (радиолярии и диатомеи). На этом основании зеленые листоватые глины, относящиеся к тавдинской (чеганской)

свите (Мин, 1960), стали включаться в состав люлинворского горизонта, и следовательно, и в люлинворскую свиту (Гурари и др., 1961). Это положение подтвердила и Э.И.Глезер, которая в 1965 г. во введении к своей монографии по силикофлагеллатам написала следующее: "Комплексы, выделенные для чеганской свиты на восточном склоне Урала и в Западно-Сибирской низменности и датированные поздним эоценом-ранним олигоценом (?), характеризуют соответственно верхнюю часть верхнелюлинворской подсвиты; возраст и первая половина позднего эоцена, при чем комплекс силикофлагеллат, датруемый в работе ранним олигоценом (?), соответствует, по-видимому, самому концу первой половины позднего эоцена".

Это предисловие понадобилось в связи с тем, что в уже сданной в печать монографии комплексы, о которых идет речь, были описаны в составе фауны чеганской свиты. Находки же радиолярий заставили отнести эти отложения к люлинворской свите.

Полученные нами материалы позволили внести некоторые коррективы в схему 1967 г., принятую Тюменским Межведомственным совещанием. Эти коррективы касаются отложений олигоцена и эоцена (см. рисунок).

В центральных районах Обь-Иртышского междуречья люлинворская свита залегает на палеонтологически охарактеризованных отложениях палеоцена (в лициной свите) с постепенными переходами. В бассейне р.Парабель отмечено трансгрессивное налегание отложений люлинворской свиты на известковые глины ганькинской свиты (маастрихт). Мы люлинворскую свиту вначале подразделяли на три подсвиты, а затем пришли к выводу о необходимости выделения верхнелюлинворской подсвиты в самостоятельную ипрольскую свиту со стратотипом по скважинам 5-Н и 6-Н в районе с.Среднего Васюгана на р.Васюгане.

Перейдем к характеристике разреза морского эоцена и олигоцена указанного района.

Н и ж н е л ю л и н в о р с к а я п о д с в и т а слагается серыми опоками и аргиллитоподобными глинами, содержащими редкие единичные непредставительные фораминиферы и радиолярии. В восточных районах в основании разреза встречены галька и гравий. Возраст отложений нижнелюлинворской подсвиты определяется как нижний-средний подотделы эоцена на основании ее положения в разрезе.

В е р х н е л ю л и н в о р с к а я п о д с в и т а (верхняя часть нижнелюлинворской свиты схемы 1967 г.) представлена светло-серыми и беловато-серыми опоквидными глинами с прослоями диатомей. Граница с нижнелюлинворской подсвитой постепенная. Диатомеи, силикофлагеллаты и радиолярии почти непрерывно встречаются по всему разрезу подсвиты. Радиолярии характеризуются комплексом видов с *Ellipsoxiphus chabakovi* Lipman, *Cenosphaera valentinae* Lipman, *Stylotrochus nativus* Lipman, *Sethocyrtis elegans* Lipman и др., диатомовые - преобладанием видов *Melosira sulcata* (Ehr), *Grunowiella gemmata* (Grun) V.H., *Coscinodiscus payeri* Grun., *Pixilla gracilis* Temp. et Forti.; силикофлагеллаты - *Dictyochoa deflandrei completa* Gleser. Фораминиферы встречаются реже и обычно представлены тонкозернистыми раковинами *Bolivinospis spectabilis* (Grzybowski). Богатый комплекс с *Textularia carinatiformis* был отмечен только в бассейне р.Васюгана, где совместно с *Textularia carinatiformis* (Морозова) определены *Psammospaera fusca* Schulze, *Rhabdammina cylindrica* Glaess,

Система		Региональная стратиграфическая схема отложений палеогена северной части Обь-Иртышского междуречья (к северу от 56 с.ш.), по автору																		
Система	Отдел	Подотдел	Ярус	Свита	Подсвита	Систематизированная литологическая колонка	Подсвита	Свита	Ярус	Подотдел	Отдел	Характер фауны и флоры	Комплексы				Важнейшие моменты геологической истории региона			
													Фораминиферы	Радиолярии	Диатомы	Спores и пыльца				
Палеогеновая	Олигоцен	Олигоцен	Нижний	Атлымская				Черталинская		Нижний	Олигоцен								Региональные обширные поднятия	
																				Бентосные известковые фораминиферы, остракоды, моллюски
	Эоцен	Верхний	Чеганская	Верхняя				Чеганская		Верхний	Эоцен									Регрессия в восточных районах Обмеление и опреснение бассейна Поднятия в восточных районах
	Юртовская	Верхняя	Нижняя	Верхняя				Нурольская		Верхний	Эоцен									Максимум прогибания
	Юртовская	Верхняя	Нижняя	Верхняя				Юртовская		Нижний + Средний	Эоцен									Незначительное обмеление бассейна
	Талицкая	Верхняя	Нижняя	Верхняя				Талицкая		Нижний + Средний	Эоцен									Региональные кратковременные поднятия
Талицкая	Верхняя	Нижняя	Верхняя				Талицкая		Нижний + Средний	Эоцен									Региональные кратковременные поднятия	
																				Бентосные фораминиферы

- I
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19

Региональная стратиграфическая схема отложений палеогена северной части Обь-Иртышского междуречья

1 - Флюки; 2 - опоконидные глины; 3 - тонкоотмученные листоватые глины, песчаные глины; 5 - пески; 6 - *Amnoscalaria friabilis incultus* (Ehrem.) и *Cibicides favoreabilis* Vassilenko, 7 - *Textularia carinetiformis* (Morozova), 8 - *Anomalina munda* N. Вук., 9 - *Ellipsoxiphus chabakovi* Limp., 10 - *Helioliscus lentis* Limp., 11 - *Coscinodiscus payeri* Grun, 12 - *Pixilla gracilis Temp. et Forti*, 13 - *Pixilla oligosaenica* var. *tenuis* Jucse, 14 - палеоценовые спорово-пыльцевые, 15 - *Castanea crenataeformis* Samig., *Castanopsis pseudocingulum* (R. Pot.), *Trudopollis romeckji* (R. Pot) Pf., 16 - *Castanea crenataeformis* Samig., *Castanopsis pseudocingulum* (R. Pot.), *Quercus gracilis Boitz.*, *Quercus gracilliformis* Boitz., 17 - *Pinus* sp. sp., *Taxodiaceae*, *Quercus gracilis Boitz.*, *Quercus gracilliformis* Boitz., *Quercus gracilliformis* Boitz., *Castanopsis pseudocingulum*, 18 - *Quercus gracilis Boitz.* и *Quercus gracilliformis* Boitz., 19 - *Carya crackmania* Trav., *Quercus* sp.; 15 - 18 - флора полтавского типа; 19 - флора тургайского типа.

*Proteonina sherborniana* Cush., *Nauphragmoides periferocavata* Subbotina, *Gaudryina subbotinae* Welmin и др.

Мощность нижнеэлювиальной подсветы 0 - 40 м, верхнеэлювиальной - 25 - 50 м.

Формирование нюрольской свиты соответствует времени максимального распространения палеогеновой трансгрессии. В схеме 1967 г. ей отвечает верхняя подсвета элювиальной свиты. Нюрольская свита складывается зелеными и желтовато-зелеными оскольчатými, тонкоотмученными глинами с тончайшими прослоями глинистых алевроитов. В основании разреза глины иногда опоконидные.

В западных и центральных районах Обь-Иртышского междуречья граница с отложениями элювиальной свиты погребенная. К востоку от р. Оби нюрольская свита трансгрессивно налегает на различные горизонты верхнего мела.

По литологическим признакам нюрольская свита первоначально включалась в состав тавдинской (чеганской) (Казанский, 1963). Затем по наличию в ее осадках радиолярий и диатомовых вошла в состав элювиальной свиты.

Нам представляется, что по особенностям литологического состава и комплексам диатомей, а также радиолярий тонкоотмученные оскольчатые глины с характернейшими тонкослоистыми прослойками глинистых алевроитов, образующих шелковистые на ощупь поверхности напластования, должны быть выделены в самостоятельную свиту, тем более, что они отвечают определенному историческому этапу развития палеогеновой трансгрессии - ее максимуму.

Породы нюрольской свиты заключают комплексы диатомей и силикофлагеллат с *Pixilla gracilis* Temp. et Forti и *Dictyocha rotundata* var. *secta* Gies. *Pixilla oligosaenica* var. *tenuis* Jouse отмечается только в разрезах нескольких скважин, в кровельной части разреза. Радиолярии доходят до самой кровли нюрольской свиты. Установлено два комплекса: нижний с *Ellipsoxiphus chabakovi* Limp. приурочен к основанию разреза, а верхний с *Helioliscus lentis* Limp. характеризует нюрольскую свиту. Оба комплекса содержат при-

мерно одни и те же виды *Cenosphaera valentinae* Lipman, *Stylotrochus radiatus* Lipman, *Nexalonche senta* Koslova, *Sethocyrtis elegans* Lipman, *Carposphera megarora* Lipman и др., за исключением *Ellipsoxiphus chabakovi* Lipman и *Sethopyramis victory* Lipman, которые присутствуют только в нижнем комплексе, и *Helioliscus lentis* Lipman и *Thecosphaera sublicia* Lipman, которые характеризуют верхний комплекс. Р.Х.Липман (Липман и др., 1960) *Ellipsoxiphus chabakovi* и *Helioliscus lentis* считает зональными видами.

Фораминиферы обычно немногочисленны. Имеются разрезы, в которых фораминиферы не обнаружены. Чаще всего отмечается присутствие в породах нурольской свиты *Textularia carinatiformis* Morozova, *Reophax subfusiformis* Earland, *Gaudryina subbotinae* Welmin, *Rhabdammina cylindrica* Glaess. *Reophax cf. scorpiurus*. В верхней части разреза фораминиферы исчезают. Встречаются только единичные ядра *Gaudryina* sp., *Reophax* sp., *Nauphragmoides* sp., *Nonion* sp.

Перейдем к анализу фауны люлинворской и нурольской свит. По заключению, любезно предоставленному нам Е.К.Шудкой, комплексы радиолярий из люлинворской и нурольской свит по разрезу скважины 6-Н (с.Средний Васюган) указывают на наличие здесь кумского горизонта Крымско-Кавказской области (определения радиолярий произведены А.М.Максяковой). Р.Х.Липман и др. (1960) сопоставляла этот же комплекс с комплексами из верхнеэоценовых отложений Средней Азии (туркестанский ярус), верхней подсвиты тасаранской свиты Тургайского прогиба, кумского горизонта Северного Кавказа. По ее мнению, виды *Ellipsoxiphus chabakovi* Lipman, *Sethopyramis victory* Lipman, *Sethocyrtis elegans* Lipman могут быть руководящими для отложений верхнего эоцена. Г.Э.Козлова и А.Н.Горбовец (1965) отмечают, что не только родовой комплекс радиолярий люлинворской свиты имеет большое сходство с родовым составом радиолярий из келлогских и сиднейских сланцев эоцена Калифорнии, но и отдельные калифорнийские виды определены в Западной Сибири.

Комплекс бентосных фораминифер с *Textularia carinatiformis* Morozova с какими-либо комплексами бахчисарайского и кавказского разрезов не сопоставляется. Отдельные виды - *Gaudryina subbotinae* Welmin, *Nauphragmoides periferosexcavata* Subbotina - встречаются в отложениях саксаульской свиты Тургая. Нам представляется, что комплексы фораминифер из эоценовых отложений Западно-Сибирской низменности, скорее, указывают на условия осадкообразования (нормальная соленость бассейна с глубинами порядка 100 - 300 м), чем на ярусную принадлежность.

По диатомеям и силикофлагеллатам нурольская свита может быть сопоставлена с турменбесскими слоями саксаульской свиты и с верхними слоями верхнетасаранской подсвиты.

Таким образом, межрегиональные корреляции при наличии указанной фауны могут производиться только по радиоляриям, которые позволяют относить слои с *Ellipsoxiphus chabakovi* и *Helioliscus lentis* к бодракскому ярусу схемы палеогеновой комиссии МСК (Решения ..., 1963).

Чеганская свита представлена зелеными вязкими песчанистыми глинами. В восточных районах в ее нижней части появляются прослойки песков, постепенно замещающих глины. По опесчаненному пласту "б", располагающемуся примерно в средней части разреза че-

ганской свиты, свита подразделяется на нижнюю и верхнюю подсвиты.

Граница с нюрольской свитой в районах палеогеновых депрессий по керну проводится в некоторой степени условно; более четко ее фиксирует каротаж; переход от тонкоотмученных глин нюрольской свиты к песчанистым глинам чеганской свиты обычно занимает интервал в 10 - 15 м. В районах поднятий граница очень резкая, так как в основании чеганской свиты здесь проследиваются пески.

В осадках чеганской свиты сохранились только остатки фораминифер, споры и пыльца. Фораминиферы распространены крайне неравномерно. Не известно ни одного разреза, где бы они прослеживались по всей свите. В качестве примера можно сослаться на разрез по скважине 3-Н, пробуренной у устья р.Катыльги на р.Васюгане.

Чеганская свита имеет здесь мощность 170 м и подразделяется на нижнечеганскую (интервал 320 - 403 м) и верхнечеганскую (интервал 223 - 320 м) подсвиты. Нами с интервалами через 1 - 2 м было отобрано из этого разреза 126 образцов. Анализ, проведенный в СНИИГГИМСе, показал следующее распространение органических остатков. В нижнечеганской подсвите только в трех образцах из 51 были обнаружены неопределимые обломки песчанистых фораминифер - два экземпляра *Nonion* sp., три *Gaudryina* sp. и 10 экземпляров остракод. В породах верхнечеганской подсвиты бентосные известковые фораминиферы встретились только в семи из 75 образцов. Отсюда Е.В.Фрейман определены типичные представители солоноватоводной литорали и сублиторали: *Miliolina* sp., *Criboelphidium rischtanicum* (N.Вук.), *Brotzenella* cf. *munda* (N.Вук.), *Brotzenella munda* (N.Вук.) и *Nonion morozovae* Lipman.

Совместно с фораминиферами найдены остракоды. Подобное же распределение фауны фораминифер наблюдается и по разрезам других скважин. К этому же выводу ранее пришли Н.Н.Субботина и М.В.Ушакова (1964), которые указывают, что число видов и количество экземпляров в разрезе чеганской свиты постепенно увеличиваются снизу вверх. Определены исключительно известковистые фораминиферы *Miliolina selene* (Karrer), *Quingueloculina eselene* Putrja, *Q. paleogenica* Putrja, *Nonion morozovae* Lipman, *N. laevis* (Orb.), *Nonion usbekistanensis* N.Вукова и группа видов, ранее полностью относившаяся к *Elphidium rischtanicum* (N. Вук.) - *Criboelphidium rischtanicum* (N. Вук.), а также *Anomalina munda*. В западных районах этот список дополняет *Sibicides khanabadensis* Mjasnikova. В сопредельных районах в чеганской свите найдены виды моллюсков, общие для Западно-Сибирской низменности и Тургая, однако зональное расчленение по ним произвести не удалось. По мнению специалистов, многие из перечисленных видов встречаются в отложениях верхнего эоцена и нижнего олигоцена Англо-Парижского бассейна, ФРГ, Польши, Приуралья и Поволжья. Таким образом, моллюски не могут дать однозначного решения как о возрасте чеганской свиты, так и о проведении границы между эоценом и олигоценом.

Остаются фораминиферы, в основном приуроченные к верхнечеганской подсвите. Общих видов с видами типового разреза (Крым) нет. Некоторые параллели удастся сделать через Тургай и Среднюю Азию.

В унифицированных схемах палеогеновых отложений Тургайского прогиба, Северного Приуралья и Устюрта, предложенных ВСЕГЕИ в 1967 г., вид *Anomalina munda*, общий с видами Западной Сибири, присутствует в качестве характерного вида как в слоях с *Pinna le-*

bedevi и крупными туррителлами, так и в слоях с *Sibicides masturus*.

Т.П.Бондарева (1964) и одновременно с ней Р.Х.Липман и др. (1964) в Северном Приаралье и Тургайском прогибе выделяют зону *Anomalina munda*, сопоставляемую по фораминиферам с хадумским горизонтом. Таким образом, по микрофауне слои с *Anomalina munda* следует относить к нижнему олигоцену. Об этом же свидетельствуют и находки папоротника *Azolla vera* Kryzht., приуроченные к верхней части разреза чеганской свиты. Сопоставление верхне-чеганской подсвиты с какой-то частью хадумского горизонта Кавказа не решает вопроса о проведении границы между эоценом и олигоценом. Материалы по фауне и флоре Западной Сибири из-за недостаточной изученности пока не могут однозначно ответить на этот сложный и для сопредельных районов вопрос (Яншин, 1953; Жижченко, 1968; Бойцова и др., 1968).

При настоящей степени изученности разреза морского палеогена мы имеем пока только три более или менее достоверных репера для сопоставлений региональной схемы Западно-Сибирской низменности со схемой палеогеновой комиссии МСК — палеоцен в его полном объеме, отложения бодракского яруса и какую-то часть отложений нижнего олигоцена.

Следовательно, региональная шкала палеогена Западно-Сибирской низменности сейчас не может быть в деталях увязана с международной шкалой палеогеновой системы, и тем не менее она объективно и с необходимыми деталями отражает ход геологического развития этого региона, экономическое значение которого невозможно переоценить.

Л.Я. ТРУШКОВА

## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ НЕОКОМА ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Большие трудности испытывают геологи при расчленении и корреляции отложений, образование которых происходило в условиях медленно отступающего или наступающего моря. На подобные трудности еще сто лет назад указывал Н.А. Головкинский при описании пермских отложений Камско-Волжского бассейна: "...параллелизация пород одного бассейна, пород, непосредственно переходящих одна в другую, представляет столько затруднений, вследствие отсутствия прочных и практичных принципов..." (1868, стр. 135).

Таковы отложения мезо-кайнозоя в Западной Сибири, в частности продуктивная толща неоксма на территории Обь-Иртышского междуречья. Она изобилует постепенными фациальными переходами как по разрезу, так и на площади; при наличии местных и региональных перерывов и размывов слабо характеризуется фауной и не содержит регионально выдержанных реперов. Общая мощность ее 450 – 1000 м. Снизу и сверху она ограничена опорными горизонтами, практически изохронными: соответственно битуминозными аргиллитами баженовской свиты (волжский и берриасский ярусы) и темно-серыми глинами альмской свиты (нижний алт).

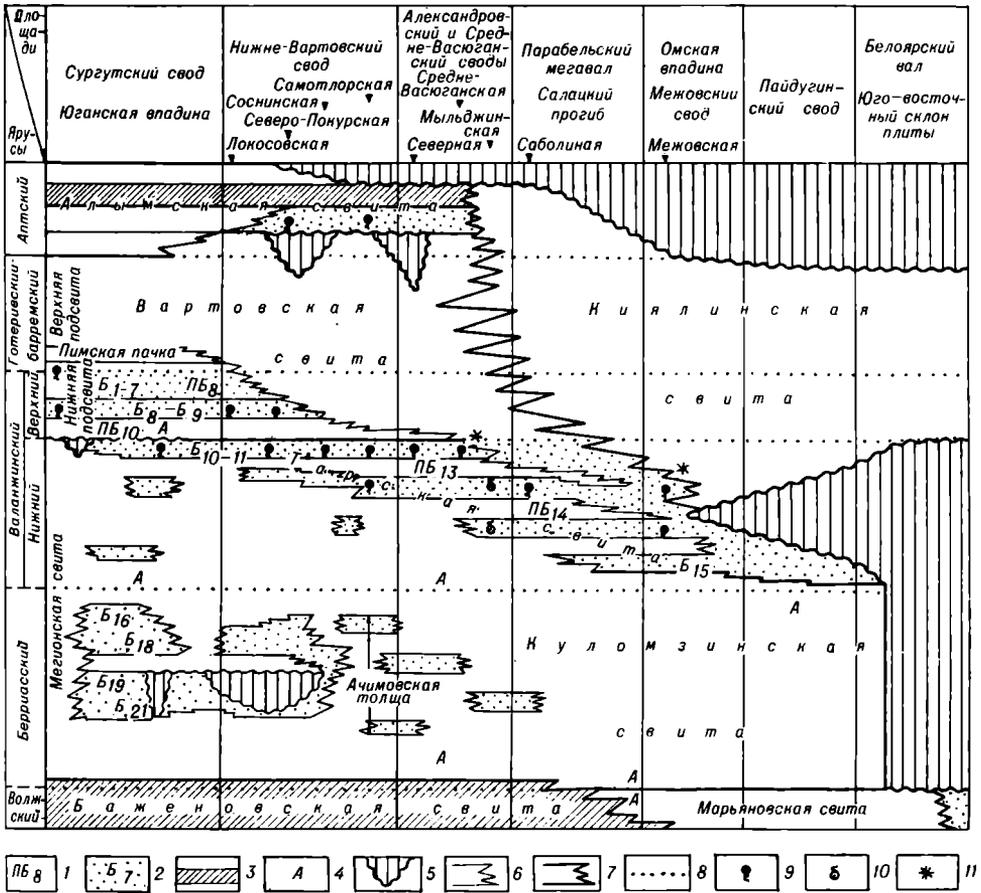
На прилагаемой схеме строения продуктивных отложений (см. рисунок) видно, что осадки неоксма грубо расчленяются на три части. Внизу залегают относительно глубоководные морские серые аргиллиты куломзинской и мегрионской свит, вверху – континентальные или лагунно-дельтовые отложения киялинской свиты и верхневартовской подсвиты, представленные соответственно пестроцветными и зеленоцветными глинами, алевролитами и песчаниками, неравномерно чередующимися между собой. Нижняя и верхняя толщ разделены переходными слоями, сложенными мелководно- и прибрежно-морскими песчаниками, ритмично переслаивающимися с аргиллитами и алевролитами тарской свиты и нижней подсвиты вартовской свиты.

В свое время Ф.Г. Гурари (1959, 1962) было установлено значительное возрастное скольжение тарской свиты при движении с юго-востока на северо-запад (до 1967 г. нижняя подсвита вартовской свиты относилась к тарской свите ввиду их сходства и одинакового положения в разрезе. Кроме тарской свиты проводилась по кровле продуктивного пласта Б<sub>1</sub>). Этот факт получил подтверждение в наших исследованиях (Трушкова, 1966).

С целью изучения природы описываемого геологического явления автором проведены региональные стратиграфические исследования методом прослежи-

вания от разреза к разрезу и от площади к площади отдельных пластов, па- чек и поверхностей напластования. При этом, прослеживался не один какой- нибудь реперный горизонт, а вся совокупность пластов снизу доверху. Каркасом при сопоставлениях служили стандартные электрокаротажные диа- граммы и скудные палеонтологические остатки и литологические данные, по- лученные при полевом описании керна скважин.

Послойная увязка отложений внутри разведочных площадей обычно вы- зывала сомнений даже в самых южных и юго-восточных районах, где отложе- ния наиболее литологически изменчивы. При увязке разрезов между площа-



Принципиальная схема строения продуктивной толщи неокома. Составила

Л.Я.Трушкова, 1969 г.

1 - глинистая покрывка и ее номер; 2 - продуктивный пласт и его номер; 3 - региональные опорные горизонты; 4 - находки аммонитов; 5 - перерывы в осадках; 6 - границы пластов; 7 - границы свит и подсвит; 8 - границы ярусов, подъярусов; 9 - залежи нефти; 10 - залежи газа и газоконденсата; 11 - залежи, связанные с разломами.

дями за основу принимались пласты глин, реже песчаников, прослеживающихся в пределах валов, сводов, а также между структурами второго порядка.

К числу их относятся глинистые пласты ПБ<sub>19</sub>, ПБ<sub>14</sub>, ПБ<sub>13</sub>, ПБ<sub>10</sub>, пимская пачка, а также ряд других пачек, имеющих меньшее площадное распространение.

При прослеживании пластов был выявлен ряд особенностей, которые ранее ускользали от внимания исследователей. Оказалось, что ни один из продуктивных и потенциально-продуктивных пластов и ни одна из глинистых покрывок, слагающих толщу неокома не имеют повсеместного, сплошного распространения в пределах исследуемой области, как это считалось ранее для пластов группы Б. Пласты тарской свиты и нижней подсвиты вартовской свиты кулисообразно или ступенчато залегают один выше другого при движении с юго-востока на северо-запад.

Так, если на Татарской площади в основании тарской свиты залегают пласт песчаника Б<sub>16</sub>а, то на Ларьеганском валу аналогичное положение в разрезе (непосредственно над аргиллитами куломзинской свиты) занимает пласт Б<sub>12</sub> - Б<sub>13</sub>а. На западном погружении Нижне-Вартовского свода аргиллиты (по схеме 1967 г. уже не куломзинской, а мегнионской свиты) перекрываются продуктивным песчаным пластом Б<sub>10</sub> - II (Локосовская площадь). Еще северо-западнее, на ряде площадей Сургутского свода, и пласт Б<sub>10</sub> замещен аргиллитами, которые перекрываются песчаными пластами Б<sub>7</sub> - Б<sub>8</sub> (Сургутская площадь).

Соответственно "перемещаются" относительно подразделений ЕСШ и все вышележащие пласты тарской свиты (см. рисунок). Тарская свита вместе с нижней подсвитой вартовской свиты как бы "рассекает" всю толщу неокома по диагонали.

Таким образом, наблюдаемая в каждой точке одна и та же смена отложений (морские, мелководно- и прибрежно-морские, континентальные и лагунно-дельтовые) в данном случае говорит не об одновозрастности соответствующих отложений, а лишь об их одинаковой последовательности в смене фаций. Одни пласты выклиниваются, фациально замещаются, а им на смену, но выше по разрезу, появляются другие, часто очень сходные с ними, поскольку образование их происходило в аналогичных условиях. Поэтому создается впечатление, что на всей площади тянется один пласт. В данном случае мы видим верхнюю четвертую часть классической "чечевицы" Н.Н. Доловкинско-го, образовавшуюся в условиях медленной регрессии моря с территории Обь-Иртышского междуречья в северные и западные районы Западной Сибири. Это обстоятельство необходимо учитывать при корреляции разрезов, а также при других геологических построениях.

К сожалению, судить о возрасте трех выделенных естественных геологических тел и о масштабе их скольжения во времени приходится лишь на основании единичных палеонтологических остатков, к тому же не всегда хорошей сохранности.

На юге фораминиферы берриаса (комплексы *Reinholdella tatarica*, *Trochammina roveaeformis* - Тебисская, Рывкинская и другие площади) поднимаются почти до кровли куломзинской свиты. В кровле тарской свиты найден аммонит *Temnoptychites aff. lgowensis* Nik. (нижний валакки). Несколько севернее (Саргатская площадь) аммониты этой же зоны встречаются в середине куломзинской свиты, мощность которой здесь увеличивается

за счет возрастного "скольжения" ее кровли. В Сургутском районе нижняя подсвета вартовской свиты в верхней части охарактеризована фораминиферами комплекса *Trochammina gyroidiniformis* (нижний готерив), а в разрезе Уватской опорной скважины в однофациальных отложениях найдены остатки *Speetoniceras ex gr. versicolor* Trautsch. (нижний готерив). Остатки аммонитов, по возрасту близких к аммонитам тарской свиты южных районов, в Среднебалыкском разрезе (скважина 92-Р) встречаются в нижней части мегнионской свиты, в слоях, залегающих непосредственно над ачимовской толщей. Это почти весь перечень палеонтологических остатков, которые характеризуют возрастное взаимоотношение выделенных толщ.

Значительная разница в возрасте кровли тарской свиты в прежнем понимании (от нижней зоны нижнего валанжина - зоны *Temnoptychites suzganicus* до кровли нижнего готерива) не позволяет использовать эту поверхность для многих геологических построений (палеогеографических реконструкций, межрегиональных сопоставлений). Кроме того, в кровле тарской свиты на крайнем юге (Татарская площадь) залегает песчаный пласт Б<sub>15</sub>, а в верхней части нижней подсветы вартовской свиты (Усть-Балыкская площадь) - пласт Б<sub>1</sub>; расстояние между Усть-Балыкской и Тарской площадями составляет 670 км. Мощность разреза между этими пластами составляет примерно 450 м (применительно к Сургутскому своду). Поэтому трудно использовать поверхность подобного геологического тела и для изучения структурных особенностей, тектонической активности района и геологической его истории. Общеизвестно, что для такого рода построений должны использоваться изохронные поверхности или близкие к ним, такие как баженовская свита или кошайская пачка алымской свиты.

В условиях Западной Сибири найти и проследить регионально изохронные поверхности чрезвычайно трудно. С помощью одного палеонтологического метода это невозможно сделать ни для одной толщи, в том числе и для неокома - находки фауны здесь или единичны (обычно в виде обломков - моллюски), или часто имеют широкий возрастной диапазон и узкое площадное распространение (микрофауна и палинологические комплексы). Это подкрепляет высказывание А.М.Садыхова (1969, стр. 22, 23) об ограниченности палеонтологического метода в стратиграфических исследованиях. Даже прослеживание изохронных поверхностей, особенно в закрытых районах (каким является Западная Сибирь), нельзя обойтись без применения литологического метода - без сопоставлений по каротажу. С допустимой приближенностью можно принять, что пласт, образовавшийся в единой фациальной зоне (например, вдоль древней береговой линии) и прослеженный на некотором расстоянии от нее в глубь бассейна, будет изохронным или близким к такому. В данном примере продуктивные пласты в том виде, как они представлены на рисунке, практически одновозрастны. Пласт, содержащий фауну, указывающую на возраст, оказывается и палеонтологически привязанным к подразделениям МСШ.

С другой стороны, мелководно- и прибрежно-морские песчаники тарской свиты и нижней подсветы вартовской свиты в целом представляют собой литологическое тело, единую гидродинамическую систему. От его строения, характера залегания, структурных особенностей и других геологических признаков зависят условия миграции флюидов, образование ловушек нефти и

газа. С этой точки зрения, изучение естественных геологических тел заслуживает не менее пристального внимания, чем изучение хроностратиграфических подразделений, на что неоднократно указывали Ф.Г.Гурари (1959, 1962) и Ф.Г.Гурари и Л.Л.Халфин (1966).

Рассмотренный нами случай показывает, что изучение хроностратиграфических и изучение региональных стратиграфических подразделений невозможно отделить друг от друга; только благодаря прослеживанию изохронных поверхностей внутри диахронного геологического тела удалось установить истинные взаимоотношения слоев внутри тарской свиты, величину скольжения, взаимоотношение свиты с подстилающими осадками, условия образования.

Задача изучения стратиграфии асинхронных геологических тел ни в коей мере не должна сводиться к чрезмерному дроблению их на свиты по случаю возрастного скольжения кровли или подошвы таких тел. Это приводит к излишней путанице в корреляционной стратиграфической схеме. Так, в схеме 1967 г. по Западной Сибири в одних нижнемеловых отложениях Обь-Иртышского междуречья можно назвать, по меньшей мере, пять лишних свит, введение которых ничем не оправдано. К их числу относятся мегнионская, ахская, черкашинская, карбанская и алымская свиты. Первые две составляют одно непрерывное литологическое тело с куломзинской свитой, с которой они имеют не только одинаковую литологию, но и общий возраст нижних частей свит, и лишь верхняя граница испытывает значительное возрастное скольжение от середины нижнего валанжина до кровли нижнего готерива. Соотношение куломзинской и мегнионской свит показано на рисунке.

Черкашинская свита является литологическим аналогом вартовской свиты и тоже составляет с ней единое литологическое тело, имеющее общий возраст в средней части (нижний готерив-баррем). Верхние подсвиты алымской и кошайской свит составляют уникальный изохронный реперный горизонт в аптском ярусе, а на схеме показано, что они фациально замещают друг друга. Не лучше ли изображать на схемах асинхронные геологические тела в таком виде, как они наблюдаются в природе? К этому давно стремятся многие исследователи. К сказанному следует добавить, что одной из основных задач в изучении единиц местной шкалы является "установление внутри их границ подразделений единой шкалы" (Месежников, Сакс, 1967, стр. 146), проведение изохронных поверхностей и палеонтологическая их привязка. Одним из способов успешного ее решения - послойное региональное сопоставление разрезов методом постепенного прослеживания от разреза к разрезу характерных пластов и пачек, который был применен в наших исследованиях.

## ЛИТЕРАТУРА

- Л е н и н В.И. Философские тетради. Госполитиздат, М., 1947.
- Л е н и н В.И. О брошюре Юниуса. Соч., т. 22. Госполитиздат, М., 1948.
- Л е н и н В.И. Соч., т. 38. Конспект книги Гегеля. Лекции по истории философии. Госполитиздат, М., 1958.
- М а р к с К. Теория прибавочной стоимости, ч. 2. В кн. К.Маркс и Ф.Энгельс. Соч., т. 26. Госполитиздат, 1963.
- Э н г е л ь с Ф. Диалектика природы. Госполитиздат, М., 1964.
- А н д р е е в а О.Н. Нижнеордовикские отложения севера Сибирской платформы. Биостратиграф. сб., вып. 3, т. 129. Изд-во "Недра", Л., 1967.
- А н т р о п о в И.А., Б а т а н о в а Г.П., И в а н о в Е.Е., Э л л е р н С.С. Стратиграфия девонских отложений Татарии. Стратиграф. схемы палеозойских отложений. Девон. Гостоптехиздат, 1962.
- А р х а н г е л ь с к и й А.Д. Геологическое строение и геологическая история СССР. Тр. XIII сесс. междунар. геол. конгресса, т. 2, 1937.
- Б а ш а р и н а А.К. Сопоставление по стратиграфии отложений докембрия Сибири и Дальнего Востока. Геология и геофизика, № 2, 1963.
- Б е н е д и к т о в а Р.Н. О брахиоподах и возрасте острогской свиты Кузбасса. В кн. Вопр. геологии Кузбасса, т. I. Углетехиздат, М., 1956.
- Б е н е д и к т о в а Р.Н. Несколько слов по поводу возраста острогской свиты Кузбасса. В кн. Вопр. геологии Кузбасса, т. 2, Изв. ТПИ, т. 99. Томск, 1959.
- Б е н е д и к т о в а Р.Н., Х а л ь и н Л.Л. Современное состояние стратиграфической изученности каменноугольных и пермских отложений Средней Сибири. В кн. Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. Изд-во "Наука", Сиб. отд., Новосибирск, 1967.
- Б о г н и б о в а Р.Т. Новые данные по стратиграфии кембрийских отложений района Сухие Солонцы (хр. Азыр-Тал). Тр. СНИИГГИМСа, вып. 34. Новосибирск, 1965.
- Б о н д а р е в а Т.П. О возрасте чеганской свиты и о границе эоцена и олигоцена в Северном Приаралье. В сб. Майканские отложения и их возрастные аналоги на Украине и в Средней Азии. Изд-во "Наукова думка", Киев, 1964.
- Б о г о с л о в с к и й Б.И. Зональное расчленение нижнего и среднего девона по аммоноидеям. Реф. докл. к III междунар. симпозиуму по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона. Л., 1968.

Бойцова Е.П., Васильев И.В., Глезер З.И. и др. Вопросы методики корреляции разнофациальных отложений на примере палеогена Тургайского прогиба, южной части Западно-Сибирской низменности, Устьурта, Приаралья и Ферганской котловины. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 143, Л., 1968.

Бор Н. Атомная физика и человеческое познание. ИЛ., М., 1961.

Бюллетень МСК, № 1. Госгеолтехиздат, М., 1958.

Бюллетень МСК, № 3. Госгеолтехиздат, М., 1961.

Винкман М.К., Гинцингер А.Б. К вопросу о корреляции кембрийских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области. Матер. по регион. геологии Сибири. Тр. СНИИГТИМСа, вып. 24. Госгеолтехиздат, М., 1962.

Вологдин А.Г. Археоциаты. В кн. Атлас руковод. форм ископ. фаун СССР, т. 1. Кембрий. Госгеолтехиздат, М. - Л., 1940.

Вологдин А.Г. К геологии восточного склона хребта Кузнецкого Алатау. Сов. геология, № 27, 1947.

Геологический словарь, т. 1. Госгеолтехиздат, М., 1955.

Гинцингер А.Б., Винкман М.К., Асташкин В.А. и др. Разрезы докембрия и нижнего палеозоя западной части Алтае-Саянской складчатой области. Красноярское кн. изд-во, Красноярск, 1969.

Головкинский Н.А. О пермской формации в центральной части Камско-Волжского бассейна. Матер. для геологии России, т. 1. Спб., 1968.

Гольберт А.В. Особенности осадконакопления в готериве на территории Приполярного Зауралья. Тр. СНИИГТИМСа, вып. 84. Новосибирск, 1969.

Гольберт А.В., Климова И.Г. Новые данные об отложениях берриаса и валанжина Западной Сибири. Геол. и геофиз., № 10, 1969.

Горский И.И., Меннер В.В. Стратиграфическая комиссия на XXI сессии Международного геологического конгресса. Пробл. геол. на XXI сесс. МГК. Изд-во АН СССР, М., 1963.

Грегори Дж.Т. Позвоночные животные в геохронологической шкале. В кн. Земная кора. ИЛ, М., 1957.

Гурари Ф.Г. Геология и перспективы нефтегазоносности Обь-Иртышского междуречья. Тр. СНИИГТИМСа, вып. 3. Госгеолтехиздат, Л., 1959.

Гурари Ф.Г. Проект региональной унифицированной стратиграфической и корреляционной схем триас-юрских, меловых и морских палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности. Решение и тр. Межвед. совещ. по доработке и уточнению стратиграф. схем Зап.-Сиб. низменности. Госгеолтехиздат, М., 1961.

Гурари Ф.Г. Геология и нефтегазоносность мезозойских и кайнозойских отложений южной и центральной частей Западно-Сибирской низменности. Автореф. дис. на соиск. уч. ст. д-ра геол.-мин. наук. Новосибирск, 1962.

Гурари Ф.Г., Нестеров И.И., Рудкевич И.И. О стратиграфии мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности. Геология и геофизика, № 3, 1962.

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

Давиташвили Л.Ш. История эволюционной палеонтологии от Дарвина до наших дней. Изд-во АН СССР, М.-Л., 1948.

Давиташвили Л.Ш. В.О.Ковалевский. Изд-во АН СССР, М., 1951.

Данбар К., Роджерс Дж. Основы стратиграфии. ИЛ, М., 1962.

Дервиз Т.Л. Необходима геохронологическая стратиграфия. Геология и геофизика, № 5, 1968.

Динер К. Основы биостратиграфии. Гос. науч.-техн. горн.-геол. нефт. издат., М.-Л.-Новосибирск, 1934.

Дубатов В.Н. Табуляты, гелиолитиды и хететиды силура и девона Кузнецкого бассейна. Госгеолтехиздат, Л., 1959.

Дубатов В.Н. Позднесилурийские и девонские табуляты, гелиолитиды и хететиды Кузнецкого бассейна. Изд-во АН СССР, М., 1963.

Дю Тойт А. Геология Южной Африки. ИЛ, М., 1957.

Ергалиев Г.Х. Стратиграфия и биостратиграфия кембрия и триадака Байконур-Каратау-Жабаглинской зоны Восточного Казахстана. Автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. геол.-мин. наук. Алма-Ата, 1967.

Ерофеев Н.С., Анিকেев К.А., Желтов Ю.П. и др. Нефтяная и газовая промышленность стран и территорий Азии и Дальнего Востока. Тр. ВНИОЭНГ, сер. нефтегаз. геол. и геофиз. М., 1966.

Жамойда А.Н. Состояние и основные задачи стратиграфических исследований в СССР. В кн. Геологич. строение СССР, т. I (Стратиграфия). Изд-во "Недра", М., 1968.

Жамойда А.М., Ковалевский О.П., Моисеева А.М. Обзор зарубежных стратиграфических кодексов. Изд-во "Наука", 1969.

Марков М.А., Хоментовский В.В. Основные вопросы стратиграфии нижнего кембрия и венда юга Сибирской платформы в связи с соленостью. БМОИП, т. 40, № I. М., 1965.

Жиженко Б.П. Принципы стратиграфии и унифицированная схема кайнозойских отложений Северного Кавказа и смежных областей. Госгеолтехиздат, М., 1958.

Жиженко Б.П. Микропалеонтологические методы стратиграфических построений в нефтегазоносных областях. Изд-во "Недра", М., 1968.

Жинью М. Стратиграфическая геология. ИЛ, М., 1952.

Журавлева И.Т. Биогеография и геохронология раннего кембрия по археоциатам. В кн. Проблемы палеонтологии XXIII сес. МПК. Докл. сов. геологов. Изд-во "Наука", М., 1968.

Завадский К.М. Вид и видообразование. Изд-во "Наука", Л., 1968.

Зубаков В.А. Стратиграфия новейших отложений Западно-Сибирской низменности и принципы климатостратиграфической классификации. Автореф. на соиск. уч. ст. д-ра геол.-мин. наук. Л., 1967.

Зубаков В.А. Планетарная последовательность климатических событий и геохронологическая шкала плейстоцена. В кн. Чтения памяти Л.С.Берга, 1960 - 1966 гг. Изд-во "Наука", 1968.

Иванова Е.А. Основы биостратиграфии среднего и верхнего карбона Подмосковной котловины. Матер. ВСЕГЕИ, палеонт. и стратигр., сб. 5, 1948.

Иванова Е.А. Развитие фауны в связи с условиями существования. Тр. ПИНА АН СССР, т. 69, 1958.

Иванов А.И., Милашева Г.В. О стратиграфическом положении кыддынской свиты и ее расчленении в бассейне нижнего течения реки Котуй. Сб. ст. по палеонт. и биостратигр., вып. 16. Изд. Ин-та геол. Арктики, 1959.

Ившин Н.К., Лазаренко Н.П., Покровская Н.В. и др. Ирусное и зональное расчленение верхнего кембрия Азиатской части СССР. В кн. Стратигр. докембрия и кембрия Средней Сибири. Красноярск, 1967.

Ившин Н.К., Покровская Н.В. Ирусное и зональное расчленение верхнего кембрия. В кн. Стратигр. нижнего палеозоя Центральной Европы. Тр. МГК, XXIII сес. Докл. сов. геологов. Проблема 9. М., 1968.

Инструкция по составлению корреляционных стратиграфических схем для территории СССР и отдельных ее регионов. Госгеолтехиздат, М., 1958.

Кабаньков В.Я. Северо-восточный склон Анабарского поднятия ... Юго-восточный склон Анабарского поднятия ... Условия образования ... В кн. Стратиграфия синийских и кембрийских отложений северо-востока Сибирской платформы. Тр. НИИГА, т. 101. Гостоптехиздат, Л., 1959а.

Кабаньков В.Я. Новые данные по стратиграфии ниже- и среднекембрийских отложений Оленекского поднятия (бассейн нижнего течения реки Оленек). Тр. НИИГА, т. 65. Л., 1959б.

Казанский Ю.П. Меловые и палеогеновые формации Среднего Приобья (Западно-Сибирская низменность). Тр. Ин-та геологии и геофизики, вып. 18. Изд-во СО АН СССР, Новосибирск, 1963.

Карпинский А.П. Об аммониях артинского яруса и о некоторых сходных с ними каменноугольных формах. Соч., т. 1. Изд-во АН СССР, М.-Л., 1945.

Карпинский А.П. Очерки геологического прошлого Европейской России. Изд-во АН СССР, М.-Л., 1947.

Келлер Б.М. Стратиграфические подразделения. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1950.

Келлер Б.М. Совещание по стратиграфии пограничных отложений докембрия и кембрия. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1969.

Келлер Б.М., Семихатов М.А., Чумаков Н.М. Верхний протерозой Сибирской платформы и ее обрамления. В кн. Стратигр. докембрия и кембрия Средней Сибири. Красноярск, 1967.

Кембрийская система. Стратиграфия СССР. Изд-во "Недра", М., 1965.

К и м А.И. Табулятоморфные кораллы палеозоя Зеравшано-Гиссарской горной области. Изд-во ФАН. Уз.ССР, Ташкент, 1966.

К и н г Ф. Дискуссия. В кн. Осадочные фации в геологической истории. ИЛ, М., 1953.

К и р к и н с к а я В.Н. Средний девон. В кн. Геологическое строение Минусинских межгорных впадин и перспективы их нефтегазоносности. Гостехиздат, Л., 1958.

К л и м о в а И.Г., Г о л ь б е р т А.В. Валанжин Приполярного Зауралья. Тр. СНИИГГИМСа, вып. 84. Новосибирск, 1969.

К о з л о в а Г.Э., Г о р б о в е ц А.Н. Радиолярии верхнемеловых и верхнеэоценовых отложений Западно-Сибирской низменности. Тр. ВНИГРИ, вып. 248. Изд-во "Недра", Л., 1966.

К р а с н о в В.И. Некоторые новые представления о красноцветном девоне Минусинского прогиба. Изд. СНИИГГИМСа, НТО "Горное". Новосибирск, 1968.

К р а ш е н и н н и к о в В.А. Географическое и стратиграфическое распределение планктонных фораминифер в отложениях палеогена тропической и субтропической областей. Тр. ГИНа АН СССР, вып. 202. Изд-во "Наука", 1969.

К р и ш т о ф о в и ч А.Н. Унификация геологической терминологии и новая система региональной стратиграфии. Матер. ВСЕГЕИ, палеонт. и стратигр., сб. 4, 1945.

К р у м б е й н В.К., С л о с с Л.Л. Стратиграфия и осадкообразование. Гостехиздат, М., 1960.

К р ы м г о л ь ц Г.Я. О значении некоторых понятий в стратиграфии. Тр. ВСЕГЕИ, т. 102. Л., 1964.

Л е в е н к о А.И. Девон Центральной и Южной Тувы. Изд-во АН СССР, М., 1960.

Л е л е ш у с В.Л. К биостратиграфической характеристике палеозойских табулят и гелиолитид Средней Азии. Палеонтологический журнал, № 4, 1966.

Л е о н о в Г.П. К вопросу о принципе и критериях регионально-стратиграфического расчленения осадочных образований. В кн. Сборник памяти проф. А.Н.Мазаровича. Изд. МОИП, М., 1953.

Л е о н о в Г.П. К вопросу о соотношениях стратиграфических и геохронологических подразделений. Вестн. МГУ, № 8, 1955.

Л е о н о в Г.П., А л и м а р и н а В.Л., Н а й д и н Д.П. О принципе и методе выделения ярусных подразделений эталонной шкалы. Вестн. МГУ, № 4, сер. 4. Геология, 1965.

Л е р м о н т о в а Е.В. Нижнекембрийские трилобиты и брахиоподы Восточной Сибири. Гостехиздат, М., 1951.

Л и д е р В.А. Геология Северо-Сосьвинского бурогоугольного бассей-

на. Матер. по геол. и полезн. ископ. Урала, вып. II. Изд-во "Недра", 1964.

Л и б р о в и ч Л.С. О границе девонской и каменноугольной систем. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1938.

Л и б р о в и ч Л.С., О в е ч к и н Н.К. Задачи и правила изучения и описания стратотипов и опорных стратиграфических разрезов. Госгеолтехиздат, М., 1963.

Л и п м а н Р.Х., Б у р т м а н Е.С., Х о х л о в а И.А. Стратиграфия и фауна палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 28. Л., 1960.

Л и п м а н Р.Х., Х о х л о в а И.А. Распределение микрофауны в некоторых разрезах чеганской свиты Тургайского прогиба и Северного Приаралья. В сб. Майканыские отложения и их возрастные аналоги на Украине и в Средней Азии. Изд-во "Наукова думка", Киев, 1964.

Л и х а р е в Э.К. Основное деление пермской системы в СССР. Пермская система. Стратиграфия СССР. Изд-во "Недра", М., 1966.

М а к а р о в К.К., Л а з а р е н к о Н.П., Ф и л а т о в С.С. Новое в стратиграфии кембрийских отложений западной части южного крыла Анабарской антеклизы. Тр. ВНИГРИ, вып. 249. Л., 1966.

М а к е д о н о в А.В. Принципы и методы региональной стратиграфии угольных бассейнов, корреляции разрезов и синонимии угольных пластов. В кн. Методы корреляции угленосных толщ и синонимии угольных пластов. Изд-во "Наука", М., 1968.

М а р к е в и ч В.П., Г у р а р и Ф.Г. К проекту стратиграфической схемы мезозойских и третичных отложений Западно-Сибирской низменности. Тр. Межвед. совещ. по разработке унифицир. стратигр. схем Сибири. Госгостехиздат, Л., 1957.

М а р т ы н о в В.А. Расчленение и вопросы корреляции континентальных палеогеновых и неогеновых отложений Западно-Сибирской низменности. Геология и геофизика, № 1, 1967.

М е н н е р В.В. Биостратиграфические основы сопоставления морских лагунных и континентальных свит. Тр. ГИНа АН СССР, вып. 65. М., 1962.

М е н н е р В.В. К общей стратиграфии кайнозоя (итоги и перспективы). В кн. Проблемы стратиграфии кайнозоя (Международ. геол. конгресс, 22 сес. Докл. сов. геол. Проблема 16ж). Изд-во "Недра", М., 1965.

М е н н е р В.В. Деятельность комиссии по стратиграфии Международного геологического конгресса. Probl. геологии на XXII сес. МГК. Изд-во "Наука", М., 1966.

М е с с ж н и к о в М.С., С а к с В.Н. О соотношении единой и региональной стратиграфической шкал. Геология и геофизика, № 2, 1967.

Методы корреляции угленосных толщ и синонимии угольных пластов. Изд-во "Наука", Л., 1968.

М и р о н о в а Н.В. Табуляты и гелиолитиды томь-чумышских острокосовых слоев Салаира. Тр. СНИИГГИМСа, вып. 15. Л., 1961а.

М и р о н о в а Н.В. Табуляты и геллиолитиды. В кн. Биостратигр.палеозоя Саяно-Алтайской горн. области, т. 2. Силурийская система. Тр. СНИИГТИМСа, вып. 20. Новосибирск, 1961б.

М и р о н о в а Н.В. Томь-чумышские слои Салаира и их аналоги в СССР и Западной Европе. Тр. СНИИГТИМСа, вып. 23. Л., 1962.

М и р о н о в а Н.В. Новые роды табулят. В сб. Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. Тр. СНИИГТИМСа, вып. 84. Новосибирск, 1969.

М у р Р. Значение фаций. В кн. Осадочные фации в геологической истории. ИЛ., М., 1953.

М у р Р. Беспозвоночные животные и геохронологическая шкала. В кн. Земная кора. ИЛ., М., 1957. (оригинал 1955).

Н а л и в к и н Д.В. Учение о фациях, т. I. Изд-во АН СССР, М. -Л., 1956.

Н а л и в к и н Д.В. Научные результаты XXI сес. Международного геологического конгресса в Копенгагене. В сб. Пробл. геологии на XXI сес. МГК. Изд-во АН СССР, М., 1963.

Н е к р а с о в а О.И. Литолого-фациальный анализ карбонатных толщ на примере изучения ниже-среднекембрийских отложений юго-восточной окраины Сибирской платформы. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 71. М., 1962.

Н и к и т и н С.Н., Ч е р н ы ш е в Ф.Н. Международный геологический конгресс и его последние сессии в Берлине и Лондоне. Горн. журнал, т. I. Спб., 1889.

Н и к и ф о р о в а О.Н., А н д р е е в а О.Н. Стратиграфия ордовика и силура Сибирской платформы и ее палеонтологическое обоснование. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер. т. 56. Гостоптехиздат, Л., 1961.

Н и к и ф о р о в а О.Н., О б у т А.М. Силурийская система. Введение. Стратиграфия СССР. Изд-во "Недра", М., 1965.

О б р у ч е в В.А. Древнепалеозойские осадочные породы долины р. Лены между станциями Качургской и Витимской. Зап. Вост.-Сиб. отд. Русск. географ. по общей географии, т. 2, в. I, 1892.

О б р у ч е в Д.В., Ч е р к е с о в а С.В., М е н н е р Вл.Вл., Н о в и ц к а я Л.И., П а т р у н о в Д.К. Корреляция нижедевонских отложений юго-западного Таймыра и Сибирской платформы по комплексам брахиопод и ихтиофауны. Реф. докл. к III Междунар. симпозиуму по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона. Л., 1968.

О в е ч к и н Н.К. Некоторые дискуссионные вопросы стратиграфической классификации. Сов. геол., сб. 55, 1957.

П а н о в а Л.А. Палеоценовые и эоценовые комплексы спор и пыльцы Западно-Сибирской низменности (южной и центральной части). В сб. Палеопалинологич. метод в стратиграфии (матер. ко II Междунар. палинолог. конф. Голландия, сентябрь 1966 г.) Л., 1968.

П е й в е А.В., С т р а х о в Н.М., Я н ш и н А.Л. Некоторые важнейшие задачи в области теоретической геологии. Изв. АН СССР, сер. геол., № 10, 1961.

И с а р ч и к Я.К., Р у с е ц к а я Г.А., М и н а е в а М.А. Палеогеография Сибирской платформы в кембрии. Информ. сб., сер. геол. месторожд. и полезн. ископ., регион. геолог., № 13, 1967.

П о к р о в с к а я Н.В. Стратиграфия кембрийских отложений юга Сибирской платформы. Вopr. геологии Азии, т. I. Изд-во АН СССР, М., 1954.

П о к р о в с к а я Н.В. Агностиды среднего кембрия Якутии, ч. I. Тр. ГИНА АН СССР, вып. 16, М., 1958.

П о к р о в с к а я Н.В. О ярусном расчленении кембрия. XX сес. МГУ. Кембрийская система, ее палеогеография и проблема нижней границы. Симпозиум. Т. III. СССР. М., 1961.

П о к р о в с к а я Н.В., Ч е р н ы ш е в а Н.Е. Стратиграфия кембрийских отложений юго-восточной части Сибирской платформы. В кн. Стратиграфия СССР. Кембрийская система. Изд-во "Недра", М., 1965.

П о л е т а е в а О.К. К вопросу об уточнении возраста метаморфической толщи восточных отрогов Кузнецкого Алатау. Пробл. сов. геол., № 6, 1934.

П р е д т е ч е н с к и й А.А. Древнее поднятие Южной Сибири. Геология и геофизика, № 5, 1960.

П р е д т е ч е н с к и й А.А., Б о г н и б о в а Р.Т., Т а р а н е н к о В.А. Стратиграфия кембрийских отложений Восточного Саяна и Батеневского кряжа. Матер. по стратигр. Саяно-Алтайской складчатой области. Тр. СНИИГГИМСа, вып. 29. Новосибирск, 1964.

П р е д т е ч е н с к и й А.А., Щ е г л о в А.П. Биостратиграфическая схема нижнекембрийских отложений Алтае-Саянской складчатой области. Матер. по регион. геол. Сибири. Тр. СНИИГГИМСа. Госгеолтехиздат, вып. 24. М., 1962.

Путеводитель геологической экскурсии по типовым разрезам девона Северо-Восточного Салаира 23 - 27 июля 1968 г. III Междунар. симпозиум по границе силура и девона и стратигр. нижнего и среднего девона. Л., 1968.

Р а д ч е н к о Г.П., Ш в е д о в Н.А. Верхнепалеозойская флора угленосных отложений западной части бассейна р. Нижней Тунгуски. Тр. Арктич. ин-та, т. 157, 1940.

Р а у з е р - Ч е р н о у с о в а Д.М. Зоны фузулинид и их соотношение с другими стратиграфическими подразделениями. БМОИП, отд. геол., т. 30, вып. 4, М., 1955.

Р а у з е р - Ч е р н о у с о в а Д.М. О зонах единых и региональных стратиграфических шкал. Изв. АН СССР, сер. геол., № 7, 1967.

Р е п и н а Л.Н. Биогеография раннего кембрия Сибири по трилобитам. Проблемы палеонтологии. XXIII сес. МГУ. Докл. сов. геологов. Изд-во "Наука", М., 1968.

Р е п и н а Л.Н., Л о м е н т о в с к и й В.В., Ж у р а в л е в а И.Т., Р о з а н о в А.Л. Биостратиграфия нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области. Изд-во "Наука", М., 1964.

Рефераты докладов к III Международному симпозиуму по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона. Л., 1968.

Решение Всесоюзного совещания по общим вопросам стратиграфической классификации. Л., 1955.

Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. Госгеолтехиздат, М., 1959.

Решения и труды Межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности (Новосибирск, 1960). Гостоптехиздат, 1961.

Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Якутской АССР. Госгеолтехиздат, М., 1963.

Решение постоянной стратиграфической комиссии МСК по палеогену СССР. Сов. геология, № 4, 1963.

Решения совещания по стратиграфии девона Сибири в связи с поисками полезных ископаемых и подготовкой к Международному симпозиуму по границам нижнего девона (Новосибирск, 1967). В кн. Матер. по регион. геологии Сибири. Новосибирск, 1968.

Р ж о н с н и ц к а я М.А., Я в о р с к и й В.И., Х а р и н Г.С. и др. Путеводитель геологической экскурсии по типовым разрезам девона северо-восточного Салаира 23 - 27 июля 1968. Л., 1968.

Р о з о в а С.С. Научная классификация и ее виды. Вопросы философии, № 8, 1964.

Р о с т о в ц е в И.И. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Западно-Сибирской низменности. Матер. ВСЕГЕИ, общ. сер., вып. I. Госгеолтехиздат, 1954.

Р о с т о в ц е в И.И. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Западно-Сибирской низменности. Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 2. Л., 1955.

Р о с т о в ц е в И.И. Западно-Сибирская низменность. Очерки по геологии СССР (по материалам опорного бурения). Тр. ВНИГРИ, т. I, нов. сер., вып. 96. Гостоптехиздат, 1956.

Р у б и н ш т е й н М.М. Аргоновый метод в применении к некоторым вопросам региональной геологии. Тбилиси, 1967.

С а в и ц к и й В.Е. Восточный склон Анабарского поднятия. Корреляция разрезов .... В кн. Стратиграфия синийских и кембрийских отложений северо-востока Сибирской платформы. Тр. НИИГА, т. IOI. Гостоптехиздат, Л., 1959.

С а в и ц к и й В.Е. Новые данные о стратиграфии алданского яруса Анабарской антеклизы и его граница с докембрием. Информ. сб. Ин-та геол. Арктики, вып. 27. Л., 1962.

С а в и ц к и й В.Е. Материалы к стратиграфии кембрийских отложений северной и западной периферии Анабарской антеклизы. Тр. НИИГА, т. I36. Л., 1963.

С а в и ц к и й В.Е. Существует ли перерыв в основании среднего кем-

брия на юго-востоке Сибирской платформы. В кн. Тектоника Сибири, т. 4. Изд-во "Наука", 1969.

С а в и ц к и й В.Е. О стратиграфических схемах кембрия севера Сибирской платформы. В сб. Стратиграфия докембрия и кембрия Средней Сибири. Красноярск, 1967.

С а в и ц к и й В.Е., Р у д я ч е н о к В.М. К стратиграфии кембрийских доломитовых толщ западной окраины Анабарского щита. Информ. сб. Ин-та геол. Арктики, вып. 31, Л., 1962.

С а в и ц к и й В.Е., Л а з а р е н к о Н.П., С о б о л е в с к а я Р.Ф. Восточная часть южного склона Анабарского поднятия.... В кн. Стратигр. синийских и кембрийских отложений северо-востока Сибирской платформы. Тр. НИИГА, т. 101. Гостоптехиздат, Л., 1959.

С а в и ц к и й В.Е., Ш а б а н о в Ю.Я., Ш и ш к и н Б.Б. Стратиграфия нижнекембрийских и раннесреднекембрийских отложений Игарского района. Тр. СНИИГГИМСа, вып. 32. Новосибирск, 1964.

С а в и ц к и й В.Е., Ш и ш к и н Б.Б., Ш а б а н о в Ю.Я. О стратиграфическом расчленении докембрийских и кембрийских отложений Игарского района. Тр. СНИИГГИМСа, вып. 57. Новосибирск, 1967.

С а д ы к о в А.М. Система универсальной стратиграфической классификации. Изв. АН Каз.ССР, сер. геол., № 1, 1969.

С а к с В.Н., К л и м о в а И.Г. О зональном расчленении нижнего мела бассейна р. Северной Сосьвы по головоногим моллюскам. Геология и геофизика, № 7, 1967.

С е в е р ц о в А.Н. Главные направления эволюционного процесса. Биомедгиз, М.-Л., 1934.

С и в о в А.Г. Кембрийская система, стратиграфический очерк. Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири, т.1. Гостоптехиздат, М., 1955.

С и в о в А.Г. Современное состояние биостратиграфической изученности кембрия Саяно-Алтайской области. Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области, т. 1. Тр. СНИИГГИМСа, вып. 19. Гостоптехиздат, Л., 1960.

С м и р н о в В.Г. О стратиграфическом положении электрорелепера "аяксы" в районах Татарии. Геология нефти и газа, № 10, 1967.

С о к о л о в Б.С. Тип Coelenterata. Кишечнополостные. В кн. Основы палеонтологии. Изд-во АН СССР, М., 1962.

С о к о л о в Б.С. Поздний докембрий и палеозой Сибири (некоторые общие вопросы стратиграфии). Геология и геофизика, № 10, 1967а.

С о к о л о в Б.С. Основные вопросы стратиграфии ордовикских и силурийских отложений Средней Сибири. Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. Изд-во "Наука", Сиб. отд., Новосибирск, 1967б.

С о к о л о в Б.С., П о л е н о в а Е.Н. Граница силура и девона. Биостратиграфия пограничных слоев силура и девона. Изд-во "Наука", М., 1968.

Степанов Д.Л. Принципы и методы биостратиграфических исследований. Тр. ВНИГРИ, вып. 113. Гостоптехиздат, Л., 1958.

Степанов Д.Л. Об основных принципах стратиграфии. Изв. АН СССР, сер. геол., № 10, 1967.

Стерлин Б.П., Зиновьев М.С., Мигачева Е.Е. О подразделениях общей и местной стратиграфической шкал. Сов. геология, № 1, 1969.

Стратиграфические и геохронологические подразделения. Под ред. Л.С. Либровича. Госгеолтехиздат, М., 1954.

Стратиграфический словарь СССР. Гостоптехиздат, Л., 1956.

Стратиграфическая классификация и терминология. Госгеолтехиздат, М., 1956.

Стратиграфическая классификация и терминология. Госгеолтехиздат, М., 1960.

Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура. Изд-во "Недра", Л., 1965.

Страхов Н.М. Основы исторической геологии, т. 1, 2. Госгеолиздат, М., 1948.

Страхов Н.М. Основы теории литогенеза, т. 3. Изд-во АН СССР, М., 1962.

Субботина Н.Н. и др. Фораминиферы меловых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности. Тр. Всесоюз. нефт. науч.-иссл. геол. развед. ин-та, вып. 234. Изд-во "Недра", Л., 1964.

Суворова Н.П. О ленском ярусе нижнего кембрия востока Сибирской платформы. Сов. геология, № 8, 1960а.

Суворова Н.П. Трилобиты кембрия востока Сибирской платформы, вып. 2. Оленеллиды-гранулярииды. Тр. ПИНа АН СССР, т. 84. М., 1960б.

Суворова Н.П. Трилобиты коринексоиды и их историческое развитие. Тр. ПИНа АН СССР, т. 103. М., 1964.

Суворова Н.П. Некоторые итоги изучения кембрийских трилобитов. Булл. МОИП, отд. геол., т. 43, вып. 2, 1968.

Тихомиров С.В. О главных вопросах стратиграфии. Изв. высш. учебн. завед. Геология и разведка, № 5, 1968.

Тропольский В.И., Эллерн С.С. Геологическое строение и нефтеносность Аксубаево-Мелекесской депрессии. Изд. Казанского гос. ун-та. Казань, 1964.

Трушкова Л.Я. К стратиграфии отложений неокома Обь-Иртышского междуречья. Тр. СНИИГГИМСа, вып. 47. Новосибирск, 1966.

Трушкова Л.Я. Новые данные по стратиграфии верхней юры Обь-иртышского междуречья. Геология и геофизика, № 2, 1967.

Ушкова М.В. Стратиграфия третичных отложений Западно-Сибирской низменности по фауне фораминифер, остракод, радиолярий и диатомовых во-

дорослей. Тр. Межвед. совещ. по разработке унифич. стратигр. схем Сибири. Гостолтехиздат, Л., 1957.

Фораминиферы меловых и палеогеновых отложений Западно-Сибирской низменности. Тр. ВНИГРИ, вып. 234. Изд-во "Недра", Л., 1964.

Фрейдман Е.В. О характере стенки некоторых агглютинирующих фораминифер эоцена Западно-Сибирской низменности. В сб. Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. Тр. СНИИГГИМСа, вып. 55. Новосибирск, 1967а.

Фрейдман Е.В. О находках фораминифер с известковистой раковиной в эоценовых отложениях Западно-Сибирской низменности. В кн. Фораминиферы мезозоя и кайнозоя Западной Сибири, Таймыра и Дальнего Востока. Изд-во "Наука", М., 1967б.

Халфин Л.Л. О некоторых вопросах региональной стратиграфии. В кн. Матер. Новосибир. конф. по учению о геологич. формациях, т. I. Новосибир. кн. изд-во, Новосибирск, 1955.

Халфин Л.Л. Об опорных палеонтологических горизонтах и границах на примере стратиграфии Кузнецкого бассейна. Изв. Томского политехн. ин-та, вып. 99, 1959а.

Халфин Л.Л. Учение Ч. Дарвина - теоретическая основа биостратиграфии. В кн. Докл. совещ. по общим вопр. биологии, посвящ. столетию дарвинизма. Изд. ТГУ. Томск, 1959б.

Халфин Л.Л. Осадочные геологические формации в стратиграфическом аспекте. Сов. геология, № 10, 1959в.

Халфин Л.Л. О тектоно-стратиграфическом направлении в геологии и о принципах стратиграфии. В кн. Основные идеи М.А. Усова в геологии. Изд-во АН Каз.ССР, Алма-Ата, 1960а.

Халфин Л.Л. Принцип биостратиграфической параллелизации. Тр. СНИИГГИМСа, вып. 8, 1960б.

Халфин Л.Л. Несколько замечаний об итогах Всесоюзного совещания по общим вопросам стратиграфической классификации (Ленинград, 17-22 января 1955 г.). Тр. ТГУ, т. 146. Томск, 1960в.

Халфин Л.Л. Современное состояние стратиграфической изученности девонских отложений Саяно-Алтайской области. В кн. Биостратигр. палеозоя Саяно-Алтайской горной области, т. 2. Девонская система. Тр. СНИИГГИМСа, вып. 20. Новосибирск, 1961.

Халфин Л.Л. О необходимых уточнениях общей стратиграфической схемы девонских отложений СССР. Тр. СНИИГГИМСа, вып. 29. Новосибирск, 1964а.

Халфин Л.Л. О правилах Фреха и Карпинского и о границе нижнего и среднего девона. В кн. Матер. по геологии и полезн. ископ. Зап. Сибири. Изд. Томского ун-та. Томск, 1964б.

Халфин Л.Л. Принцип последовательности образования геологических тел (принцип Стенона). Правило последовательности напластования (правило Стенона-Хеттона). Тр. СНИИГГИМСа, вып. 57. Новосибирск, 1967а.

Халфин Л.Л. Некоторые итоги и перспективы исследований в области стратиграфии девонских отложений Средней Сибири. В кн. Стратигр. палеозоя Средней Сибири. Изд-во "Наука", Сиб. отд., Новосибирск, 1967б.

Халфин Л.Л. Вопросы стратиграфии девонских отложений Сибири на совещаниях 1964 и 1967 гг. В кн. Матер. по региональной геологии Сибири. Новосибирск, 1968а.

Халфин Л.Л. О положении границы силур-девон в связи с некоторыми другими вопросами стратиграфии. В кн. Биостратигр. пограничных отложен. силура и девона. Изд-во "Наука", М., 1968б.

Халфин Л.Л. Международные ярусы нижнего девона по материалам двух последних симпозиумов. Тр. СНИИГГИМСа, вып. 84. Новосибирск, 1969.

Халфин Л.Л., Краснов В.И., Миронова Н.В. и др. О ярусном делении нижнего девона. Тез. докл. к предстоящему Пленуму девонской постоянной комиссии МСК СССР. Изд. СНИИГГИМСа, Новосибирск, 1966.

Халфин Л.Л., Ананьев А.Р., Иваня В.А. и др. О границах и ярусах нижнего девона. Тр. ТГУ, т.202, сер. геол. Томск, 1968а.

Халфин Л.Л., Ананьев Р.А., Иваня В.А. и др. О выделении в нижнедевонских отложениях Сибири ярусов эталонного (Арденнско-Рейнского) разреза девонской системы. В кн. Реф. докл. к III Междунар. симпозиуму по границе силура и девона и стратиграфии нижнего и среднего девона. Л., 1968б.

Хоментовский В.В., Репина Л.Н. Нижний кембрий стратотипического разреза Сибири. Изд-во "Наука", М., 1965.

Чернышев Б.Б. Силурийские и девонские *Tabulata* и *Helioleptida* окраин Кузнецкого угленосного бассейна. Госгеолиздат, М., 1951.

Чернышева Н.Е. Стратиграфия кембрийских отложений юго-восточной окраины Сибирской платформы. Матер. по геол. Сиб. платформы, нов. сер., вып. 7. Госгеолтехиздат, М., 1955.

Чернышева Н.Е. К вопросу о расчленении кембрийских отложений Сибирской платформы. Сов. геология, № 55, 1957.

Чернышева Н.Е. (ред.). Кембрийская система. Геологическое строение СССР, т. I. Госгеолтехиздат, М., 1958.

Чернышева Н.Е. Стратиграфия кембрия Алданской антеклизы и палеонтологическое обоснование выделения амгинского яруса. Тр. ВСЕГЕМ, т. 49. Гостоптехиздат, Л., 1961а.

Чернышева Н.Е. Обзор трилобитов среднего и верхнего кембрия Сибири. XX сес. МК. Кембрийская система, ее палеогеография и проблема нижней границы. Симпозиум. Т. 3. СССР. М., 1961б.

Чернышева Н.Е. Корреляция разрезов. В кн. Стратигр. СССР. Кембрийская система. Изд-во "Недра", М., 1965.

Чернышева Н.Е. Основные вопросы стратиграфии среднекембрийских отложений Средней Сибири. В кн. Стратигр. докембрия и кембрия Средней Сибири. Красноярск, 1967а.

Чернышева Н.Е. Стратотипический разрез майского яруса сред-

него кембрия. Бюлл. науч.-техн. информ. ОНТИ ВИЗМС, сер. геол. месторожд. полезн. ископ.; регион. геол., № 7. М., 1967б.

Чернышева Н.Е. Биостратиграфия среднего кембрия СССР. Тр. ВСЕГЕИ, т. 143. Л., 1968.

Черский Д. Предварительный отчет о геологическом исследовании береговой полосы оз. Байкала. Изв. Вост.-Сиб. отд. Русского геогр. о-ва, № 1 - 2, 1879-ХI, № 2 - 3, 1880-ХII.

Шанцер Е.В. Аллювий рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит. Тр. ИГиН АН СССР, вып. 135, сер. геол. М., 1951.

Шанцер Е.В. Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 161. Изд-во "Наука", М., 1966.

Щеглов А.П. Опыт генетической классификации прогибов как основы тектонического районирования центральной части Саяно-Алтайской складчатой области. Тр. СНИИГГИМСа, вып. 57. Новосибирск, 1967.

Щербаков Д.И. Дискуссия. В кн. Тр. У сес. Комиссии по определению абс. возраста геологич. формаций. Изд-во АН СССР, М., 1958.

Ярошевич В.М. Стратиграфия синийских и кембрийских отложений Батеневского крыжа, хребта Азыр-Тал и бассейна р. Белый Имс. Тр. ИГиГ СОАН СССР, вып. 15. Изд-во СО АН СССР. Новосибирск, 1962.

Яншин А.Л. Геология Северного Приаралья. Изд. МОИП, нов. серия, вып. 15(19), М., 1953.

Abstracts of the Proceedings of the International Symposium on the Devonian System. Calgary, Canada, 6 - 8, IX, 1967. Alberta Society of petroleum geologists, Calgary, Alberta, Canada, 1967.

Berry William B.N. Comments of correlation of the North American and British Lower Ordovician. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 78, No.3, 1967.

Chapman Ch.Z. Geological boundaries in relation to faunal changes and diastrophism. Journ. Paleont., vol. 26, No.3, 1952.

Chamberlain T.C. Diastrophism as the ultimate basis of correlation. Journ. Geol., vol. 17, 1909.

Code of Stratigraphic Nomenclature American Commission of Stratigraphic Nomenclature. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., vol. 45, No. 5, 1961.

Code of stratigraphic nomenclature for Norway. Norges Geol. Undersok., No. 213, 1961.

Cooper G.A. and Williams A. Significance of the vertical distribution in the brachiopods. Journ. Paleont., vol. 26, No. 3, 1952.

Definition of Geologic Systems. Intern. Geol. Congr. Rept. 22 st, Sess., part XXIII. New Delhi, 1964.

Donovan D.T. Stratigraphy. An introduction to principles. London, 1966.

- D u n b a r C.O. (Discussion). Journ. Paleont., vol. 26, No.3, 1952.
- D u T o i t A.L., 1954 - ГИ. ДЮ ТОИТ А., 1957.
- E l i a s M.K. (Discussion). Journ. Paleont., vol.26, No.3, 1952.
- H e d b e r g H o l l i s D. Time-stratigraphic classification of sedimentary rocks. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 59, No.5, 1948.
- H e d b e r g H o l l i s D. Stratigraphic classification and terminology. Bull. Amer. Assoc, Petrol. Geologist, vol. 42, No.8, 1958.
- H e d b e r g H o l l i s D. The stratigraphic Panorama. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 72, No.4, 1961.
- H e d b e r g H o l l i s D. Chronostratigraphy and biostratigraphy. Geol. Mag., vol. 105, No.5, 1965.
- H e n b e s t L.G. Significance of evolutionary explosions for diastrophic division of earth history. Journ. Paleont., vol. 26, No.3, 1952.
- H e n n i n g s m o e n G u n n a r. The trilobite family Olenidae. Oslo, 1957.
- H o l l a n d C., L a w s o n J., W a l m s l e y V. The Silurian rocks of the Ludlow district, Shropshire. Bull. Brit. Museum (Natur. History). Geol., No.3, 1963.
- H u t c h i n s o n R.D. Cambrian stratigraphy and trilobite faunas of Southeastern Newfoundland. Geol. Surv. Canada, Bull. 88, Ottawa, 1962.
- J e l e t z k y J.A. The allegedly Danian dinosaur-bearing rocks of the globe and the problem of the Mesozoic-Cenozoic boundary. Journ. Paleont., vol. 36, No.5, 1962.
- K e t t n e r R. Paleontologické studie z Čelechovického devonu. Část V. O nektrých Alcyonarich. Časopis Vlast. Spolku mus. Olomouci, XLVII. Praha, 1934.
- K o b a y a s h i T. On the major classification of the geological age. Proc. Imp. Acad. Tokyo, vol. 20, No.7, 1944.
- K o b a y a s h i T. Time scale of the Diluvium and the relation among various kinds of time in historical sciences. Proc. Imp. Acad. Tokyo, vol. 21, No.1, 1945.
- L e c o m p t e M. Les Tabulés du dévonien moyen et supérieur du bord Sud du bassian de Dinant, Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg. Mém. 90. Bruxelles, 1939.
- L e c o m p t e M. Le dévonien de la Belgique et le Nord de la France. International Symposium on the Devonian System, vol. 1. Calgary, 1967.
- L o c h m a n - B a l k Ch. and W i l s o n J.L. Cambrian biostratigraphy in North America. Journ. Paleont., vol. 32, No.2, 1958.
- L ü t t i g G. Prinziples zur Quartär-Stratigraphie. Geologisches Jahrbuch, 82, 1964.
- M o o r e R.C. Evolution rates among Crinoids. Journ. Paleont., vol. 26, No.3, 1952.

N e w e l l N.D. Periodicity in invertebrate evolution. Journ. Paleont., vol. 26, No.3, 1952.

N e w e l l N.D. Paleontological gaps and geochronology. Journ. Paleont., vol. 36, No.3, 1962.

N e w e l l N.D. Revolutions in the history of life. Geol. Soc. Amer. Spec. paper., 89, 1967.

P i a J. Das Wesen der geologischen Chronologie. Congr. Strat.Carb, Heerlen, vol. 2, 1935.

P o k r o v s k a y a N.V. Stage and Zonal Subdivision of Middle Cambrian. International Geological Congress, Report of the Twenty-Third Session, Czechoslovakia, 1968. Abstracts. Prague, 1968.

P r o v i s i o n a l Code. Report of the Stratigraphical code Subcommittee, Proc. Geol. Soc. London, No. 1638, 1967.

R a s t a l l R.H. Palaeozoic, Mesozoic and Kainozoic: a geological disaster. Geol. Mag., vol. 81, 1944.

Resume of the meetings of the Commission on stratigraphy and its various Sub-Commissions and Committees held between december 14 and 21, 1964.

S c h e n c k H.G. Guiding principles in stratigraphy. J. Geol. Soc. of India, vol. 2, 1961.

S c h e n c k H.G. and M u l l e r S.M. Stratigraphic terminology. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 52, No. 9. 1941.

S i m p s o n G.G. Periodicity in vertebrate evolution. Journ. Paleont., vol. 26, No.3, 1952.

S p i e k e r E.M. Late Mesozoic and early Cenozoic history of Central Utah. Unit. St. Geol. Survey, Prof. Paper 205-D, 1946.

S t a s i n s k a A. Tabulata, Heliolitida et Chaetetida du dévonien moyen des Monts de Saintecroix. Acta Paleont. Pol., vol. 3, No.3 - 4. Warszawa, 1958.

Stratigraphic classification and terminology. Intern. Geol. Congr. Rept. XXI Sess. Intern. Geol. Congr., part XXV. Copenhagen, 1961.

S t o r m e r L. Concepts of stratigraphic classification and terminology. Earth-Science Reviews, vol. 1, No.1, 1966.

W e s t e r g å r d A.H. Agnostidea of the Middle Cambrian of Sweden, Sveriges Geol. Undersok., ses. C. No.407 - Arsb. 40, No. 1. Stockholm, 1946.

W h e e l e r H.C. and B e e s l e y E.M. Critique of the Time-stratigraphic Concept. Bull. Geol. Soc. Amer., vol.59, No.1, 1948.

W h e e l e r H.E. Post-Sauk and pre-Absarok Paleozoic stratigraphic patterns in North America. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologist, vol. 47, No. 8, 1963.

W i l l i a m s H.S. Dual nomenclature in geological classification. Journ. Geol., vol. 2, 1894.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ КАРТОЧКИ

к сборнику "Проблемы стратиграфии"

Труды СНИИГГИМСа, вып.94, 1969

УДК 551.7.001

Принцип Никитина-Чернышева - теоретическая основа стратиграфической классификации. Халфин Л.Л. "Проблемы стратиграфии". Тр. СНИИГГИМСа, вып. 94, 1969, 7 - 42.

Сопоставляются и анализируются принцип двоякого характера геологических классификаций (ПДХГК), лежащий в основе стратиграфических представлений С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева, и концепция ЕСН, лежащей в основе принятых у нас правил стратиграфической классификации. Согласно ПДХГК, существуют две различные по своей природе и своему назначению системы стратиграфических подразделений: международная шкала с ее двумя аспектами (биохронологическим и биостратиграфическим) и региональные стратиграфические схемы (РСС). Международная шкала является биологической по своей природе, отражает историю развития органического мира, представляет собой особую систему счисления геологического времени и служит инструментом корреляции РСС. РСС являются геологическими по своей природе и отражают историю развития геологических регионов; их подразделения - реальные геологические тела - выделяются комплексным методом, а датируются с помощью международной шкалы, подразделения которой выделяются только палеонтологическим методом. И международная шкала и РСС имеют объективный характер.

Взгляды С.Н.Никитина и Ф.Н.Чернышева, несмотря на неудачную терминологию, последовательно материалистические, стихийно диалектические и противостоят метафизическим и телеологическим взглядам многих их предшественников и современников.

Сущность концепции ЕСН состоит в следующем: принципы и критерии выделенных всех стратиграфических подразделений одни и те же, а номенклатурно подразделениями ЕСН являются подразделения международной шкалы; региональные и местные подразделения (свиты и др.) являются вспомогательными и после установления их возраста заменяются подразделениями международной шкалы. Эта концепция противоречива и не соответствует современному уровню знаний; базирующиеся на ней правила стратиграфической классификации во многом неудовлетворительны и не отвечают потребностям геологической практики. Концепция ЕСН и ПДХГК принципиально противоположны. Табл. 2, схемы 2.

Дискуссионные вопросы стратиграфической классификации и терминологии (принцип дополнительности — фундаментальная идея стратиграфической систематики). В.А.Зубаков. "Проблемы стратиграфии". Тр. СНИИГГИМСа, вып. 94, 1969, 43 — 65.

По форме построения все имеющиеся стратиграфические классификации могут быть разделены на три типа — одноплановые, двухплановые и многоплановые. Одноплановая форма стратиграфической систематики, принятая П и У сессиями МГК и поддержанная МСК, предполагает, что все многообразие пространственно-временных соотношений горных пород может быть отражено в одной-единственной картине — по нисходящей таксономической линии. Методологическая необоснованность такого предположения не соответствует современному уровню развития стратиграфии. Многоплановая форма, разработанная Х.Хедбергом и принятая в большинстве зарубежных стратиграфических кодов, является прагматической и не обеспечивает раскрытие временных закономерностей геологического развития в целом. Лишь двухплановая форма стратиграфической классификации обеспечивает полное использование логического и диалектического метода анализа пространственно-временных соотношений горных пород. Лежащий в основе ее принцип дополнительности, сформулированный С.Н.Никитиным и Ф.Н.Чернышевым (1889), а затем Л.Л.Халфиным (1960а), является фундаментальной идеей стратиграфической классификации и терминологии. Реформа правил стратиграфической систематики должна быть проведена на основе двухплановой формы классификации и принципа дополнительности и в направлении сведения в настоящее время независимых классификаций — биостратиграфической (для фанерозоя), тектоно-магмостратиграфической (для криптозоя) и климатостратиграфической (для плейстоцена) — в единую систему.

Познание пространственно-временных соотношений горных пород осуществляется путем расщепления этого целого, но сложного понятия на взаимно дополняющие друг друга более простые, но противоположные понятия. Расщепление происходит по двум независимым разверткам: структурной и генетической. По первой геологическое пространство-время расщепляется на "местное" и "общее" геологическое пространство-время, по второй — на этапы и ритмы (циклы) геологического развития. Первое расщепление является основой структурной классификации стратиграфических подразделений, второе — генетической. В структурной классификации выделяются два взаимно дополняющих и принципиально различных между собой типа стратиграфических подразделений: 1) частные (геостратиграфические или фациостратиграфические) с диахронными, т.е. существенно "скользящими" временными границами; 2) общие (или хроностратиграфические) с изохронными границами. Первые являются предметом частной (картировочной) стратиграфии, вторые — общей (корреляционной). В генетической классификации также выделяются два взаимно дополняющих и принципиально различных между собой типа стратиграфических подразделений: 1) этапостратиграфические, безмасштабные с ограниченно изохронными границами; 2) ритмостратиграфические, представляющие единство таксономической значимости геологических событий и порядка их длительности, с полностью изохронными границами. Структурная и генетическая модели стратиграфической классификации, как отражающие раз-

ные особенности пространственно-временных соотношений горных пород, дополняют друг друга и в целом представляют значительно более емкую стратиграфическую систематику по сравнению с классификациями, рекомендуемыми Межведомственным стратиграфическим комитетом и Международной подкомиссией по стратиграфической терминологии. Табл. 7.

УДК 551.7.001

О правилах стратиграфической классификации. Гурари Ф.Г.  
"Проблемы стратиграфии". Тр. СНИИГГИМСа, вып. 94, 1969, 66 - 78.

В статье показана ошибочность и противоречивость Правил стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуры, отрицающих дуалистичность стратиграфической классификации, выдвигающих палеонтологический метод в качестве главного и по существу единственного метода стратиграфии, утверждающих, что региональные литостратиграфические подразделения имеют временный, вспомогательный характер. Показаны серьезные ошибки и трудности, вытекающие из этих неправильных установок в практической деятельности геологов. Даны рекомендации по правилам выделения региональных подразделений, определению их таксона.

УДК 551.7

К вопросу о взаимоотношении единой и региональных стратиграфических шкал. Тесленко Ю.В. "Проблемы стратиграфии". Тр. СНИИГГИМСа, вып. 94, 1969, 79 - 83.

Международная шкала рассматривается как единая, так как она объединяет все данные региональных шкал, относящиеся к осадконакоплению в тот или иной возрастной интервал. Региональные шкалы дифференцированно отражают особенности хроностратиграфических подразделений и характер их границ в связи с геологической историей каждого конкретного региона, т.е. объективно существующий частный случай проявления неравномерно протекающего во времени общепланетарного процесса осадконакопления. Различие между единой и региональными стратиграфическими шкалами заключается в том, что единая шкала отражает процессы геологической истории в глобальном масштабе, а региональная - ограничена рамками определенного региона.

УДК 551.7.001

О правилах стратиграфической классификации и терминологии и о природе хроностратиграфических подразделений. Савицкий В.Е.  
"Проблемы стратиграфии". Тр. СНИИГГИМСа, вып. 94, 1969, 84 - 99.

Отмечается несовершенство существующих правил стратиграфической классификации, терминологии и номенклатуры. Утверждается, что система стратиграфических подразделений должна состоять из двух шкал (международной и региональной). К региональной шкале относятся литостратиграфические и биостратиграфические подразделения, а также хроностратиграфические под-

разделений регионального значения (горизонт, слои с географическим названием). Рассматривается вопрос о природе хрностратиграфических подразделений, предлагается ограничить палеонтологический эталон МСН данными по стратотипу или по нескольким характерным "фацциостратотипам".

УДК 551.7(1)(470.41)

О необходимости реформы правил стратиграфической классификации. Смирнов В.Г. "Проблемы стратиграфии". Тр.СНИИГТИМСа, вып. 94, 1969, 100 - 102.

В результате обобщения и анализа геолого-геофизических материалов глубоких разведочных скважин установлено несовпадение границ геологических тел (свит), выделенных в разрезе терригенных отложений девона Татарской АССР, и уровней смены фаунистических комплексов. Сделан вывод о необходимости реформы действующих в СССР правил стратиграфической классификации и терминологии.

УДК 550.8:528.94(571.1)

К методике крупномасштабной геологической съемки в горных районах южной Сибири. Сеников В.М., Щеглов А.П., Краснов В.И. "Проблемы стратиграфии". Тр. СНИИГТИМСа, вып. 94, 1969, 103 - 106.

В статье рассматривается роль литологической и стратиграфической легенд при крупномасштабной геологической съемке и предлагается использовать картирование естественных геологических тел в качестве основного способа детализации геологического строения хорошо обнаженных площадей. Подчеркивается необходимость более углубленного изучения тектонических структур, региональных и местных перерывов, разрывной тектоники.

УДК 551.7.001.11(571.51+571.17)

К вопросу о возрастной миграции границ свит. Гинцингер А.Б., Винкман М.К. "Проблемы стратиграфии". Тр. СНИИГТИМСа, вып. 94, 1969, 107 - 111.

На примере ряда разрезов нижнекембрийских отложений западных районов Алтае-Саянской складчатой области показана возрастная миграция границ усинской свиты и отложений, сменяющих ее по laterali и вниз по разрезу; указаны причины этого явления. Поддерживается принцип: "изменение возраста литостратиграфических подразделений следует считать скорее правилом, чем исключением" (Т.Уилер, Е.Бисли). Рис.1.

УДК 551.7:551.76+551.3.051.001(571.1)

О литологической обособленности стратиграфических подразделений и выражении их границ в геологическом разрезе (на примере опорного разреза несома Приполярного Зауралья). Гольберт А.В. "Проблемы стратиграфии". Тр. СНИИГТИМСа, вып.94,1969, 112 - 120.

В статье на примере опорного разреза неокома Приполярного Зауралья с точно фиксированными границами юрской и меловой систем, ярусов, подъярусов и зон неокома рассматриваются примеры выражения границ стратиграфических подразделений, характер литологических изменений на границах и взаимоотношения подразделений единой и местной стратиграфических шкал в геологическом разрезе. Рис. 1.

УДК 551.24:551(571.1)

О расчленении толщ в зависимости от тектонических условий их формирования (на примере древних толщ Алтае-Саянской области). Краснов В.И., Щеглов А.П. "Проблемы стратиграфии". Тр. СНИИГГИМСа, вып. 94, 1969, 121 - 130.

Авторы предлагают включить в стратиграфический кодекс СССР такие литолого-петрографические подразделения, как линзы, конусы, языки, клинья. Эти подразделения, по мнению авторов статьи, не соподчинены между собой, но могут входить в состав серий, свит, подсвит или картироваться самостоятельно. Они не имеют изохронных границ. Обосновывается определяющая роль тектонического режима и его эволюции в формировании естественных геологических тел и предлагается отразить это в теоретических основах стратиграфической классификации. Табл. 1.

УДК 551.7.001

О границах геологических систем. Ковалевский О.П. "Проблемы стратиграфии". Тр. СНИИГГИМСа, вып. 94, 1969, 131 - 137.

Рассматриваются вопросы определения границ геологических систем. Обосновывается определяющая роль палеонтологических критериев. Объективным эталоном для целей корреляции считается стратотип границы систем.

УДК 551.7.001(563.3:551.733/734)

Об этапах развития табулят в нижнем и среднем палеозое в связи с вопросом о границах систем и отделов. Миронова Н.В. "Проблемы стратиграфии". Тр. СНИИГГИМСа, вып. 94, 1969, 138 - 139.

График распространения родов табулят показывает, что на границах и вблизи границ систем состав табулят меняется как в результате вымирания, так и появления новых родов; границы отделов отличаются преимущественно появлением родов. По характеру изменения родового состава табулят на границах ландовера, венлока и дудлова эти подразделения следует рассматривать в качестве отделов. Характер изменений родового состава табулят показывает, что граница нижнего и среднего девона проходит по кровле верхнего эмса (зона *Favosites regularissimus* и ее эквиваленты). Табл. 1.

УДК 551.732.001

О ярусном расчленении среднего кембрия Сибири и некоторых общих вопросах разработки эталонной шкалы ярусных подразделений. Савицкий В.Е. "Проблемы стратиграфии". Тр. СНИИГГИМСа, вып. 94, 1969, 140 - 149.

Рассматривается эталонная шкала ярусных подразделений среднего кембрия Сибирской платформы, показывается несовершенство стратотипов амгинского и майского ярусов. Отмечается, что эталонная ярусная шкала должна состоять из подразделений, принадлежащих к единой палеогеографической области и палеобиогеографической провинции, и характеризоваться космополитными группами фаун. Предлагается двучленное деление среднего кембрия на альдайский и майский ярусы.

УДК 551.77(571.1)

Особенности стратификации континентальных отложений (на примере разрезов кайнозоя Западно-Сибирской низменности). Мартынов В.А. "Проблемы стратиграфии". Тр. СНИИГГИМСа, вып. 94, 1969, 150 - 155.

В разрезе Западно-Сибирской низменности отражена сложная динамика миграции фациальных зон, свойственная как морским, так и, еще в большей мере, континентальным отложениям. С нею связаны латеральная стратификация аллювия, делювия, пролювия и других отложений и "скольжение" геологических границ. При расчленении континентальных серий кайнозоя на свиты используются уровни изохронности, приуроченные к моно- и олигофациальным слоям. Стратотипы сложно построенных континентальных свит узки, неуниверсальны и скорее характеризуют конкретные местные слои. Слой с географическим названием предлагается утвердить в стратиграфической номенклатуре как местное подразделение следующего за свитой ранга. Свиты-абстрагированные понятия, - результат "интегрирования" латерального ряда слоев в пределах определенной зоны или региона. На прилагаемой стратиграфической схеме отражены "скольжения" границ и изменения "емкости" главных местных подразделений. Рис. 1, табл. 1.

УДК 551.781(571.1)

К вопросу о ярусном расчленении морского палеогена Западно-Сибирской низменности. Шацкий С.Б. "Проблемы стратиграфии". Тр. СНИИГГИМСа, вып. 94, 1969, 156 - 163.

Анализ разрезов морского палеогена северной части Обь-Иртышского междуречья (к северу от 56° с.ш.) показал, что региональная шкала морского палеогена Западно-Сибирской низменности, принятая в 1967 г. Тюменским межведомственным совещанием, еще далека от увязки как с международной стратиграфической шкалой, так и со шкалой, предложенной в 1963 г. Палеогеновой комиссией МСК. Имеются только три более или менее достоверных репера для сопоставлений региональной схемы Западно-Сибирской низменности со схемой Палеогеновой комиссии МСК - палеоцен в его полном объеме, отложения бодракского яруса и какая-то часть отложений нижнего олигоцена. Рис. 1.

УДК 551.763.II/I2(571-13)

Особенности строения продуктивной толщи неокома Обь-Иртышского междуречья. Трушкова Л.Н. "Проблемы стратиграфии". Тр. СНИИГГИМСа, вып. 94, 1969, 164 - 168.

В статье приводятся новые данные о строении продуктивной толщи неомома Обь-Иртышского междуречья, полученные при региональной послойной корреляции разрезов. В работе применен метод постепенного прослеживания от площади к площади характерных пластов и пачек по разрезу в целом. В результате выполненной работы установлен характер взаимоотношения свит, выделенных в описываемых осадках, пределы их возрастного скольжения. Внутри некоторых свит проведены синхронные поверхности, в ряде случаев привязанные к ЕСШ.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	5
Х а л ф и н Л.Л. Принцип Никитина-Чернышева - теоретическая основа стратиграфической классификации .....	7
З у б а к о в В.А. Дискуссионные вопросы стратиграфической классификации и терминологии (принцип дополнительности - фундаментальная идея стратиграфической систематики) .....	43
Г у р а р и Ф.Г. О правилах стратиграфической классификации .....	66
Т е с л е н к о Ю.В. К вопросу о взаимоотношении единой и региональных стратиграфических шкал .....	79
С а в и ц к и й В.Е. О правилах стратиграфической классификации и терминологии и о природе хроностратиграфических подразделений .....	84
С м и р н о в В.Г. О необходимости реформы правил стратиграфической классификации .....	100
С е н н и к о в В.М., Щ е г л о в А.П., К р а с н о в В.И. К методике крупномасштабной геологической съемки в горных районах Южной Сибири .....	103
Г и н ц и н г е р А.Б., В и н к м а н М.К. К вопросу о возрастной миграции границ свит .....	107
Г о л ь б е р т А.В. О литологической обособленности стратиграфических подразделений и выражении их границ в геологическом разрезе (на примере опорного разреза неокома Приполярного Зауралья) .....	112
К р а с н о в В.И., Щ е г л о в А.П. О расчленении толщ в зависимости от тектонических условий их формирования (на примере древних толщ Алтае-Саянской области) .....	121
К о в а л е в с к и й О.П. О границах геологических систем... ..	131
М и р о н о в а Н.В. Об этапах развития табулят в нижнем и среднем палеозое в связи с вопросом о границах систем и отделов... ..	138
С а в и ц к и й В.Е. О ярусном расчленении среднего кембрия Сибири и некоторых общих вопросах разработки эталонной шкалы ярусных подразделений .....	140
М а р т ы н о в В.А. Особенности стратификации континентальных отложений (на примере разрезов кайнозоя Западно-Сибирской низменности) .....	150
Ш а ц к и й С.Б. К вопросу о ярусном расчленении морского па-	

леогена Западно-Сибирской низменности .....	I56
Т р у ш к о в а Л.И. Особенности строения продуктивной толщи неокома Обь-Иртышского междуречья .....	I64
Литература .....	I69
Библиографические карточки .....	I85

Труды СНИИГГИМСа, вып. 94

ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ

Р е д к о л л е г и я: Э.Э.Фотиади (главный редактор), Ф.Г.Гурари (заместитель главного редактора), А.С.Аладышкин, В.И.Ботвинников, В.И.Будников, М.И.Быков, Т.И.Гурова, С.Ф.Дубинкин, П.Ф.Иванкин, В.П.Казаринов, А.С.Калугин, А.Э.Конторович, П.А.Петров, Ю.В.Рождественский, В.С.Сурков, Ю.В.Тесленко, Н.А.Туезова, Л.Л.Халфин, С.Б.Шацкий

Литературный редактор Л.И.Коритина  
Технический редактор Т.И.Велигур  
Корректоры: Н.В.Ипатова, М.И.Патрихина

---

МН ОИ175. Подписано к печати 2/IX 1969 г. Формат бумаги 70 x 108 I/16  
Печ. л. 12, 25 + 4 вкл. Уч.-изд. л. 16, 99. Тираж 800 экз. Заказ 64.  
Второй завод. Тираж 500 экз. Цена 84 коп.

---

Новосибирск, Красный проспект, 67, СНИИГГИМС

## Замеченные опечатки

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
8	13-14 снизу	принципиальных	принципиальных,
9	10 снизу	вышедежащую	вышедежащую
"	11 сверху	катастроф	катастроф
20	23 снизу	(стр. 17)	(стр. 18)
24	10 снизу	неприменимо	неприменимо
25	9 сверху	аннулирует	аннулирует
29	6 сверху	уже	уже
35	6 снизу	декларируют	декларируют
36	25 снизу	основной	основой
64	4 колонка, 8 строка снизу	лиматокрон	климатокрон
84	3 снизу	1961) и др.	1961 и др.).
86	"	по горизонтам	по горизонтали
87	5 снизу	В.М.	В.М.
97	18 сверху	системе	системы
99	13 сверху	хроностратиграфически	хроностратиграфических
116	5 сверху	ауцелл	ауцелл
119	14 снизу	sibirica	sibirica
125	25 сверху	Каков же ... прогибах?	Таков же ... прогибах.
128	8-9 сверху	и разделяет области	и всегда разделяет территорию на области
Таблица между 128-129 страницами	5 слева и 1 сверху колонка, 4-6 строки сверху	устойчивость частых кратковременных движений обратных значений	устойчивость тенденций движений и частые кратковременные движения обратных знаков
"	5 слева и 2 сверху колонка, 1 строка сверху	Расчлененный горный:	Расчлененный горный
"	10 слева и 5 снизу колонка, 2-3 строки сверху	пачек и толщ в конце терригенно-карбонатных толщ	пачек и толщ; в конце - терригенно-карбонатные толщи
"	11 слева и 3 сверху колонка, 2-4 строки сверху	в начале нередко прогибаемый под мощными толщами осадочных пород	в начале, нередко прогибаемый под мощными толщами осадочных пород в конце
"	11 слева и 4 снизу колонка, 5 строка сверху	породах	породами
140	5-6 сверху	Сирии	Сибири
150	17 снизу	(1968)	(1868)
158	13 снизу	диатомей.	диатомитов.
160	2 сверху в подрисункной подписи	листоватые глины, песчаные глины;	листоватые глины; 4 - песчаные глины;
162	13 сверху	170	180
170	23 снизу	1968.	1868.