

Ю.Н.КАРОГОДИН

**РЕГИОНАЛЬНАЯ  
СТРАТИГРАФИЯ**

Ю.Н.КАРОГОДИН

# РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ

(СИСТЕМНЫЙ АСПЕКТ)



МОСКВА „НЕДРА“ 1985



4670

**Карогодин Ю. Н.** Региональная стратиграфия (системный аспект).— М.: Недра, 1985, 179 с., ил. 35.

Впервые с позиций системно-структурного анализа породно-слоевых ассоциаций рассматриваются актуальные теоретические проблемы региональной стратиграфии и формулируется принцип литостратиграфии. На конкретных примерах по Западной Сибири, Енисей-Хатангскому бассейну Сибирской платформы, Ферганскому бассейну и по другим регионам показаны широкие возможности реализации этого принципа, позволяющие существенно упорядочить и унифицировать региональные стратиграфические подразделения и схемы. Предлагаются рекомендации и дополнения к Стратиграфическому кодексу СССР.

Для геологов, интересующихся теоретическими и методологическими проблемами геологии. Может быть полезна студентам геологических специальностей вузов.

Табл. 8, ил. 35, список лит. — 50 назв.

Рецензент: *А. Н. Дмитриевский*, д-р геол.-минер. наук (Московский институт нефтехимической и газовой промышленности им. И. М. Губкина, МИНХ и ГП)

## ВВЕДЕНИЕ

Решением каких бы проблем и задач ни занимался геолог, он в той или иной мере связан со стратиграфией. Для одних она — начало исследований, для других — основа, фон, на который накладываются результаты специальных исследований (геохимических, гидрогеологических, палеомагнитных и т. д.), для третьих — итог исследований. Для геологов-нефтяников стратиграфия — и начало, и основа, и фон, и в какой-то мере итог. Геолог-нефтяник, занимающийся проблемами условий формирования и закономерностей размещения залежей углеводородов, помимо специальных вопросов, как правило, занят разработкой местной и региональной схем стратиграфии. Он не может полностью передоверить расчленение и корреляцию кому-то другому. Видимо, не будет преувеличением сказать, что интенсивное развитие стратиграфии в значительной мере обязано бурному росту объемов поисково-разведочного и эксплуатационного бурения на нефть и газ, а также на другие полезные ископаемые. Это означает и то, что решением вопросов региональной стратиграфии так или иначе занимаются многочисленные коллективы геологов-нефтяников, обрабатывающих геолого-геофизическую информацию, объемы которой непрерывно возрастают.

Кроме количественного роста информации в последнее десятилетие резко расширились ее качественные возможности. Современная нефтяная геология располагает большим комплексом геологических и геофизических методов. Так, наряду с традиционным изучением обнажений (в пределах бассейна) и керна скважин прочно вошли в комплекс промыслово-геофизические исследования. Появился даже такое понятие, как «стратиграфия по комплексу промыслово-геофизических данных». Однако общим недостатком этих исследований была их *дискретность*, разобщенность «точек наблюдения», позволявшая геологу как угодно «заполнять пространство» между скважинами (и обнажениями). Современная сейсморазведка с ее автоматизированными методами обработки материалов дает достаточно объективную картину строения геологического пространства и между скважинами, и за их пределами (на сотни и тысячи километров).

Получаемые данные стали приходиться в противоречие с традиционными представлениями и концепциями стратиграфии. Прежде всего это касается местной и региональной стратиграфий, являющихся основой геологии нефти и газа. Предвестником грядущих перемен стало появление таких новых понятий, как «неклассическая стратиграфия», «сейсмостратиграфия», упоминавшаяся уже «стратиграфия по комплексу промыслово-геофизических данных», «литмостратиграфия» и др. Множество стратиграфий породило неясность их взаимоотношений и с традиционной стратиграфией. Это один из актуальных вопросов, на который предпринята попытка ответить в настоящей работе. В значительной мере

он связан с ответами на такие вопросы, как объект, предмет, цели и задачи стратиграфий.

Определенная ломка традиционных представлений о стратиграфии отражена в «Стратиграфическом кодексе СССР» [38], где официально признаны местные подразделения (свиты, серии и т. д.), и не в качестве второстепенных, дополнительных, временных, как было раньше, а самостоятельных и основных.

Многими геологами этот шаг в развитии стратиграфических представлений расценивается как весьма важный, прогрессивный и даже революционный. Так ли это? Это еще один из вопросов, поставленных в данной работе.

Если региональные и местные стратиграфические подразделения (и соответствующие разделы стратиграфии) являются важными в практическом (и теоретическом) отношении, то необходима разработка унифицированных подходов к их выделению, классификации, единой номенклатуры и терминологии.

Основой решения этих и ряда других проблем стратиграфии, на наш взгляд, является *системная методология*. Рассмотрев с позиций системного подхода и с использованием ряда разработок общей теории систем наиболее актуальные вопросы региональной (бассейновой) стратиграфии нами выносятся на обсуждение вполне конкретный проект литмостратиграфических дополнений к «Стратиграфическому кодексу СССР».

Термины «местная» и «региональная» стратиграфия отражают прежде всего масштаб исследования — местность (район), регион (седиментационный бассейн). Признак масштаба подчинен признаку ранга. Именно с этих позиций, как будет показано ниже, местные и региональные стратиграфии подчинены «литмостратиграфии», «объектом» которой являются слоевые ассоциации, слоевые системы. Точнее было бы работу так и назвать — «Литмостратиграфия». Однако, учитывая, что это новый термин и новое понятие, непривычные еще для многих геологов, она названа менее точно, но более привычно — «региональная стратиграфия». И в этом нет большого греха, так как «литмостратиграфия» исследует в большей степени именно объекты регионального масштаба.

«Побочным продуктом» исследования региональной стратиграфии явилось выявление некоторых связей в строении и развитии крупных седиментационных и биологических систем. Последние, как известно, издавна выделяемые в геологии, лежат в основе традиционной («классической») стратиграфии. Если эти связи подтвердятся на более значительном геологическом материале, то откроются реальные возможности создания единой унифицированной стратиграфической классификации фанерозой-рифейских стратиграфических подразделений.

Лейтмотив настоящей работы — конструктивность использования системной методологии для решения проблем стратиграфии. Любые объекты и предметы стратиграфии необходимо рассматривать не как простые «тела», а как системы, среди которых наиболее важны в теоретико-познавательном плане целостные системы.

ГЛАВА I  
**ОБЩИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ  
ВОПРОСЫ СТРАТИГРАФИИ**

**1. СОСТОЯНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ БАЗЫ СТРАТИГРАФИИ**

Современный этап развития стратиграфии вообще и региональной в частности характеризуется повышенным интересом к теоретическим и методологическим аспектам, что находит отражение в углубленных разработках ряда важнейших вопросов, остро полемических публикациях, обсуждениях и дискуссиях, которые, безусловно, стимулировали появление монографий целого ряда исследователей (Б. П. Жижченко, Г. П. Леонова, Ю. М. Малиновского, С. В. Мейена, А. М. Садыкова, Ю. С. Салина, Д. Л. Степанова и М. С. Месежникова, Ю. В. Тесленко, Л. Л. Халфина, О. Шиндewolfа и др.), а также «Международного стратиграфического справочника» [19] и двухтомного терминологического справочника «Общая стратиграфия» [23]. Многие статьи (Ф. Г. Гурари, Л. Л. Халфина, С. В. Мейена, А. М. Садыкова, В. Н. Сакса и др.) и даже монографии носят остро полемический характер. Одними геологами это расценивается как слабость развития стратиграфии, другими — как свидетельство наступления поры ее зрелости. Так, составители сборника «Стратиграфическая классификация» в предисловии к нему отмечают, что в связи с подготовкой «Стратиграфического кодекса СССР» [38] и его обсуждением «в МСК сосредоточился большой материал, свидетельствующий о самом различном подходе к решению вопросов о содержании, терминологии и номенклатуре стратиграфических подразделений, их классификации и использовании в стратиграфических исследованиях» [38, с. 5—6]. Это свидетельствует о нерешенности многих, в том числе важнейших проблем стратиграфии. С. В. Мейен, весьма активно участвующий в стратиграфической полемике, оценивает современное состояние стратиграфии как теоретическую неразвитость. Этим, по его мнению, объясняются сложность и терминологическая инфляция науки. «Разногласия между исследователями по любым вопросам не удается устранить», а в публикациях нет ответа, «как же выбраться из клубка накопившихся теоретических и практических противоречий» [20, с. 59, 69]. Однако и в работах С. В. Мейена нет прямого ответа на поставленный им вопрос. Его призыв к переходу от общей к теоретической стратиграфии, безусловно, верен, но недостаточен. Необходимы конструктивные предложения, способные коренным образом изменить сложившуюся ситуацию.

На дискуссионность и противоречивость решения почти всех основных положений стратиграфии указывают и многие другие стратиграфы. Так, В. А. Зубаков совершенно справедливо отмечает, что одна из главных задач стратиграфии — создание непро-

тиворечивой стратиграфической классификации — оказалась трудной и не получила однозначного решения ни в СССР, ни за рубежом, несмотря на 25-летние усилия [36, с. 90]. По мнению некоторых геологов, «стратиграфическая классификация» не является классификацией, так как она «не есть отнесение определенных предметов к тем или иным классам тех же предметов, а есть ... расчленение одного предмета на части, затем расчленение этих частей на более мелкие части и т. д., причем каждая из этих частей есть самостоятельный предмет. В процессе «стратиграфической классификации» из одного предмета получается множество разных предметов» [46, с. 119].

О. П. Ковалевский отмечает существование среди геологов большого разнообразия «противоречивых мнений как по частным, так и по основным вопросам стратиграфической классификации и терминологии. Эти разногласия сохраняются и в настоящее время. Более того, внешне они определились более резко ...» [36, с. 12].

С. В. Мейен пишет, что «стратиграфическая процедура — не классификация, а сочетание операций расчленения и реконструкции» [20, с. 68]. Это утверждение вызывает ряд вопросов, и в том числе следующие. Если стратиграфическая классификация не относится к стратиграфической процедуре, то к какой же процедуре ее отнести? Должна ли она находиться в пределах области интересов стратиграфии или вне их?

Некоторые исследователи считают, что в настоящее время о существовании какой-то единой теории стратиграфии не может быть и речи. Известные теории У. Смита и Т. Гексли мирно уживаются в «стратиграфическом храме», исключая друг друга. «Стратиграфы, принимая на словах теорию Хаксли (гомотаксальность не означает синхронности), на практике продолжали следовать Смигу. Такая двойственность не могла не породить некоторого скепсиса в отношении теории вообще» [48, с. 9]. Теория стратиграфии оказалась настолько слабо подготовленной к встрече с проблемами планетарной геологии, «что некоторые стратиграфы предпочли вообще обойтись без теории» [там же].

Близкие мысли, но несколько в менее острой форме высказывают и другие стратиграфы, отмечая, что в «теории стратиграфии немало спорных моментов, но некоторые настолько важны, что без прояснения их дальнейшая дискуссия становится малоосмысленной» [21, с. 16]. «Более того, создается впечатление, что чем дальше идет дискуссия, тем все более резкими становятся противоречия между взглядами стратиграфов» [22, с. 2]. И, «хотя стратиграфия — одна из старейших классических направлений геологического исследования, имеющее огромную область практического применения, ее содержание и задачи как *определенного раздела геологии* остаются неясными и спорными; нередко же ее самостоятельность в данном отношении вообще отрицается» [17, с. 3].

На фоне подобного рода критических (и скептических) высказываний (и оценок) в адрес теоретической базы стратиграфии

встречаются иные — прямо противоположные. Так, некоторые считают, что «стратиграфия в отношении теоретической обоснованности и практической методики давно является завершенной областью исследования» и «существующая теория нуждается лишь в отшлифовке деталей» [48, с. 13].

Из анализа публикаций по теоретическим проблемам стратиграфии следует однозначный вывод о весьма слабой разработанности и дискуссионности большинства ее основных положений. К их числу относятся такие, как объект, предмет, цели и задачи стратиграфии, составляющие ее содержание; соотношение ее с другими науками геологии, стратиграфическая классификация, основополагающие принципы и др. Это требует «кардинальной перестройки стратиграфических исследований, задачей которых должно быть создание детальных стратиграфических схем *на совершенно новой основе*» [8, с. 365], «существенного пересмотра многих традиционных представлений, выдвижения новых идей, выработки большего взаимопонимания между исследователями разных диапазонов стратиграфической шкалы» [36, с. 11]. Словом, «нынешняя стратиграфия нуждается в переходе от стратиграфии общей к стратиграфии теоретической» [20, с. 69]. Все это позволяет оценить современное состояние стратиграфии как предреволюционное, вызванное ростом фактов и развитием знаний. Попытки путей устранения противоречий должны привести к смене стратиграфической парадигмы. Один из способов ускорения этой смены, возможно, лежит на пути целенаправленного использования системного подхода, системной методологии в решении теоретических вопросов как общей, так и региональной и местной стратиграфий. Именно под этим системным углом зрения рассматриваются в настоящей работе наиболее важные, на наш взгляд, теоретические и методологические проблемы региональной стратиграфии. Следует оговориться, что нередко проблемы стратиграфии того или иного ранга (местной, региональной) связаны с подобными же проблемами стратиграфии другого ранга, в частности общей. Поэтому «соприкосновение» и некоторое теоретическое «перекрытие» неизбежны и, видимо, естественны.

## 2. ОБЪЕКТ, ПРЕДМЕТ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ СТРАТИГРАФИИ

Очень многое при решении методологических и теоретических аспектов любой науки, в том числе и стратиграфии, зависит от понимания таких исходных положений, как *объект, предмет, цели и задачи*. Формулировка этих понятий для каждой конкретной науки определяет философско-методологическое кредо исследователя. С решением этих вопросов тесно связано определение места науки среди родственных ей и взаимоотношение с ними. В определенной мере правы те, кто «выход из сложившейся кризисной ситуации» в теоретической стратиграфии видит в необходимости четкого определения объекта, предмета и задач стратиграфии и ее соотношения со смежными геологическими дисциплинами [30,

с. 18]. В подавляющем большинстве стратиграфических работ эти вопросы специально не рассматриваются, считаясь, видимо, давно решенными и сами собой разумеющимися. В то же время из анализа публикаций явно видны неоднозначность и противоречивость определений. Отсюда и весьма противоречивые оценки роли и места стратиграфии среди наук геологического цикла.

Так, одни стратиграфы очень скромно оценивают роль стратиграфии, считая ее прикладной, вспомогательной дисциплиной [29], разделом тектоники и т. д. Нередко, как отмечал Г. П. Леонов, ее самостоятельность вообще отрицается [17, с. 3].

В то же время среди исследователей довольно широко распространено мнение, что стратиграфия — это «фундамент», «основа», «базис», «краеугольный камень» геологии. Из некоторых определений стратиграфии следует, что это чуть ли не синоним геологии. Даже есть такой термин — «стратиграфическая геология» (стратиграфия) [7]. Так, например, А. К. Садыков определяет стратиграфию как науку «о породном составе, внутреннем строении, первичной форме, времени и месте образования геологических тел» [28, с. 35]. Из этого определения видно, что стратиграфия почти синоним геологии.

Определить содержание стратиграфии можно лишь через понимание ее места среди наук геологии и взаимоотношения с ними.

### *Объект стратиграфии*

Для ответа на поставленные вопросы необходимо хотя бы кратко изложить представление о структуре геологии и принципах классификации ее наук. Представление об объекте стратиграфии непосредственно связано с пониманием объекта геологии.

Традиционно определение геологии как науки исторической, изучающей происхождение и историю развития земной коры (или Земли в целом). Более конструктивным в познавательном плане является представление о геологии, как о науке, изучающей *все* аспекты геологических тел земной коры и Земли в целом. Геологическое пространство (по мнению одних исследователей, это земная кора, а других — Земля как планета) можно делить (членить) множеством способов в зависимости от целей и задач исследования, выделяя тела различного типа и масштаба. Однако наряду с таким целевым (номинальным, концептуальным) выделением геологических тел-объектов важно выделять геологические тела, являющиеся *целостными системами*, естественными образованиями геологической природы. Бесспорным примером такого типа целостных систем, естественных тел являются кристаллы.

Конструктивной в познавательном плане представляется идея, которая становится в наши дни методологическим принципом, об иерархической организации естественных природных объектов. Этот принцип, как известно, получил название *уровней организации материи или субординации (иерархии)*. Он является универсальным, охватывая объекты как живой, так и неживой природы.

Вряд ли есть необходимость говорить о важности данного принципа в современной биологии и физике, где он является фундаментальным. Геологи издавна и неоднократно пользовались этим принципом, чаще интуитивно, чем осознанно (см. терминологический справочник «Иерархия геологических тел», вышедший в свет в 1978 г.).

Мысль об иерархии геологических тел впервые высказал В. И. Попов, а вскоре после него и Н. С. Шатский, выделявшие молекулярный, минеральный, породный и формационный уровни организации (УО). Для подавляющего большинства геологов очевидно, что молекулярный уровень организации материи (УОМ) не является геологическим, хотя отдельные исследователи включают в него даже ядерный [28, с. 29]. Само по себе признание принципа субординации (УОМ) не означает автоматическую возможность его использования и не обеспечивает легкое и безошибочное выделение объектов всех уровней организации, в том числе в составе геологического пространства. Простая ассоциация, без указания системообразующего свойства, тел (объектов) одного УО сама по себе не дает «контуров» объекта следующего УО. Именно поэтому большинство геологов, стоящих на позиции УОМ, единодушны в выделении минерального и породного УО, обычно расходятся в «продолжении» и количестве последующих (надпородных) УО.

Следующим за породным (литологическим) УО обычно называют формационным. В какой-то мере утверждению формации в качестве объекта надпородного УО способствовало признание ее акад. Б. М. Кедровым. Пользуясь принципом субординации, Б. М. Кедров вполне обоснованно полагал за породным уровнем еще более важный уровень организации. Таким образом, и в геологии основным понятием будет «геологическая формация», подобно тому как в физике таким основным понятием является «форма энергии», в химии — «химический элемент», в биологии «вид» и т. д. Однако все более очевидным становится для многих геологов, что формация, хотя и выделяется по естественным признакам (свойствам)\*, является *концептуальным номинальным* геологическим объектом надпородного УО. В качестве надпородного УО выступают *слоевые ассоциации, литмиты*. Следовательно, этот УО можно назвать *литмологическим*.

В качестве системообразующего свойства породных и надпородных целостных систем (тел-систем) можно считать *связь элементов во времени*. Слоевые ассоциации (литмиты), связанные непрерывностью формирования внутренних элементов во времени, получили название *циклитов* [13].

Пользуясь принципом субординации и принимая в качестве системообразующего свойства (признака выделения целостных слоевых систем) *связь во времени*, можно с некоторым риском утверждать, что *в осадочной оболочке Земли ничего, кроме различ-*

\* Признаки, свойства, всегда естественные у природных объектов.

ного ранга (и масштаба) *слоевых систем* (циклитов), *нет*. Следовательно, осадочная оболочка Земли (литмосфера) — это объект следующего (за литмологическим) уровня организации геологической материи. В то же время она является элементом литосферы. Таким образом, основные уровни организации геологической материи следующие (по мере возрастания и усложнения): минеральный → литмологический (породный) → литмологический → литмосферный → литосферный → ? Это и есть основные, иерархически организованные естественные объекты геологии (рис. 1).

Ф. Энгельс, а позже Б. М. Кедров пользовались принципом субординации для группировки наук. Переноса этот принцип в геологию, можно утверждать, что тела основных УО «должны обслуживаться» субординированными интегрирующими науками. В соответствии с названием УО можно именовать и интегрирующие науки: минералогия → литология → литмология → литмосферология → литосферология (рис. 2). Две первые науки давно являются общепризнанными и достаточно развитыми (особенно минералогия). Создание Института литосферы в системе АН СССР и наличие международных программ и проектов по проблемам ли-

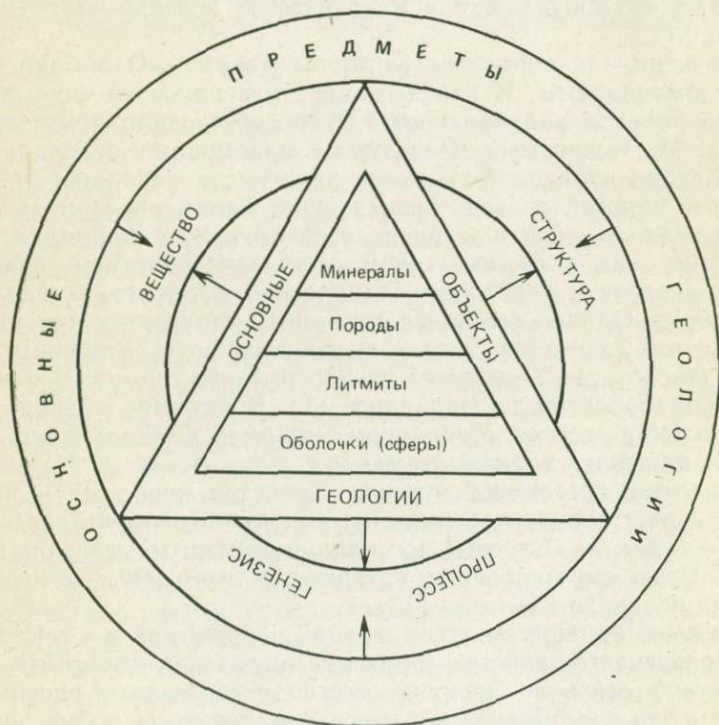


Рис. 1. Схема основных объектов и предметов геологии

Уровни организации	Предметы исследования основных наук			Интегрирующие науки (по объектам)	
	I Вещество	II Структура	III Процесс, генезис		
Минеральный					
Литологический (породный)		Стратиграфия (общая стратиграфия)			
Литмологический (надпородный)					
Литмосферный (осадочной оболочки Земли)			Литмостратиграфия		

Рис. 2. Схема основных уровней организации геологических объектов, интегрирующих наук, главных предметов исследования и положение среди них стратиграфии (общей стратиграфии)

тосферы можно расценивать как признаки возникновения и самостоятельной науки, главным объектом которой станет литосфера.

Все изложенное имеет непосредственное отношение к определению основного объекта стратиграфии. Однако необходимо ввести одно ограничение, основанное на более чем 200-летнем опыте существования стратиграфии. Этимологически термин «стратиграфия», как известно, связан с термином *stratum* — слой. В буквальном смысле стратиграфия — описание слоев. В настоящее время теоретическая и практическая стратиграфия рассматривает только слоистые геологические объекты. Имеются десятки публикаций, в которых приводятся явные или неявные определения «стратиграфии», в которых так или иначе участвует признак слоисто-

сти: «слои», «слои земной коры», «слои горных пород», «слои и толщи осадочных пород», «слоистые геологические тела», «слоистые породы», «слоистые толщи земной коры», «слоистые толщи осадочных и вулканогенных пород», «пласты», «напластования», «пластующиеся толщи горных пород» и т. д. (рис. 3). Очень часто в определении встречается признак «горные породы», «породы». Если учесть, что геологами чаще не делается различия между «породой» и «породным телом», а говоря о стратиграфии имеются в виду осадочные (т. е. слоистые) породные тела, то признак слоистости в понимании и определении стратиграфии можно считать важнейшим (первостепенным).

Следовательно, объект (и объекты) стратиграфии должен обладать этим свойством — слоистостью. Некоторые стратиграфы, как известно, возражают против такого ограничения [44], но без достаточной, на наш взгляд, аргументации.

Введя это ограничение, тела уровня минералов следует исключать из числа явных и возможных объектов стратиграфии, хотя некоторые исследователи понимают объект стратиграфии весьма широко (Х. Хедберг, М. А. Садыков, В. И. Драгунов и др.).

Геологические тела породного УО очень часто имеют слойчатую (микрослойную) структуру. По этому признаку они могут быть объектом стратиграфии. Да и в большинстве существующих определений стратиграфии, как уже отмечалось, фигурируют слова «порода», «породы», «слой», «слои». Если следующий УО после породного (литологического) — литологический, т. е. слоевых ассоциаций, то его тела будут объектом стратиграфии. Поскольку литмиты, циклиты являются подсистемами (элементами) объекта следующего уровня организации — литмосферы, — то, следовательно, и она (литмосфера) является объектом стратиграфии.

Из рис. 1 видно, что в качестве объекта стратиграфии принимаются не только осадочные толщи (слои и слоевые ассоциации), но и магматические, метаморфические образования\*. Вопрос о включении тел данного рода образований не простой, и это, видимо, одна из главных причин его теоретической и методологической неразработанности. Как видно из рис. 2, породные тела этого типа в определениях встречаются нечасто. Исходя из принятых выше методологических установок, они должны быть включены в объект стратиграфии, но для них необходимо разрабатывать специфические (свои) методы и правила стратиграфии.

Из гистограммы рис. 3 видно также, что в объект стратиграфии включаются породный состав геологических тел, окаменелости (фауна, флора), геологические события и некоторые другие. Здесь, по нашему мнению, произошло смешение понятий объекта и предмета стратиграфии.

Из приведенного анализа можно сделать один совершенно определенный вывод: объектом стратиграфии являются геологиче-

---

\* При составлении этой и других гистограмм использованы материалы терминологического справочника «Общая стратиграфия» [23].

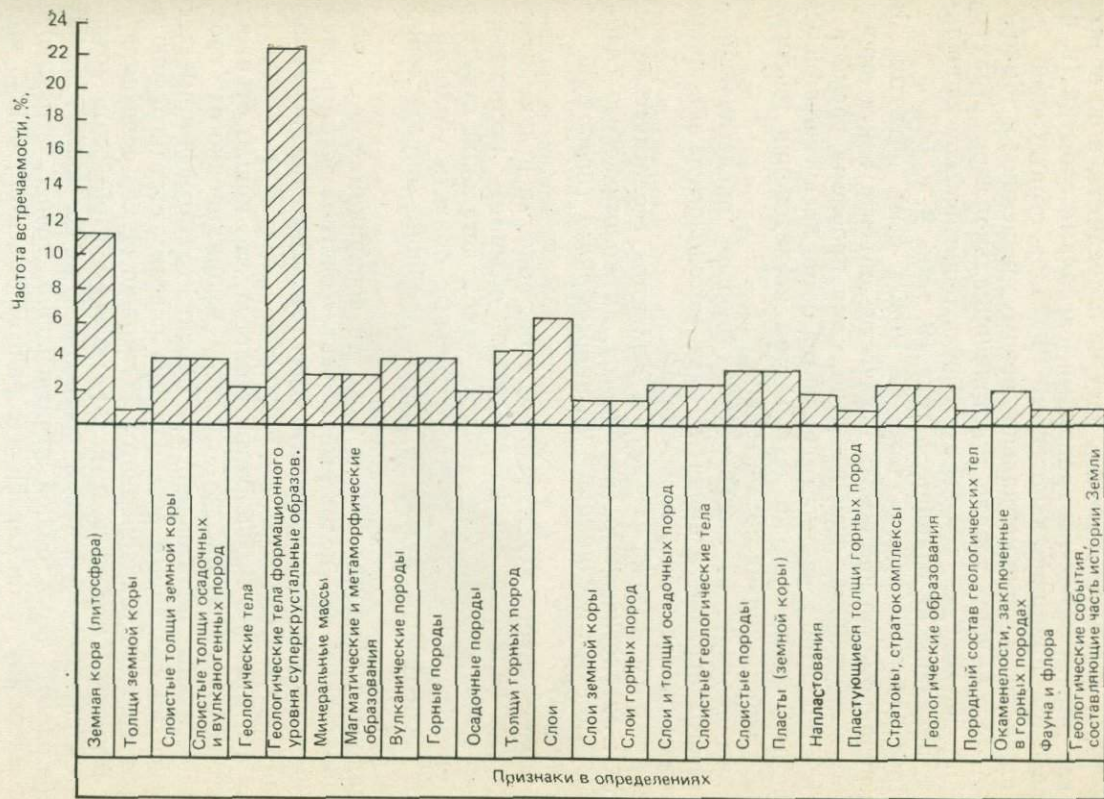


Рис. 3. Гистограмма частоты встречаемости тех или иных признаков в определениях объекта стратиграфии

ские тела. Это важно в связи с тем, что в последнее время некоторыми стратиграфами очень активно отстаивается представление о «внетельном» понимании объекта. Так, В. А. Зубаков утверждает, что «объектом стратиграфии является геологическое пространство — время», а предметом — «стратиграфические границы» [9, с. 17]. Речь, конечно, идет не о предмете, а об объекте. Тела как объект заменены границами, сигналами событий [9, 36]. Казалось бы, принципиально новый подход к стратиграфии должен привести к принципиально новому решению и выводам. Однако этого не последовало, и в принципиальной схеме стратиграфической систематики, как бы итоговой в теоретической концепции автора, показаны не границы, а тела [9, табл. 4, с. 65].

«Пространство — время» тоже не может быть объектом. Видимо, неправомерно принимать в качестве объекта некую проблематичную субстанцию. Как известно, сама проблема времени вообще и в геологии, в частности, является остро дискуссионной. Она может быть предметом, но не объектом исследования геологических тел любого уровня организации.

Таким образом, из анализа существующих представлений об объекте стратиграфии и принятых нами методологических принципов можно сделать следующие выводы.

Объектом стратиграфии являются геологические тела трех УО: *литологического (породного), литмологического (надпородного, слоевых ассоциаций) и литмосферного (осадочной оболочки Земли)*.

Объекты первого УО, отдельные слои, пока, за редким исключением, не являются самостоятельным объектом исследования стратиграфии. Видимо, это — объект самой детальной стратиграфии будущего, хотя уже сейчас отдельные области геологии начинают испытывать нужду в столь дробной (внутрислоистой) стратиграфии.

Осадочная оболочка Земли тоже не воспринимается многими исследователями как целостный объект — система стратиграфии.

В настоящее время *основным объектом стратиграфии* являются тела *литмологического (надпородного) УО*. Этот вывод совпадает и с мнением большинства геологов, что нашло отражение на гистограмме (см. рис. 3), где тела «формационного» уровня суперкристалльных образований как объект стратиграфии имеют самый высокий «удельный вес». Именно поэтому стратиграфию тел литмологического (надпородного) УО можно не без основания называть *литмостратиграфией*, т. е. стратиграфией, объектом которой являются слоевые ассоциации, литмиты. Она составляет важную (центральную) часть общей стратиграфии, точнее, *стратигологии*.

По масштабу, а он связан и с рангом объектов, можно выделять *местную, региональную и глобальную (общепланетарную)* стратиграфии. Местная и региональная тесно связаны между собой. В практике поисково-разведочных работ нередко региональной стратиграфией (стратиграфией региона или его части) называют то, что в СК СССР рекомендуется именовать местной стра-

тиграфией. Их объектами являются слоевые ассоциации, литмиты и циклиты. Для нефтяной геологии, стратиграфии нефтегазоносных бассейнов телá этого УО являются важнейшими. Учитывая это, в настоящей работе рассматриваются главным образом вопросы, касающиеся слоевых ассоциаций, т. е. литмостратиграфии, которая по масштабу пока еще не вышла за рамки региональной.

### *Предмет стратиграфии*

О предмете стратиграфии, как и о ее объекте, существуют самые различные, а нередко и противоречивые представления. Это видно и из многочисленных определений как самой стратиграфии, так и ее предмета [23]. Данное положение можно проиллюстрировать гистограммой частоты встречаемости того или иного признака в явных или неявных (чаще всего) определениях предмета стратиграфии\*. Из анализа существующих определений и гистограммы (рис. 4) следует, что в понятии предмета участвуют не менее 10 признаков. Для одних исследователей таким важнейшим признаком предмета стратиграфии является определение только временной последовательности залегания (и формирования) слоев горных пород и восстановление условий их образования [2], для других — выявление периодизации в геологической истории Земли, для третьих — вещественный состав осадочных толщ, их физические и фациальные условия образования, определение абсолютного и относительного возраста породных тел, расчленение и корреляция, эволюция литосферы и т. д. и т. п.

Нередко один и тот же признак у одних стратиграфов встречается в качестве главного в определении предмета, у других — в определении объекта, а у третьих — формулируется как цель. Выход из этой противоречивой ситуации возможен в двух направлениях. Первое, традиционное, связано с анализом существующих представлений и учетом «удельных весов» признаков в определениях предмета. Этой цели может служить построение гистограммы (см. рис. 4).

Второе, нетрадиционное, связано с системным подходом. Оно предполагает рассмотрение объекта как целостной системы, у которой множество аспектов («срезов»), предметов исследования. Однако тот же системный подход ориентирует на поиск среди множества предметов главных, основных, отделяющих данного рода объекты от других, т. е. подчеркивающих их особенности, специфику. Все остальные множества «укладываются» в эти главные предметы. Следовательно, методологический анализ проблемы обуславливает необходимость выявления главных предметов иерархически организованных геологических объектов (целостных

\* Подобные гистограммы впервые предложили В. А. Кулындышев и Л. А. Кулындышева при анализе понятий «слой» и «пласт» (см. «Геология и геофизика», 1976, № 10, с. 155—161). Гистограммы строятся либо в абсолютных значениях частоты встречаемости признака, либо в процентах от общего их числа.

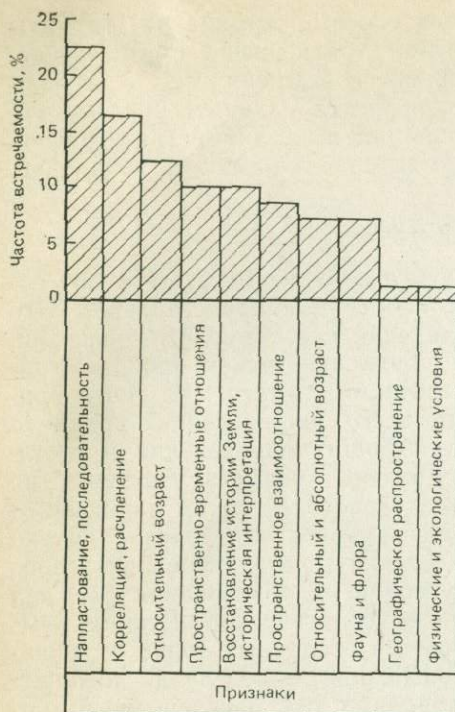


Рис. 4. Гистограмма частоты встречаемости признаков в определениях предмета стратиграфии

(см. рис. 2). На одних УО все группы «заполнены» и науки сформулированы (например, для уровня минералов). Для других идет процесс формирования, для третьих — он только начался, а для некоторых еще не наступил.

Необходимо определить, к какой же из четырех групп этих «сквозных» наук относится стратиграфия с ее основным предметом исследования.

Из гистограммы частоты встречаемости признаков в определениях предмета (отбросив явные признаки объекта после его определения) видно, что наибольшим «удельным весом» обладают признаки *последовательности напластования и пространственно-временного взаимоотношения породных слоев (тел)*. Безусловно, только формальный признак «удельного веса» того или иного «элемента», свойства не может быть главным, решающим аргументом в формировании того или иного определения.

\* Некоторая неопределенность в этом делении (3—4) связана с тем, что в практике исследований процесс и генезис часто не различаются и не отделяются как предметы, хотя, строго говоря, это необходимо делать.

систем) и определение места в каком-либо из них, т. е. предмета частной науки. В данном случае стратиграфии. Эти два пути должны дополнять друг друга и, соединившись, позволить определить наиболее точно и обоснованно предмет стратиграфии.

Среди множества аспектов исследования геологических объектов три-четыре являются главными. Это — исследование *вещества* тел любого УО, *структуры* (внутренней и внешней, первичной и «вторичной», преобразованной), *процесса* (как образовались вещество и структура) и *генезиса* (почему, по каким признакам). Это положение об основных предметах исследования геологических объектов можно назвать *принципом триединой* (а точнее — *тетраединой*) структуры знания (познания). Это и три-четыре\* основные, «сквозные» группы наук объектов всех УО

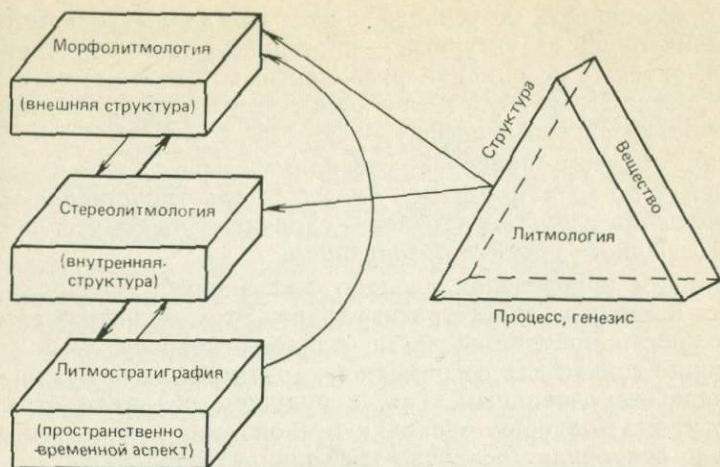


Рис. 5. Схема положения литмостратиграфии среди других наук литмологии

В данном случае весьма высокий «удельный вес» признака совпадает с нашим представлением о том, что главным предметом стратиграфии является *структура*, выраженная в пространственно-временном отношении тел-систем надпородных (литмологического и литмосферного) и в меньшей мере породного уровней организации.

Таким образом, стратиграфия исследует пространственно-временную структуру геологических тел конкретных УО и этим определяется ее место среди наук геологии (рис. 5). Предмет стратиграфии еще раз подчеркивает ее ограничение породным и надпородным УО в отличие, например, от тектоники, в объект исследования которой включаются и тела уровня минералов (клинаж и другие аспекты).

Может возникнуть вопрос, представляют ли интерес пространственно-временные отношения тел породного УО? Теоретически — да, могут. Это исследования пространственно-временных отношений слоек и прослоев в породном слое, т. е. самые детальные стратиграфические исследования, позволяющие понять, расшифровать внутреннюю структуру (текстуру) отдельного слоя. Необходимость в такой стратиграфии пока возникла только в угольной геологии [24], когда для практических целей необходимо знать структуру и форму пространственного залегания отдельных угольных слоев. В будущем такая детальная стратиграфия, безусловно, понадобится и в других науках геологии (нефтяной, алмазных россыпей и т. д.).

Представляют ли интерес пространственно-временные отношения тел-систем более высокого УО, чем литмологический (слоевых ассоциаций)? На данный вопрос можно ответить только положительно. Для осадочной оболочки Земли, литмосферы, состоящей из



4670

слоевых ассоциаций, безусловно, одним из главных предметов исследования будет структурный — пространственно-временное соотношение слоевых ассоциаций различного, в том числе самого высокого ранга. И это будет еще одна стратиграфия — литмосферная (литмосферостратиграфия).

Таким образом, наиболее очевидным предметом современной стратиграфии являются *пространственно-временные отношения слоистых (точнее — слойчато-слоистых) тел породно-литмосферного уровней организации.*

В данном определении сделано два акцента: «наиболее очевидным» и «современной стратиграфии». Этим подчеркивается незавершенность представлений по данному вопросу, т. е. то, что не очевидно сейчас для современной стратиграфии, в будущем может оказаться очевидным. Так, в будущем объектом стратиграфии могут стать вообще оболочки земной коры и кора в целом, а не только осадочная (осадочно-эффузивная) оболочка.

### *Цели и задачи стратиграфии*

Во многих работах геологов задачи и цели стратиграфии часто смешиваются между собой и с понятиями предмета, а иногда и объекта исследования. Так, А. М. Садыков к «основным задачам стратиграфии на современном этапе» относит: 1) «установление породного состава, внутреннего строения, первичной формы, размеров и взаимных соотношений геологических тел»; 2) «определение возраста и длительности образования этих тел»; 3) «создание и совершенствование шкалы геологического времени» [28, с. 38].

В этот большой перечень задач, на наш взгляд, вошли и объекты, и предметы исследования, и одна из целей («создание и совершенствование шкалы...») с недостаточно ясной соподчиненностью (см. определение стратиграфии на с. 35). Чаще всего задачи стратиграфии формулируются более узко и конкретно. Так, в числе некоторых задач называются описание конкретных разрезов — их расчленение и корреляция [29], корреляция и установление относительного возраста [8], расчленение и корреляция [21, 22] и т. д. «Одна из задач стратиграфии — сопоставление более или менее удаленных друг от друга разрезов, объединение их в геологическое тело. При этом стратиграфия изучает не тела (изменение мощности прослеживаемых пластов от разреза к разрезу, конфигурацию границ, складчатость и т. д.), а лишь порядок их расположения, его закономерности и их нарушения» [23].

В «Стратиграфическом кодексе СССР» [38] указываются три *основные задачи* стратиграфии: 1) расчленение разрезов; 2) корреляция; 3) создание общей (международной, универсальной) стратиграфической шкалы. Д. Л. Степанов и М. С. Месежников эти задачи считают частными, а главной, по их мнению, «является установление исторической последовательности образования и возрастная интерпретация стратонав, имеющие конечной целью

разработку хронологической шкалы для датировки геологических событий и периодизации геологической истории» [34, с. 12].

В терминологическом справочнике «Общая стратиграфия» [23] есть специальный параграф «Цели и задачи». В сборнике «Стратиграфия и математика» [39] в таблице дается перечень из 16 наименований целей и задач. Видимо, не случайно и в справочнике, и в этой таблице, а также во многих работах по стратиграфии цель не отделена от задач. В методологической литературе этот вопрос недостаточно проработан. Так, в известном логическом словаре-справочнике Н. И. Кондакова цель определена как то, что представляется в сознании и ожидается в результате определенным образом направленных действий. Несмотря на некоторую неполноту определения, из него ясно одно: цель — это ожидаемый результат, итог того, к чему стремится действие или сознание, мысль. В философии «цель» рассматривается как важнейшая, «узловая» категория, одна из первых ступенек формирования категориальной структуры мышления человека, выражающая выделение его из природы. Определение, формулирование цели — «это формирование идеального представления о том предмете (шире: явлении, состоянии), к которому стремится человек. Но в то же время это и осознание своей деятельности как целенаправленной, осознание своего отношения как целевого», — замечает А. И. Яценко [50]. Из этого весьма общего определения цели для нас важна мысль о том, что целью указанный автор определяет сознательную деятельность человека, это алгоритм его направленной деятельности. Следовательно, весьма важно как можно точнее определить цель, не спутав ее с предметом и объектом исследования, что сплошь и рядом, как уже отмечалось, можно встретить в стратиграфической литературе. Однако прежде чем осознать и сформулировать цель как таковую, необходимо осуществить множество, миллионы конкретных целевых отношений. «Понятие цели зарождается и развивается на основе осмысления научно-практической деятельности человека как отражение ее самого существенного момента» [50].

Самое существенное, главное в том или ином исследовании, безусловно, не сразу формулируется в явном виде, оно не на поверхности, не очевидно, поэтому появляется множество («ближайших», «дальних») целей, из которых в последующем выкристаллизуется основная.

Задача — понимается многими геологами как нечто само собой разумеющееся, интуитивно ясное и не требующее определения\*. На самом деле это далеко не так. Не зная определения рассматриваемых понятий, из упомянутой выше таблицы [39] трудно установить, где цели, а где задачи, и нужно ли их отделять. Обилие целей — явное свидетельство того, что понимание «цели» не оформилось в сознании. Оно путается и переплетается с другими под-

\* Понятие задачи не является философским. Этот термин не встретишь сам по себе не только в философских словарях, логическом словаре-справочнике, но и в более широких, общих, например, в «Энциклопедическом словаре».

чиненными понятиями. И это, видимо, еще одно доказательство развития, формирования стратиграфии как науки.

Конечная, наиболее общая цель любой науки, как известно, — раскрытие законов природы изучаемого объекта (предмета) и их формулирование.

Исходя из рассмотренного выше понимания цели, а также многочисленных определений конкретных (частных) задач (но не общей формулировки) в ряде работ и словарей\*, можно попытаться сформулировать определение «задачи». Необходимость в таком, хотя бы «рабочем», определении вызвана множеством называемых различными исследователями задач и целей, а также необходимостью разделения, «сортировки» их.

Задача — это то, что необходимо решить для *достижения цели*. Чаще всего существует множество задач, которые объединяются в проблемы. Задачи — это «верстовые столбы», по которым узнают о приближении к цели. Задача делится на подзадачи, именуемые обычно *вопросами*. *Вопрос*, как известно, — это то, что требует выяснения, изучения и решения задачи в теоретическом или практическом плане. Задача может содержать несколько вопросов, но не наоборот. Таким образом, понятию цели подчинено понятие задачи, а последнему подчинено понятие вопроса. Цель может быть одна, а задач на пути ее достижения множество, цепочка. По мере решения одной (одних) задачи возникают другие. Задачи выступают в роли под-(суб-)цели, а вопрос — как подзадача. Подобно тому как правомерно и принято говорить «структура системы», но не «система структуры», можно сказать «вопрос (вопросы) задачи», но не «задача (задачи) вопроса». Поэтому правомерно считать соподчиненными, субординированными понятия *цель — проблема — задачи — вопросы*.

С рассмотренных позиций можно попытаться дать анализ существующих представлений о целях и задачах стратиграфии.

Если из числа «признаков» в определениях целей и задач стратиграфии изъять те, что, по нашим представлениям, относятся явно к признакам объекта и предмета ее (№ 6—10 на гистограмме рис. 6), то окажется, что значительным «удельным весом» обладают признаки, прямо или косвенно связанные с *расчленением и корреляцией*. К цели эти процедуры нельзя отнести, так как с их помощью осуществляется цель. Это не итог, не конечный результат стратиграфического исследования, так же как и описание разрезов или установление географического распространения геологических тел. Расчленение и корреляция относятся явно к задачам стратиграфии.

Вероятно, в стратиграфии, и тем более «многоярусной», «многоуровневой» (какой она вырисовывается в настоящее время), было бы неправильно все свести к двум-трем задачам. Логичнее «выстроить» цепочку этих задач, но в качестве главных задач,

\* См., например, Л. И. Лопатников, «Краткий экономо-математический словарь». М., Наука, 1979.

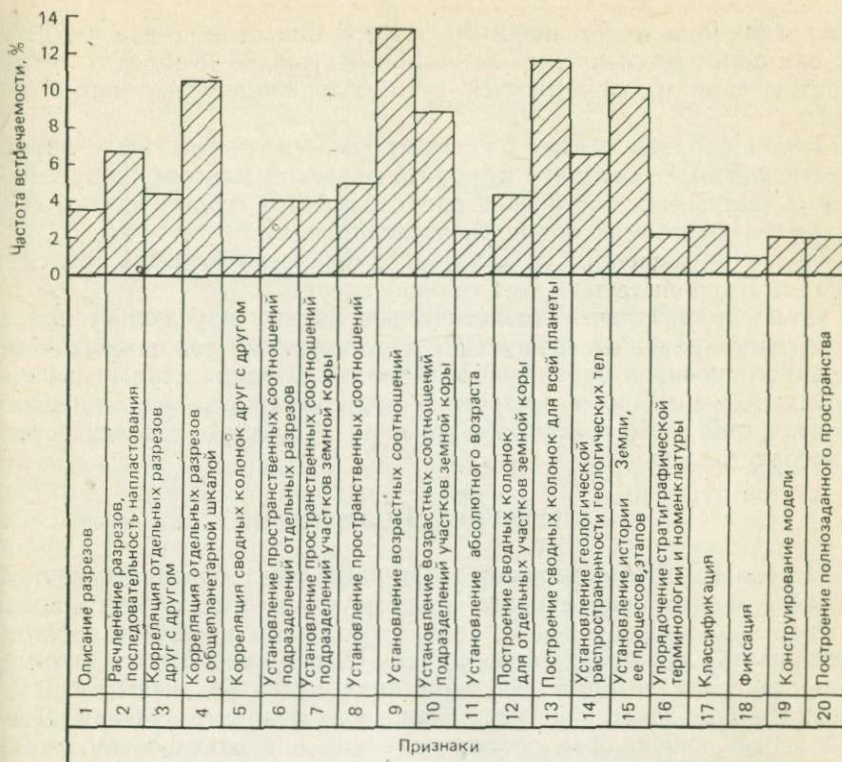


Рис. 6. Гистограмма частоты встречаемости признаков целей и задач стратиграфии

ключевых звеньев правомерно (исходя из изложенных выше представлений и определений цели и задач, а также объекта и предмета стратиграфии) выделить две главные задачи: 1) *расчленение* и 2) *корреляция*.

Другими задачами, подчиненными этим, могут быть: определение абсолютного возраста расчленяемых и коррелируемых толщ, выявление различных свойств (палеомагнитных, сейсмических, плотностных и т. д.) слоевых ассоциаций и другие, способствующие расчленению и корреляции.

О целях стратиграфии, как они просматриваются на современном уровне знаний, можно судить по «итоговым документам», к которым, безусловно, относится стратиграфическая классификация (и связанные с ней номенклатура и терминология). Так, Г. П. Леонов совершенно справедливо указывал, что «основным результатом стратиграфического изучения всегда является... та или другая «стратиграфическая схема», т. е. схема классификации изучающихся «слоев» с исторической точки зрения» [7, с. 3]. Более общей целью является построение полнозаданного геологического пространства, как считают Ю. С. Салин и В. А. Соловьев [23, 29].

Последняя цель может пониматься и трактоваться по-разному. Нами она понимается прежде всего применительно к объекту литмостратиграфии и раскрывается всем содержанием настоящей работы.

Таким образом, цель стратиграфии (в том числе литмостратиграфии) — создание стратиграфической классификации (общей и частных) и построение полнозаданного геологического пространства (в рамках объектов исследования).

После определения объекта, предмета стратиграфии, целей и задач можно попытаться дать ее определение.

Стратиграфия — геологическая наука, изучающая пространственно-временные отношения геологических тел породно-надпородного уровней организации с целью создания стратиграфической классификации и построения полнозаданного геологического пространства, т. е. раскрытия законов структуры геологического пространства.

### 3. СТРУКТУРА СТРАТИГРАФИИ

Исходя из сформулированного («рабочего») определения стратиграфии, понимания ее места среди наук геологии, объекта, предмета исследования, целей и задач, необходимо представить (сконструировать) ее структурную модель. Это важно с теоретико-методологических позиций для понимания места различных стратиграфий, в том числе и региональной, и их взаимоотношений. Данный аспект необходимо рассмотреть еще и в связи с тем, что в развернувшейся полемике по теоретическим вопросам стратиграфии очень остро поставлен вопрос: какой быть стратиграфии — единой или множественной? Традиционная стратиграфия — это «единая стратиграфия» с ее «единой стратиграфической шкалой», построенной на биологической основе. Биостратиграфия — «сердце стратиграфии» (Ц. Х. Холланд), а по выражению О. Шиндевольфа биостратиграфия «просто напросто идентична стратиграфии» [47, с. 78]. Все остальные «стратиграфии», по выражению наиболее крайних ее приверженцев (например, того же О. Шиндевольфа), — временные, вспомогательные, т. е. «простратиграфии». Они существуют, в частности литостратиграфия, «до тех пор, пока нет ничего лучшего». Поэтому той же литостратиграфии нет места в стратиграфическом кодексе [там же, с. 68—69].

Однако в новом «Стратиграфическом кодексе СССР» [38] нашлось место для литостратиграфических подразделений, которые выделены в ранг местных стратиграфических единиц. Предостерегая от подобного шага и подкрепляя доводы ссылкой на близость своих представлений позиции советских стратиграфов, О. Шиндевольф считал, что «это был бы легализованный шаг назад, ко времени до У. Смита, Д. Орбиньи и Оппеля!» [47, с. 69].

Представления «множественной стратиграфии» закреплены в «Международном стратиграфическом справочнике» [19], который по своей сути и форме является международным кодексом.

Объекты	Науки	
Литмосфера (осадочная оболочка Земли)	Литмосферостратиграфия	Общая стратиграфия (стратилוגия)
Литмиты (слоевые ассоциации)	Литмостратиграфия	
Литологические тела (породные слои)	Литостратиграфия	

Рис. 7. Общая стратиграфия (стратилוגия), ее основные объекты и науки, их изучающие

Приняв принцип субординации (уровней организации) в качестве основополагающего в стратиграфии и определив объект стратиграфии как многоуровневый, иерархически организованно целостный, неизбежно приходим к выводу об *иерархической, многоуровневой* (а следовательно, уже по этому принципу — множественной) *стратиграфии*. Как было показано выше, у стратиграфии наиболее очевидны объекты трех уровней организации: литологического, литмологического (слоевых ассоциаций) и литмосферного. Следовательно, можно выделить и три стратиграфии, каждая из которых «обслуживает» свой уровень, назвав их соответственно литостратиграфией, литмостратиграфией и литмосферостратиграфией. Все они составляют *единую, общую стратиграфию*, точнее — стратилогия (рис. 7).

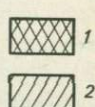
Итак, нами в понятие литостратиграфии вкладывается совсем иное содержание, чем принято сейчас, когда литостратиграфия понимается скорее как метод (литологический). В нашем понимании литостратиграфия — это стратиграфия объекта определенного (литологического) уровня организации.

Описательный (наблюдательный) этап в любых науках является естественным и неизбежным, предшествующим тому, на котором формулируются в явном виде основные понятия, принципы, законы, теория. Поэтому смена «-графий» и «-логий» закономерна и неизбежна. Это различные фазы цикла любой науки. Видимо, это одно из отличий науки от лженауки, у которой этапа «логий» не наступает.

Можно предположить, что и названные выше три стратиграфии со временем превратятся в «-логии» (стратилогии). При этом неизбежно расширится их объем за счет появления новых «-графий». Так, уже сейчас очевидно, что литмостратиграфия очень скоро станет литмостратилогией по меньшей мере с тремя стратиграфиями: собственно литмостратиграфией, сейсмолитмостратиграфией и промысловой литмостратиграфией (т. е. стратиграфией по комплексу промыслово-геофизических данных)\*. Однако это уже

\* Довольно широко принята аббревиатура ГИС — геологические исследования скважин. В таком случае можно говорить о «гистратиграфии».

Объекты исследования	Науки по предметам и методам							Науки по объектам исследования
	Биостратиграфия	Магнитостратиграфия	Хроностратиграфия	Климатостратиграфия	Экостратиграфия	Сейсмостратиграфия	СКПГД	
Литмосфера	1	1	1			2	Стратиграфия	Литмосферостратиграфия
Литмиты	1	1	1	1	1	1		Литмостратиграфия
Породные слои	1			1	1	1		Литостратиграфия



1 — основные, 2 — дополнительные. СКПГД — стратиграфия по комплексу промыслово-геофизических данных

Рис. 8. Схема структуры стратилигии (общей стратиграфии). Объекты исследования:

1 — основные, 2 — дополнительные. СКПГД — стратиграфия по комплексу промыслово-геофизических данных

иной принцип деления науки — «горизонтальный», в отличие от иерархического, уровня, «вертикального» (рис. 8).

Независимо от нашего желания (или нежелания) возникли и существуют такие понятия, как биостратиграфия, хроностратиграфия, экостратиграфия, магнитостратиграфия, климатостратиграфия, литостратиграфия, сейсмостратиграфия и некоторые другие. Главная причина появления большинства этих понятий связана с появлением *методов*, способных решать задачи стратиграфии, т. е. это науки-методы.

Ряд из этих наук-методов решают «промежуточные» задачи и преследуют цели, которые затем используются стратилигией для достижения ее главной (конечной) цели. Этим еще раз подчеркивается их родство со стратилигией и вхождение в ее состав. Нередко итогом подобной науки-метода является выделение не тел и установление их пространственно-временных взаимоотношений, а границ, сигналов геологических событий, по которым создаются шкалы-сетки. Последние важны не только и не столько сами по себе, сколько для «наложения» на схемы стратиграфии (литмостратиграфии, биостратиграфии) с целью решения задач расчленения и корреляции или уточнения уже имеющихся схем, установления пространственно-временных отношений. В таких науках-методах изучение пространственно-временного изменения тех или иных свойств объектов стратиграфии может выступать в качестве

одной из главных задач. Многие геологи отрицают право такие научные направления называть науками, боясь распада стратиграфии на множество стратиграфий. Подобные взгляды и опасения не обоснованы. Опыт естествознания (и познания вообще) свидетельствует о том, что новая наука возникает не только тогда, когда открывается новый объект или предмет исследования, но и когда появляется достаточно *самостоятельный метод* исследования свойств предмета или самого объекта исследования. Это науки разного ранга, уровня. Науки-методы изучают *свойства* предмета или объекта для решения задач интегрирующей (основной) науки.

Важность этих наук заключается еще и в том, что их результаты в комплексе дают возможность реализовать на практике важный принцип *взаимозаменяемости признаков* (свойств). У таких наук-методов нет «своего» особого объекта. Как правило, они «обслуживают» один или несколько смежных объектов стратиграфии. Так, например, промысловая геофизика и сейсморазведка изучают соответствующие свойства (и их изменения) слоевых ассоциаций. В меньшей мере это относится к изучению отдельных слоев (из-за ограниченной разрешающей способности метода) и осадочной оболочки Земли. В последнем случае определенным препятствием часто является масштаб объекта (большие мощности осадочного выполнения, естественные помехи на пути прохождения сейсмических волн и т. д.). Однако это препятствия и помехи сегодняшнего дня, сегодняшнего уровня техники. Они могут оказаться преодолимы в будущем.

Биостратиграфия — одна из основных наук-методов. Она «обслуживает» объекты всех трех уровней стратиграфии (см. рис. 8). Видимо, именно это в определенной мере служило справедливым основанием представлять ее «сердцем стратиграфии» и, конечно же ошибочно, отождествлять со всей стратиграфией, считать синонимом «стратиграфии». Ничего удивительного в таком представлении о биостратиграфии, долгое время господствовавшем, да и сейчас еще достаточно прочно удерживающем позиции в геологии, нет. В истории геологии ситуации, когда сильный метод претендует на роль науки, нередки. А биостратиграфический метод действительно был и остается сильным и ведущим методом стратиграфии. Достаточно вспомнить, как геофизика и геохимия, заявив о себе как мощные методы, не так давно претендовали на роль интегрирующих наук геологии.

Такое гипертрофированное преувеличение роли метода, науки-метода на первых порах становления, возможно, оправдано и даже полезно для скорейшего самоутверждения. Рано или поздно, безусловно, все встанет на свои места, и метод, как бы он ни был силен и прогрессивен, займет место покорного слуги ее величества науки. В значительной мере такое положение в стратиграфии, слишком надолго затянувшееся, обусловлено отсутствием систематики и классификации геологических наук и даже достаточно разработанных и обоснованных принципов их организации.

Таким образом, общая стратиграфия (стратилония) по своему содержанию является множественной как по «вертикали», т. е. по основным иерархически организованным объектам, так и по «горизонтали» — по методам и предметам исследования. Пугаться этой множественности нет оснований. Это диалектическое множество в единстве и единство стратилонии во множестве стратиграфий. По мере развития науки и техники, вероятно, еще появятся новые науки-методы. Так, совсем недавно о себе заявила сейсмо-стратиграфия. С появлением и широким внедрением в последние 10—15 лет цифровых сейсмостанций и новейших методов и программ автоматизированной обработки сейсмических данных резко возросли возможности данного метода в решении задач стратиграфии. Этот метод, в отличие от других, как уже отмечалось, имеет одно весьма важное преимущество — дает возможность *непрерывно* проследить на сотни и даже тысячи километров пространственно-временные взаимоотношения геологических тел. Это вносит существенные коррективы в наши представления, в нашу «стратиграфическую философию», так как до сеймостратиграфии все наши концепции и теоретические модели базировались на дискретных наблюдениях. У нас была возможность как угодно «заполнять» пространство между точками наблюдений.

Из анализа структурной схемы стратилонии (см. рис. 8) можно сделать вывод о том, что литмостратиграфию (и тела этого, литмостратиграфического уровня), в отличие от смежных с ней стратиграфий, «обслуживают» по существу все известные науки-методы. Это позволяет не без основания полагать, что этот уровень стратиграфических объектов (литмологический) и связанная с ними стратиграфия — литмостратиграфия — являются центральными в общей стратиграфии. Решение теоретических и методических вопросов на данном уровне по максимальному комплексу методов будет иметь важное методологическое значение для развития смежных стратиграфий.

#### 4. РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ

В структуре общей стратиграфии (стратилонии) нет «региональной стратиграфии», так же как и «местной стратиграфии» (см. рис. 8). Нет этого типа (класса) стратиграфий, подразделений и в Международном стратиграфическом справочнике [19]. В то же время в практике отечественной стратиграфии эти понятия широко распространены. Больше того, многие ведущие стратиграфы региональную стратиграфию считают важнейшим звеном, и даже основой, фундаментом стратиграфии. По логике терминообразования названия этих двух стратиграфий ориентируют на масштаб. «Местная стратиграфия» — стратиграфия какой-то отдельной местности, отражающая в местных стратиграфических единицах особенности пространственно-временных отношений геологических тел разреза, т. е. это стратиграфия, ограниченная масштабом местности, геологического района.

«Региональная стратиграфия» — это стратиграфия целого региона (седиментационного бассейна). Например, Западной Сибири, Прикаспийской синеклизы и т. д. Именно так она понимается рядом исследователей. Это видно, например, из следующего высказывания Г. П. Леонова: «не только методологические соображения, но и весь опыт стратиграфических исследований показывает, что практическая эффективность регионально-стратиграфических построений стоит в прямой зависимости от степени реализации в этих схемах историко-геологического принципа расчленения. Реализация этого принципа и составляет основную проблему региональной стратиграфии и, соответственно значению последней, стратиграфии в целом. Именно данная проблема, суть которой заключается в естественной периодизации истории формирования суперкрупных образований отдельных геологических областей (регионов) и в расчленении этих образований на естественные комплексы, отвечающие последовательным этапам развития соответствующих областей, придает стратиграфии значение самостоятельной ветви геологии и объединяет причинно и методически относительно (стратиграфическую) геохронологию и региональную стратиграфию в единую стратиграфическую область исследования» [17, с. 5]. Суть региональной стратиграфии заключается, по мнению Г. П. Леонова, в стратиграфическом исследовании *геологических областей, регионов* (курсив наш.—Ю. К.). Выше приводилась оценка региональной стратиграфии Б. С. Соколовым [25], который считает ее наиболее естественной, действительно отражающей реальный ход физических и биотических событий в *седиментационных палеобассейнах* (курсив наш.—Ю. К.). В этой оценке этого вида стратиграфии также важно явное, очевидное и прямое указание на масштаб — седиментационный бассейн.

Следовательно, региональная стратиграфия — это *стратиграфия региона, седиментационного бассейна* (или, точнее, палеобассейна), суммирующая, синтезирующая в себе «местные стратиграфии». Понятия «региональная» и «местная» стратиграфии — понятия масштаба. В случае необходимости деление по признаку масштабности может быть и более дробным. Так, районы и составленные для них местные стратиграфические схемы могут быть по принципу сходства (общности) объединены в зоны. И это будет зональная стратиграфическая схема, представляющая некоторое промежуточное звено между местной и региональной схемами. В стратиграфии, например, есть такое понятие, как зональные виды. Региональные схемы (итог региональной стратиграфии) могут по тому же принципу сходства, родства объединяться в межрегиональные (межбассейновые). И это будет схема еще одного, более крупного масштаба. Деление по масштабу имеет конечные границы. Самая крупная — общепланетарная, а самая мелкая — локальная стратиграфия как часть местной.

Теория и особенно практика стратиграфических исследований свидетельствуют о необходимости и важности деления стратигра-

фии по признаку масштаба. У стратиграфических исследований различного масштаба есть не только свои специфические объекты, но и методы. Одни методы могут «обслуживать» стратиграфические исследования любого масштаба, другие — только определенного.

Совсем иной смысл вкладывается в термины «региональная стратиграфия» и «местная стратиграфия» в СК СССР. В составе региональных стратиграфических выделены местная зона, горизонт, т. е. по существу только *биостратиграфические подразделения*, географическое распространение которых «ограничивается геологическим регионом, палеобассейном седиментации или палеогеографической областью» [38, с. 23]. Совершенно на другой основе выделяются местные стратиграфические подразделения, к числу которых отнесены свиты, серии, т. е. то, что в практике принято сейчас называть литостратиграфическими подразделениями. Предполагается, что масштаб их может быть весьма различным. «Географическое распространение местного стратиграфического подразделения может быть различным — от части структурно-фациальной зоны до части геологического региона» [38, с. 26].

Таким образом, в СК СССР при выделении этих двух (и других тоже) групп стратиграфических подразделений принято два различных признака (основания) — масштаб и метод выделения стратиграфических подразделений. В одном (первом) случае — это, как уже отмечалось, биостратиграфические подразделения, значения которых обычно не выходят за пределы региона. В другом — подразделения, которые принято называть литостратиграфическими. По определению, они могут распространяться на часть региона. В таком понимании и определении явно усматриваются противоречия. Очень часто те или иные свиты (не говоря о сериях) распространяются на весь регион и занимают не меньшую площадь, чем палеонтологический горизонт или местные зоны. Следовательно, это не существенный признак для отнесения их к различным группам стратиграфических подразделений. У них разные методы выделения. Первое и особенно второе противоречия являются нарушениями процедуры классифицирования, а следовательно, выделенные по этим основаниям «классы» и «таксоны» неправомерны.

Данное противоречие усугубляется тем, что следующая группа стратиграфических подразделений в СК СССР [38] — «вспомогательных», — судя по названию, выделяется еще по одному (третьему) признаку (основанию) — *значимости* подразделений. К ним отнесены пачки, толщи, пласты, которые, как известно, составляют части «местных» стратиграфических подразделений и ничем принципиально не отличаются от них. Общеизвестно, что толща, пачка со временем может перейти в свиту, и наоборот. Например, вогулкинская свита верхней юры Березовского района Западной Сибири со временем превратилась в толщу. Чернореченская и кошайская пачки стали подсвитами. Несмотря на явные нарушения процедуры классифицирования, узаконенные в

СК СССР, в принятой «классификации» стратиграфических подразделений явно просматриваются нужды современной и тенденции будущей стратиграфии. Признак *значимости* и выделение вспомогательных подразделений — свидетельство того, что в общей стратиграфической классификации необходимы подразделения по этому основанию. Только антимодельным понятием *вспомогательных подразделений* (при дихотомическом делении) будут *не местные и не региональные подразделения*, а основные.

Таким образом, к тем основаниям деления стратиграфии, которые были приняты выше и отражены в схеме на рис. 7, следует добавить признаки масштаба и значимости.

Как уже отмечалось выше, ранг стратиграфического объекта и масштаб определенным образом связаны. Иными словами, «ранговая стратиграфия» (лито-, литмо- или литмосферостратиграфия) имеет дело («работает») с объектами не только определенного ранга, но и масштаба. Так, например, породный слой как объект литостратиграфии распространяется обычно в пределах отдельного района или даже его части. Хотя известны случаи прослеживания отдельных пластов на сотни километров, но это скорее исключение, чем правило. Следовательно, по этому признаку (масштаба) слой не может быть объектом региональной, а тем более межрегиональной стратиграфии. Это объект местной (или даже «локальной») стратиграфии.

Породно-слоевые ассоциации (литмиты, циклиты) в зависимости от ранга имеют распространение от района, зоны до региона (бассейна) или даже шире. Следовательно, они являются объектом местной и региональной стратиграфии. Поэтому местная и региональная стратиграфия *являются в основном разделами литмостратиграфии*.

Границы стратиграфий, выделяемых по рангу объектов и масштабу, не совпадают и не могут совпадать, так как они не «жестки», а «подвижны». Это связано с тем, что ранговый объект как целостная система состоит из элементов и подсистем, являющихся ранговыми объектами предыдущего уровня организации. Размеры наиболее крупных единиц одного («нижшего») уровня могут быть соизмеримы с размерами наименьших единиц другого («высшего») уровня. Например, мощность отдельного слоя и площадь его распространения в принципе может быть соизмерима (а в ряде случаев и превышать) с мощностью элементарных слоевых ассоциаций. Еще раз подчеркнем, что понятия ранга и масштаба, хотя и связаны, но не идентичны. Именно поэтому на схеме соотношений ранговых и масштабных стратиграфий (рис. 9) границы последних показаны пунктиром, не совпадающим с первыми. Деление по масштабу имеет дополнительное, прикладное значение, делая стратиграфию более удобной (принцип удобства) для практического пользования.

Ниже в настоящей работе главное внимание сосредоточено на региональной и отчасти местной стратиграфий, изучающих объекты

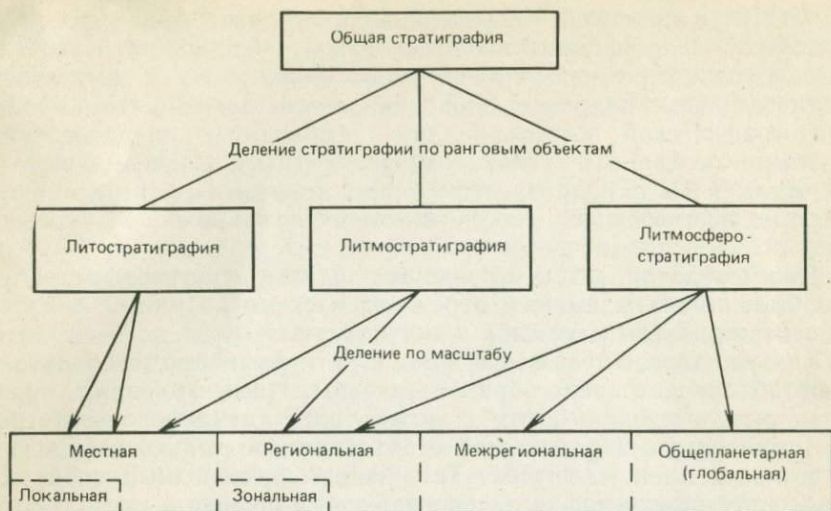


Рис. 9. Схема деления общей стратиграфии по ранговым объектам и масштабу

распространения в пределах региона или его части (местная стратиграфия), но не локально. Такими объектами являются, как уже отмечалось, слоевые ассоциации, литмиты. Необходимость специального рассмотрения региональной и местной стратиграфий как составных элементов литмоstrатиграфии совершенно очевидна, так как в СК СССР нет среди официально утвержденных и принятых подобного рода подразделений. В том, что среди принятых в СК отсутствуют подразделения, представляющие целостные системы породно-слоевых ассоциаций, нет ничего удивительного и нелогичного. Ко времени составления СК, да и сейчас еще идет процесс формирования этих понятий, и пока они, естественно, не будут включены в официальные документы, каким является Стратиграфический кодекс. На том этапе развития стратиграфии шла борьба за официальное признание свит, серий и других подобного рода («местных») подразделений и перевод их из временных, вспомогательных (второстепенных) в разряд самостоятельных и постоянных. Признание их в группе основных [38, с. 18], которые «не должны рассматриваться как предварительные, подлежащие при дальнейших исследованиях замене подразделениями общей стратиграфической шкалы» [там же, с. 27], было, безусловно, шагом вперед и немаловажной победой стратиграфии. Теперь эти подразделения «становятся основными картируемыми единицами» [там же, с. 9].

Утвердив официально эти положения, наука не должна и не может остановиться в своем развитии. Следующий шаг видится в выявлении единства во множестве (бесчисленном) этих подразделений, т. е. целенаправленное, организованное использование си-

стемного подхода, системной методологии для «конструирования» ее таксонов как целостных систем.

Системный подход может быть с успехом использован и для совершенствования любой другой стратиграфии (биостратиграфии, экостратиграфии, магнитостратиграфии и т. д.), основанной на том или ином методе. Именно поэтому рассмотрению вопросов структуры литмостратиграфии, номенклатуры и терминологии ее подразделений целесообразно предпослать краткое изложение наиболее важных общих вопросов системного подхода вообще и системно-структурного анализа породно-слоевых ассоциаций (САПА) в том числе.

ГЛАВА II  
**СИСТЕМНО-СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ В РЕШЕНИИ  
ВОПРОСОВ СТРАТИГРАФИИ**

**1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА**

Системный анализ в последние 10—15 лет получил широкое и углубленное развитие во всем мире. У нас в стране и за рубежом опубликованы монографии, посвященные вопросам системного анализа, а также разработке общей теории систем. Эти работы вызвали «цепную реакцию» в частных науках, в связи с чем появилось множество различных публикаций. В геологии таких работ пока совсем немного. Среди них, безусловно, следует назвать книгу И. П. Шарапова [46] и монографию В. Ю. Забродина «Системный анализ дизъюнктивов», вышедшую в 1982 г. В числе публикаций, использованных нами, следует назвать и книгу В. И. Василевича «Очерки теоретической фитоценологии» (вышедшую в 1983 г.), а также два специальных сборника «Системные исследования в геологии» (1979 г.) и «Системный подход в геологии» (1983 г.).

В стратиграфии (и в геологии вообще), подобно тому как и в других частных науках, установление и признание системности объекта еще не означает какого-то очень важного шага в ее развитии. Тем не менее системный подход, как это почти общепризнано, оказывается не только удобным, но и эффективным инструментом исследования сложных объектов, упорядочения и упрощения наших представлений о них, организации и формулирования новых познавательных задач.

**Основные принципы системной методологии**

Системная методология, системный подход и анализ, как известно, — детище XX века, хотя корнями они уходят в далекое прошлое. Системное мировоззрение, будучи неотъемлемой частью материалистической диалектики, впервые получило теоретическое обоснование в трудах классиков марксизма. Одна из главных причин бурного развития системных исследований в последние десятилетия, видимо, заключается в интенсивном развитии знания, дифференциации его и, соответственно, наук. Это обусловило настойчивый поиск неких общих законов развития в различных областях знаний. Нахождение таких закономерностей и законов позволило выдвинуть в качестве важнейшего принципа познания *принцип изоморфизма*. Необходимо было в бесконечно расчлененном и все расчленяемом мире увидеть целостные объекты (не потерять за деревьями леса). Поиски вычленения целостных объектов породили второй важнейший принцип — *принцип целостности*. Так, некоторые исследователи (например, И. В. Блауберг и Э. Г. Юдин)

полагают, что понятие целостности, используемое в его методологической функции, занимает центральное место в понятийном аппарате системных исследований. Самым основным отличием системного подхода является изначальная и вполне осознаваемая ориентация на изучение объекта как целого и разработку такого изучения.

Эти два принципа и есть, как известно, две основные опоры системной методологии. Таким образом, именно объединение принципов изоморфизма и целостности дает новый принцип — *системности*.

В качестве других принципов, обязательных для принципа целостности, а следовательно, и системности, необходимо назвать принципы элементарности и структурности. Первый из них предполагает наличие в целом элементов, их вычленение и исследование. Элементы, части только тогда образуют целое, систему, когда находятся в определенном отношении и связи друг с другом, т. е. составляют некую композицию, структуру. Выявить структуру — это и означает найти закон композиции элементов системы. Понятие системы подразумевает наличие структуры. «Подчиненным» принципом структурности и элементарности, видимо, будет *принцип связи и отношений*. Понятия связи и отношения различны, но в то же время связь, как известно, может выступать, рассматриваться как особый случай отношений. Принцип элементарности связан с принципом структурности через принцип связи и отношений. Именно наличие связей между элементами делает объект системой. Поэтому анализ системообразующих связей является одним из ведущих конкретных принципов системного подхода, как справедливо отмечают А. В. Облонский и В. Д. Рудашевский. «Связанность» нередко употребляется как синоним целостности (М. Тодо и Э. Х. Шуфорд и др.). Антиподом понятия связанности будет понятие суммативности. Нередко в таком понимании употребляются термины «куча», «конгломерат», «смесь», реже — «набор», «комплекс». Некоторые исследователи (например, М. Тодо и Э. Х. Шуфорд) предлагают подобные образования (без связи элементов) называть «вырожденными системами», потому что даже в куче песка (или хлама) нельзя отрицать наличия каких-то отношений.

Для определенной группы систем (открытых) важно использование принципа *взаимодействия с внешней средой*.

Для систем любых групп и классов он может быть заменен более общим принципом (важности установления) *взаимосвязи и «пересечения»* с другими системами (или неструктурированными явлениями, образованиями), существовавшими (и, или существующими) и развивавшимися (и, или развивающимися) одновременно с исследуемой. Этот принцип, как будет показано ниже, имеет прямое отношение к решению одного из важнейших вопросов теоретической стратиграфии. Использование его важно для: 1) выявления закономерностей и законов, выходящих за рамки одного типа (класса) систем, и 2) понимания природы иссле-

дуемого типа систем, причины возникновения, условий существования и сохранения.

Более общим, чем принцип системности, является принцип *субординации* (*иерархии, уровней организации*). Как отмечают А. В. Облоинский и В. Д. Рудашевский, системная картина мира обязательно предполагает иерархичность строения. Каждая система включена в качестве элемента или подсистемы в систему более высокого порядка, и наоборот: каждый элемент системы может рассматриваться как подсистема, обладающая во многих случаях относительной автономностью.

Э. Г. Юдин, например, принцип, концепции уровней организации (в частности, в биологии) относил к важным завоеваниям науки и ставил в один ряд с теорией относительности и квантовой механикой.

Принцип субординации и системности предопределяет неизбежность использования в методологическом аппарате системных исследований (СИ) более общего (общенаучного) принципа идеализации и абстрагирования. Это означает, что исследователь вычленяет элементы как некоторые идеализированные объекты и «работает» с некими абстрагированными понятиями, выбирает из множества свойств и связей те, которые представляются существенными для достижения поставленной цели. Цель и ее достижение в системных исследованиях приобретают особо важное значение. Некоторыми даже выделяется в качестве самостоятельного *телеологический (целевой) принцип*.

Перечисленные принципы представляют некую исходную установку, ориентацию в методологическом подходе системных исследований. Изображенная на рис. 10 схема перечисленных принципов — лишь первая, рабочая попытка осмыслить их значимость в системной методологии и понять степень общности, попытка наметить субординационные и координационные связи.

Даже из первой, общей части настоящей работы видно, что мы уже вынуждены были прибегать к применению перечисленных принципов при решении тех или иных вопросов стратиграфии. Например, принципы целостности, системности и субординации использованы для понимания структуры общей стратиграфии и места в ней литостратиграфии и т. д. Именно принятие на вооружение принципов системной методологии (даже в таком схематическом и «рабочем» виде) дало возможность увидеть в целом и как целое чрезвычайно дифференцированную разрозненную («разветвившуюся») и расчлененную современную стратиграфию.

### Понятия и определения системы и ее структуры

В научной литературе известны десятки определений системы. Это обусловлено разнообразием системных объектов в природе и обществе, а также в немалой степени стремлением исследователей отразить в дефинициях наиболее существенные и общие свойства систем, с которыми они имеют дело, или найти, наконец, универ-

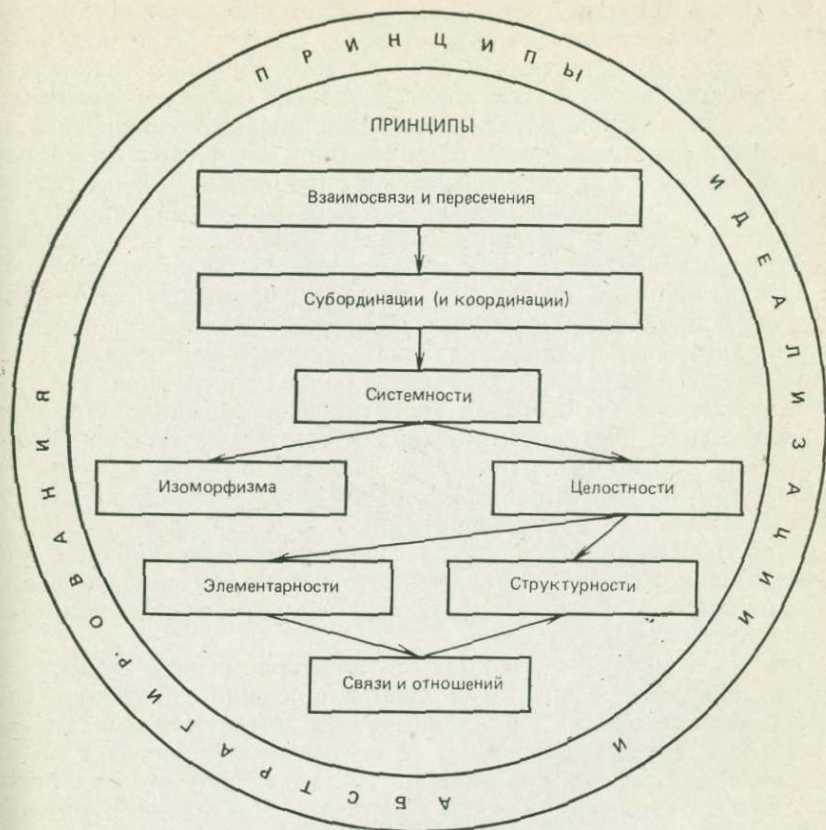


Рис. 10. Принципы системной методологии, их субординация и координация

сальное понятие. Положение осложняется еще и тем, что принципиально разнящиеся прочтения понятия «система» не могут не повлиять отрицательным образом на разработку принципов системной методологии, принципов классификации систем и на решение других проблем системного подхода.

Если принимать системность объекта в качестве главного, центрального принципа решения конкретных задач стратиграфии, то необходимо определить и свое, авторское, понимание системы, а также структуры. Дело в том что в научной литературе чаще всего понятие системы трактуется весьма широко и применяется для характеристики любых явлений природы, общества или мышления. Следует, правда, отметить, что в последние годы некоторые исследователи настаивают на сужении рамок этого понятия. Системы в таком толковании — не тела, не процессы, а лишь «познавательные конструкции», «абстрактно — формальные модели», как считают Р. А. Жуков и другие, специфические способы «организации знаний о реальности».

Вероятно, принцип субординации может быть полезен при рассмотрении и решении данного вопроса. Второе узкое понимание системы есть лишь частный случай первого широкого толкования. Нам представляется более конструктивным широкое понимание системы, при котором не накладывается никаких ограничений ни на характер входящих в нее элементов (они могут быть материальными объектами или идеальными конструкциями), ни на тип образуемой системой целостности (которая может варьировать от механической суммы внешним образом связанных материальных объектов до целостности типа живых существ, человеческого мозга, организационной структуры крупного промышленного предприятия, социальной структуры общества). В таком понимании системы чрезвычайно важно различать системы как объекты и системы как познавательные, концептуальные конструкции. На этом моменте хотелось бы особенно акцентировать внимание. Ибо одна из особенностей системного подхода в том и заключается, чтобы достаточно жестко разграничивать понятия объекта и субъекта, объективного и субъективного. При этом разграничении не следует преувеличивать или преуменьшать роль того или другого.

В геологии чаще всего эти разграничения не делаются, а преувеличивается роль либо объективного, либо субъективного факторов. Это две крайности, в определенной мере сдерживающие развитие теоретической геологии.

Столь же различно понимаются объекты и тела геологии, в том числе стратиграфии. Одни явно или неявно принимают концепцию «естественных», «природных» тел, которую называют еще «концепцией естественности». В ее основе лежит постулат об изначальной расчлененности мира на составляющие его «естественные», или «природные» объекты (системы). Последние, в том числе геологические объекты, уже как бы однозначно «выделены» и обособлены самой природой и естественно даны нам в готовом, фиксированном виде, и сознание исследователя лишь отражает, копирует их расчлененность. Поэтому де нельзя теоретически «конструировать» объекты.

Наиболее полное обоснование концепции естественности, хотя и с оговорками и частичным признанием роли субъекта, применительно к геологии дано в работах В. И. Драгунова и И. В. Крутя и др. Очень ярко это проявилось в современной стратиграфии. Все, что выделяют стратиграфы, считается природным и естественным. «Естественной» является шкала периодизации, основанная на изменении в развитии органического мира, естественными являются свиты, серии и т. д., и т. п.

Определенная ошибочность этих представлений, на наш взгляд, не в попытке отыскать созданные природой естественные (природные) объекты, существующие независимо от субъекта, а в отнесении к таковым всех тех (или большинства) объектов (и предметов) исследования, с которыми имеют дело геологи. Эта тенденция подвергается, как известно, вполне законной критике, направленной на недооценку роли познающего субъекта в выделении

предметов исследования. Однако эта критика в основном за пределами стратиграфии. В этой полемике больше участвуют геологи, тектонисты, нефтяники, но не стратиграфы.

В критике «естественности» и «естественников» нетрудно усмотреть и другую крайность — явное или неявное отрицание существования реальных природных тел и их границ.

Наличие двух крайних концепций в геологии, возможно, обусловлено тем, что не делается достаточно четких разграничений самого объекта и его свойств. Свойства геологических тел всегда естественны, а объекты могут быть как естественными, природными образованиями («заданными» самой природой), так и нашими теоретическими конструкциями, т. е. *концептуальными* объектами исследования. В этой двойственности объекта и его отражения кроется неисчерпаемый источник нового знания. Но она же скрывает в себе опасность субъективной абсолютизации лишь одного из возможных подходов к объекту.

Появление новых объектов и предметов исследования в результате развития наших знаний есть вполне закономерный процесс, порождающий и новые понятия. Задавшись целью принять для себя «рабочее» определение «системы» и «структуры» необходимо выдержать два условия. В определении должны войти: первое — наиболее общие признаки понятия системы и второе — специфические, учитывающие специфику объекта, хотя бы в самых общих свойствах (или по крайней мере не противоречащих им).

Как известно, одно из первых общих определений системы дано еще в 40-х годах Л. фон Берталанфи. После этого появилось, как уже отмечалось выше, множество определений системы. А. И. Уемовым даже приведен анализ более 30 таких определений с целью формирования наиболее общего понятия системы. Следует отметить, что в последнее десятилетие предпринимались попытки дать не только словесное, но и математически строгое определение системы (Ю. А. Урманцев, Н. Н. Каськов, А. И. Уемов и др.).

Из признаков (атрибутов), которые наиболее часто употребляются в общих определениях системы, явно выделяются следующие: 1) элементы, 2) множество (не менее двух элементов), или совокупность, 3) отношение (между элементами), 4) связь (элементов).

Эти четыре свойства — атрибуты системы составляют ее основу, стержень. Однако исходя из представлений об объектах, с которыми работает геолог, в частности литмолог и стратиграф, можно допустить существование системы и из *одного элемента* (крайний, вырожденный случай). Это происходит в том случае, когда значение величины одного элемента настолько мало (бесконечно мало), что практически его можно принять за нуль. Как известно, А. И. Уемов в своей работе «Вещи, свойства и отношения» весьма тонко подметил, что именно вырождение одновременно указывает на переход одной вещи в другую, на их связь и на их различие. Он характеризовал это как крайний случай явления, не означающий, по его мнению, ухудшения, или регресса.

Имея в виду принятый объект — слоевые ассоциации — нам трудно согласиться с этим представлением. Появление «вырожденных систем» в трансляции слоевых ассоциаций означает либо финал прогресса, либо финал регресса. Это очень важный признак в расшифровке структуры более крупной и более сложной (выше рангом) системы. Главным образом применительно к рассматриваемому объекту исследования система может быть и одноэлементной, но в таком случае она является «вырожденной» и означает переломный момент в системе следующего ранга.

Приведем пример, поясняющий эту мысль. Очень часто при литологических описаниях и характеристиках встречаются выражения типа толща «сплошных известняков», «сплошных глин», «сплошных песчаников» и т. д. Такие толщи, как известно, достигают десятков и сотен метров. Именно в такого типа толщах больше всего вероятность встретить одноэлементные, вырожденные элементарные слоевые системы.

Это одно, на наш взгляд, важное дополнение к понятию системы, которое должно найти отражение в дефиниции. Она ни в коей мере не ломает, не меняет принципиально понятие системы, а лишь дополняет, допуская во множестве наличие элемента близкого или равного по значению нулю, даже если это множество состоит из двух элементов.

В. И. Василевич обращал внимание еще на один важный признак, который позволял бы различать системы и несистемы в конкретных исследованиях. Это ограничение системы какой-то *степенью интенсивности отношений внутри них*. Преломляя это ограничение через наш объект стратиграфии, как систему, следует говорить не об интенсивности отношений, а интенсивности связей. Однако признак интенсивности связи скорее будет не критерием деления на системы и несистемы, а разграничительным свойством между системами, а также между системами одного типа (класса, группы) и другого, включая несистемы. Это еще одно важное дополнение (признак) к понятию система, применительно к рассматриваемому объекту исследования.

Как известно, временной, ретроспективный аспект в геологии вообще и в стратиграфии в частности является важнейшим. Поэтому он должен найти отражение и в понятии «система». На важность введения в понятие система данного признака (времени) в виде метапонятия «динамическое множество» указывал Б. Я. Брусиловский в своей книге «Теория систем и система теорий», справедливо считая, что мы имеем дело только со множествами, состав (и свойства) которых меняются во времени и со временем, т. е. с динамическими множествами.

И, наконец, еще одно, по-моему мнению, важное свойство, которым должна обладать система — устойчивость тех или иных отношений и связей (взаимосвязей и взаимодействий). На это обращали внимание А. А. Яценко и некоторые другие исследователи. Для системного анализа необходимо не просто выбрать единственный объект с системными свойствами, а тот, который в при-

роде встречается часто в «массовом ее производстве» с устойчивыми связями и отношениями.

Исходя из перечисленных (выбранных из множества) свойств (атрибутов) системы, можно попытаться дать «рабочее» определение системы (применительно к объекту исследования). Система — это не пустое *динамическое множество* (состоящее как минимум из двух элементов, значение одного из которых может быть близким или равным нулю), *находящееся в определенных устойчивых отношениях, отличающихся интенсивностью внутренних связей.*

Понятие системы неразрывно связано с понятием «структура». Нет системы без структуры. Видимо, это порождает у многих исследователей представление о структуре как о самой системе, т. е. идентичность этих понятий. Это происходит и при слишком широком понимании структуры, например у М. Ф. Веденова, В. И. Краменского и А. Т. Шаталова и некоторых других, определяющих ее как развернутое выражение сущности объекта познания. В подобных случаях, как справедливо замечает В. И. Василевич, происходит неправомерное сведение полностью одного понятия к другому, а следовательно, понятие структуры становится излишним.

Весьма распространено представление о соподчиненности этих понятий. Лишь немногие исследователи считают понятие «структура» более общим и широким, чем «система». Подавляющее большинство считает понятие структуры подчиненным понятию система, что хорошо видно из уже приводимого выше выражения «структура системы», а не наоборот.

Структура — важнейшее, неотъемлемое свойство (атрибут) любой системы. В дальнейшем под структурой будем понимать *отношение и связь элементов динамического множества по определенным свойствам.*

В геологии распространено понятие структуры как формы поверхности геологических тел. Широко известны такие понятия, как «структура» (синоним «поднятия» у геологов-нефтяников), «структурная поверхность», «структурная карта» и другие, подобные им. В то же время в минералогии важнейшим является понятие внутренней структуры кристалла. Это приводит к мысли о важности и необходимости различать *внутреннюю и внешнюю структуры* системы. В первом случае имелась в виду внешняя структура системы (или даже, скорее, не системы, а просто тела), а во втором — внутренняя структура целостной системы (кристалла).

В системном анализе различают эти понятия (В. И. Свидерский, Г. П. Щедровицкий, Н. В. Попов и др.). При этом, рассматривая понятие «структура», обычно имеют в виду внутреннюю структуру, а под внешней понимают отношения, связь системы с «внешним миром», с другими внешними системами и их элементами. В геологии, кроме того, целесообразно под внешней структурой понимать форму (морфологию) системных объектов. Так, например, внутренняя структура минерала-кристалла — это про-

пространственное размещение атомов (или радикалов) в кристаллической решетке. Как известно, именно от структуры при одном и том же атомном составе облик и свойства могут очень резко изменяться. Например, от графита до алмаза. Внешняя структура кристалла — это его форма, соотношение граней, ребер, углов между ними и другие параметры.

Менее очевидна (на первый взгляд) необходимость в различении этих понятий на системах породного и надпородного УО. В определенной мере исследование внутренней и внешней структуры системных объектов — это два самостоятельных направления в едином изучении структуры системы. Вероятно, чем выше ранг (масштаб) объекта, тем более самостоятельными становятся эти два аспекта исследования структуры. При этом отношение и связь системы с «внешним миром», с другими системами не должны исключаться из поля зрения исследований внешней структуры системы, как еще одно соподчиненное направление. Именно в этом просматривается реализация еще одного принципа системной методологии — принципа «связи и пересечения».

Следует заметить, что понятие «внутренняя» и «внешняя» структура не абсолютны. Внешние связи и отношения для структуры систем одного ранга оказываются внутренними для системы следующего, более высокого ранга.

Структуры не может быть без множества, без элементов. Обычно элементом принято называть предел членения системного объекта. Это, как правило, более простая система (подсистема) предыдущего уровня или подуровня организации. Следовательно, и понятие «элемент» относительно, на что указывали многие исследователи.

В системном анализе существует еще и такое понятие как «часть системы», в отношении которого имеются весьма противоречивые представления. Нам оно представляется немаловажным, поэтому есть необходимость определить свое отношение к нему, тем более что категория «часть» не получила широкого признания и распространения. Во многих работах (если не в большинстве) по системной методологии и теории систем она выпала из «поля зрения» и анализа. Одни системологи считают ее излишней (В. И. Василевич и др.), другие полагают, что она нужна, так как, в отличие от элемента, несет в себе информацию о специфических особенностях целого (В. В. Гончаренко), третьи видят во взаимодействии частей проявление интегративных свойств и качеств системы (В. А. Афанасьев и др.). Наиболее конструктивным является последнее представление, которое необходимо усилить. Части системы — это важнейшие структурные подразделения, единицы ее структуры. Структура иерархична: элементы → группы элементов → части → целое. В целостной системе две основные части, представляющие единство противоположностей, при соединении которых и возникает, выявляется интегративное (эмерджентное) свойство системы. В целом ряде случаев важнее (и проще) найти две основные части — противоположности. В си-

стемах с достаточно сложной структурой части могут состоять из групп элементов (подчастей, субчастей). В системах с простой элементарной структурой часть может соответствовать элементу. Например, двухэлементные системы. Качественные и особенно количественные изменения в отношениях частей систем одного уровня являются важнейшим структурным признаком системы следующего уровня. Именно на этом принципе нами основано понятие «прогрессивности» развития системы и ее количественное выражение в виде *коэффициента прогрессивности*. На количественном учете элементов структуры построено другое понятие — *делитности (алитности)* и его количественное выражение в виде *коэффициента делитности* [1].

В методологическом плане весьма важно уяснить место системы-объекта в общей системе систем. Но для этого необходимо иметь общую классификацию систем. Поскольку такой классификации не существует в готовом виде, можно предложить ее «рабочий» вариант.

### Общие вопросы классификации систем

Как уже отмечалось, систем — множество, и вполне естественно, что принципы и подходы системных исследований должны базироваться, с одной стороны, на общих методологических предположениях, а с другой, учитывать тип, класс, особенности «своих», частных систем. Это нетрудно было бы сделать, отыскав место «своей» системы, определив ее класс в общей классификации типов. Сложность заключается в том, что таких классификаций (и не только общепринятых, но и рабочих) просто нет. Вопрос этот чрезвычайно важен: он непосредственно связан с центральной проблемой методологии системных исследований — проблемой системных, системообразующих свойств.

В коллективной монографии «Логика и методология системных исследований» рассматривается целый ряд системных свойств, позволяющих делить системы на «классы» дихотомически: расчлененность (или нерасчлененность), взаимная автономность (или неавтономность) элементов системы, элементарность (или неэлементарность), надежность (или ненадежность), однородность (или неоднородность), завершенность, стационарность, упорядоченность, детерминированность, центрированность и др.

Динамические системы обладают также свойствами открытости и закрытости. Открытые системы, как известно, — системы, способные обмениваться энергией с внешней средой, т. е. с «внешними» системами.

Нетрудно заметить, что среди перечисленных свойств нет свойства, имеющего наиболее высокую степень общности. В методологическом плане именно такая классификация систем, т. е. по наиболее общим основаниям, как раз оказывается самой важной.

Сознавая высокую степень риска подвергнуться критике специалистов в области системного анализа и теории классификаций,

мы оговариваем предварительность («рабочий вариант») нашей классификации.

В качестве самого общего основания дихотомического деления систем (или, точнее, системных объектов) может быть принята диада (диалектическая пара категорий) «живое» — «неживое». В каждой из ее составляющих можно выделить, далее, *естественные (природные) и искусственные системы*.

Любая из систем может быть отнесена к миру живого или к миру неживого, а также к естественным или к искусственным системам. Конечно, в таком дихотомическом делении есть свои упрощения, и в будущем, возможно, придется использовать трихотомическое деление.

Объекты-системы живой и неживой природы представляют собой нечто интуитивно очевидное (если не вдаваться в биологические тонкости определения границы между ними). Естественные (природные) системы — это те, что созданы природой, а искусственные — те, что созданы человеком: сорта растений, гибриды животных, искусственные органы и т. д.

Многие авторы искусственные системы, кроме того, делят на *технические, организационные и социальные*.

Геологи имеют дело со всеми названными «классами» систем. Однако необходимо отметить два момента. Палеонтолог изучает объекты живой природы прошлого, а ныне «мертвые», но тем не менее это прошлое необходимо учитывать. Для решения целого ряда задач геологам необходимо рассматривать эти системы как «живые», т. е. в их истории, развитии.

Очень часто при формулировке целевых установок эти принципиально разные классы систем не выделяются и не различаются. Это нередко приводит к постановке принципиально нерешаемых (тупиковых) задач. Выход из положения представляется в выделении в каждом из двух последних классов еще подклассов реальных и концептуальных (номинальных) систем. Некоторые исследователи называют их еще материальными и абстрактными (А. С. Кравец) или материальными и концептуальными (Н. Ф. Овчинников).

*Реальные системы* — это объективно существующие вне нашего сознания и не зависящие от него системы. Среди природных систем неживого мира можно назвать кристаллы минералов, породные тела, слоистые системы и др. *Искусственные реальные системы* — это все те приборы и другие творения рук и ума человека, которые можно отнести к системам (машины, аппараты и т. д.).

*Искусственные концептуальные системы* — это системы, существующие лишь в сознании человека (проекты, теоретические модели и т. д.). Одним из них суждено когда-либо превратиться в реальные системы, другим — нет.

В каждом из этих двух подклассов можно выделить *целостные и нецелостные, суммативные* (см. ниже) *системы*. Суммативные реальные системы — это, в частности, природные смеси; целостные же концептуальные — модели геологических тел, а также процес-

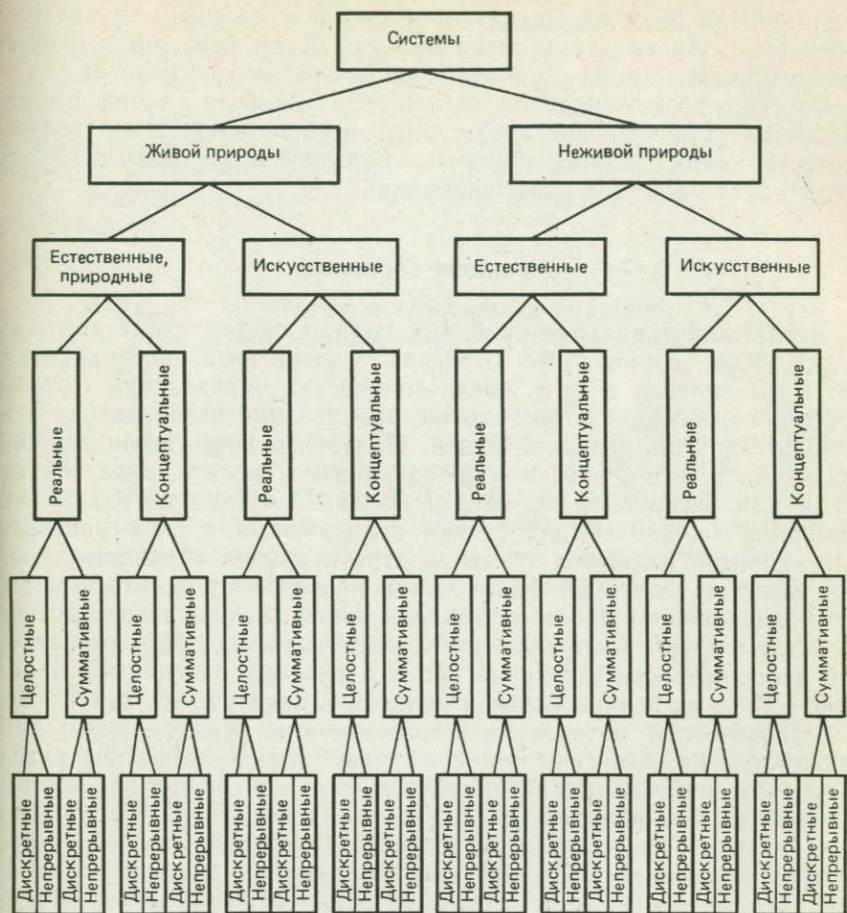


Рис. 11. Классификация систем по наиболее общим основаниям

сов предполагаемых, но трудно проверяемых из-за их либо слишком большого масштаба, либо длительности процессов, либо полной или частичной ненаблюдаемости и т. д.

Немаловажно деление систем, особенно природных, которые исследуются геологией, на *дискретные* и *непрерывные* (по З. Августинику) и могут выделяться в составе как целостных, так и суммативных систем любого типа и класса.

В геологии, как известно, есть и дискретные (кристаллы в россыпях), и непрерывные (слоевые ассоциации) системы. В стратиграфии чаще всего объектами являются скрытодискретные системы.

Подчеркнем, что детальный анализ классификации систем не входит в задачу данной работы. Отметим лишь, что в литмологии, стратиграфии (литмостратиграфии, региональной стратиграфии) и

нефтяной геологии исследователь имеет дело со всеми перечисленными (рис. 11) классами естественных систем неживой и отчасти живой природы (живые системы геологического прошлого).

Рассматривая с позиций системного подхода теоретические проблемы стратиграфии, в том числе региональной, немаловажно знать, к какому классу системы относится исследуемый объект, где его место в общей классификации.

### Границы системы

В системном подходе проблема границ систем стоит довольно остро. Как справедливо отмечают некоторые исследователи (В. И. Василевич и др.), среди множества определений системы нет такого, которое позволяло бы на практике отделить одну систему от другой, соседней с ней. Пользуясь известными дефинициями, чаще всего невозможно однозначно сказать, одна эта система или несколько, или это их части. Особенно актуальна эта проблема в геологии для систем непрерывных и скрытодискретных, какими являются объекты стратиграфии. Породные слои, как известно, залегают физически непрерывно, т. е. между ними нет разделяющего пространства как такового, они непосредственно контактируют (соприкасаются) один с другим. Пространственная непрерывность залегания слоев и слоевых ассоциаций в разрезе — одна из значительных сложностей их изучения как систем. В геологической литературе по системному анализу каких-либо разработок на этот счет нет. Некоторые методологические аналогии можно найти лишь за пределами геологии, например, в работах В. Н. Садовского, А. Л. Тахтаджана, В. И. Василевича, А. С. Кравца и некоторых других исследователей. Так, А. Л. Тахтаджан указывает на такой важный признак границы системы, как ослабление взаимодействия, т. е. внутреннее взаимодействие должно быть более сильным, чем внешнее. Применительно к слоевым ассоциациям как к объекту литмологии и стратиграфии можно говорить не о взаимодействии более сильном (внутри системы) и более слабом (вне ее), а о *взаимосвязи* более значительной между элементами внутри системы и менее — на ее границе с соседней. Как замечает В. И. Василевич, это должно выразиться соответственно в плавном, постепенном и скачкообразном изменении каких-то существенных параметров. Эти изменения можно выявить не только качественно, но и оценить количественно. Границы системы будут именно там, где произошли скачкообразные изменения существенных свойств, признаков. В геологии, в частности в литмологии и стратиграфии, как и в биологии, именно эта процедура позволит отделить целостные природные системы от «искусственных» наборов элементов, между которыми могут быть выявлены некоторые отношения, но они либо случайны, либо важны для решения каких-то частных, прикладных задач. Определив границы системы (качественно или количественно), мы по-существу выяви-

ли «квант организации» объекта определенной природы. Именно с целью придания приведенному выше «рабочему» определению системы операционного характера введено понятие степени (интенсивности) связи между множеством элементов. Для того чтобы отделить одну систему от смежной, соседней появилась необходимость во введении упомянутого выше понятия *делит* (*антилит*), а для количественной оценки этого явления — понятия «коэффициент делитности (*алитности*)». Эти понятия будут рассмотрены ниже.

### Понятия «системный подход» и «системно-структурный анализ»

В настоящей работе чаще всего будет использован термин «системно-структурный анализ», поэтому необходимо его пояснить, объяснить его соотношение с другими родственными: «системный подход», «системный анализ» и «системно-функциональный анализ». Дело в том что названные термины часто употребляются в качестве синонимов. В то же время один термин нередко используется в различных значениях. Одной из главных причин подобной ситуации видимо является интенсивное развитие системного движения, порождающее множество новых понятий и терминов.

Понятие «системный подход» некоторые исследователи понимают шире «системного анализа», так как оно включает не только анализ, но и синтез. Еще более широким будет понятие «системное движение», охватывающее все аспекты человеческой деятельности (практической и научной), базирующиеся на принципах системной методологии.

Из работ Э. Г. Юдина, Г. П. Щедровицкого, А. И. Умова и некоторых других исследователей структуру системного подхода применительно к рассматриваемому объекту и предмету исследования можно представить в виде многокомпонентного анализа, в котором обязательными, главными будут следующие аспекты: 1) структурный (морфологический, субстратный), которому предшествует параметрический анализ; 2) вещественный, присущий огромному классу (вещественных) объектов (но не всем); 3) функциональный; 4) динамический и генетический (возможно, их следовало бы разделить) и 5) взаимосвязи и «пересечения». Последний аспект (как и принцип, рассмотренный выше) назван нами условно, но он очень важен и представляет собой высшую степень обобщения в системном подходе, когда анализу подвергаются взаимосвязи и различные аспекты («слои», «срезы», «сферы») системы. Синтез данных, полученных в каждом из этих анализов, должен, как в фокусе, соединиться в полном системном подходе, раскрыв строение, функционирование и природу системного объекта исследования.

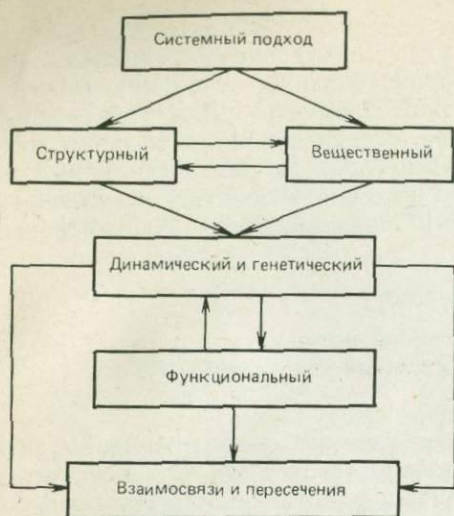


Рис. 12. Структура системного подхода

в процессе функционирования и развития с другими системами (рис. 12).

Мы придаем важное значение системно-структурному анализу, поскольку структура — неотъемлемый атрибут системы. Систему можно было бы даже определить как структурированное динамическое множество.

Расшифровав структуру объекта, значительно упрощаются и другие виды анализа. Ведь не случайно очень многие определения понятия «закона» даны через понятие структуры, а нередко и идентичны ей.

Учитывая эти два обстоятельства (самостоятельность и важность исследования структуры), мы в своих исследованиях слоевых ассоциаций сделали акцент на структурном анализе, а поскольку при этом принята системная методология, то и принято название «системно-структурный анализ породно-слоевых ассоциаций» (САПА). Такое понимание этого термина представляется конструктивным в познавательном плане и удобным при изложении материала.

Выше уже отмечалась необходимость разграничения понятий «внутренняя» и «внешняя» структура. В стратиграфии более важен аспект внутренней структуры слоевых ассоциаций, который является предметом исследования «стереолитмологии». Именно через стереолитмологию литмостратиграфия связана с литмологией (см. рис. 5), являясь первым потребителем ее разработок и выводов. А поскольку последние пока ни общезвестны, ни общеприняты, есть необходимость в изложении основных принципов литмологии и стереолитмологии, а также тех результатов, кото-

Однако каждый из анализов имеет определенную самостоятельность (и право на нее). В большинстве из перечисленных основных «анализов» просматриваются и основные науки геологии, исследующие структуру, вещество, процесс и генезис. Однако, какие бы важные аспекты ни раскрывались в том или ином отдельно взятом анализе, их самостоятельность и значимость всегда будут относительными. Конечной целью каждого вида системного анализа является раскрытие законов: а) структурной организации, б) вещественного состава, в) функционирования, г) динамического развития, д) генезиса и ж) взаимосвязи

рые имеют прямое отношение к литостратиграфии, в том числе к местной и региональной стратиграфиям.

## 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПОЛОЖЕНИЯ СТЕРИОЛИТМОЛОГИИ

### Породный слой — элемент системы

Рассмотренные выше основные принципы системной методологии применительно к анализу породно-слоевых ассоциаций необходимо дополнить еще одним — принципом «квантовости» седиментации и соответственно понятием «квант седиментации», или «литмоквант»\*. Это понятие имеет две опоры: чисто эмпирическую, нашедшую отчасти свое выражение в законе неполноты стратиграфической летописи, известном как закон Ч. Дарвина, и теоретическую, дедуктивную. Последняя выражается в том, что каждая природная система, по словам В. Г. Афанасьева, имеет свое зарождение и становление, развитие и расцвет, упадок и гибель.

Многочисленные наблюдения, описания, аналитические исследования со всей очевидностью свидетельствуют о прерывистом, дискретном, «квантовом» характере седиментации. Этот неопровержимый факт не может и не должен игнорироваться при поисках и выявлении природных целостных породно-слоевых систем.

Элементарный квант седиментации литмосферы как «продукт», следствие седиментации — *слой*. *Слоек и слойки* (пропластки) являются уже элементами слоя как целостной системы породного (более низкого) уровня организации. Следует признать, что в настоящее время нет достаточно строгих формально непротиворечивых определений «слоя» и «слойка», позволяющих всегда достаточно четко и однозначно их различать\*\*. Однако это, на наш взгляд, не является непреодолимым препятствием к использованию понятия «слой» в качестве «кванта» седиментации, элемента элементарной системы надпородного уровня организации. Ранее нами было принято следующее определение слоя.

*Породный слой* (пласт) — это преимущественно (и относительно) однородное (или чаще всего квазиоднородное) трехмерное тело, ограниченное снизу и сверху субпараллельными плоскостями — границами, у которых два линейных размера по взаимноперпендикулярным направлениям всегда больше третьего [13, с. 51]. Безусловно, это определение недостаточно строгое и нуждается в уточнении, но тем не менее в нем перечислены наиболее устойчивые на сегодня существенные признаки.

Одним из отличительных признаков слоя от слойка является мощность (и протяженность). Слойки и прослойки (пропластки) ча-

\* Подобное понятие есть и в биологии — «ценоквант», а в геологии его впервые (1973 г.), видимо, использовал И. В. Круть.

\*\* На этом очень часто и вполне справедливо заостряют внимание противники цикличности и системного анализа слоевых ассоциаций.

ще всего измеряются миллиметрами и первыми сантиметрами, а отдельные слои — сантиметрами, метрами и даже десятками метров. Слойки и прослои обычно редко прослеживаются даже в пределах одного обнажения (десятки метров), а слои протягиваются на десятки километров. Геологи на практике, как правило, без особых затруднений при описании и исследовании разреза отделяют слой от слойка. Это необходимо в будущем сформулировать в определениях.

### Породно-слоевая система. Понятия «литмит», «циклит», «парахронолит» и «номиналит»

Сочетание, совокупность породных слоев, выделяемых по какому-либо признаку, обычно называют слоевой ассоциацией. Для краткости они были названы нами *литмитами* [12, 13]. Осадочную оболочку Земли (литмосферу) можно разделить множеством способов, в зависимости от взятого признака, на элементарные (далее неделимые, себе подобные) литмиты. Однако из множества сочетаний породных слоев, отношений и связей между ними важно выбрать существенные, характеризующие целостные системы.

Таким системообразующим свойством для целостных систем породно-слоевых ассоциаций является *связь* элементов (слоев) во времени (и пространстве) их образования. Связь в данном случае выступает и как системообразующее свойство, и как крайний случай отношений.

Принимая *связь во времени* в качестве важнейшего системообразующего свойства, можно услышать от противников существования и выделения целостных природных систем контраргумент ненаблюдаемости (и неопределенности) времени в породно-слоевом пространстве. Действительно, время в геологии — категория с весьма малой степенью определенности, если его принимать в старом, ньютоновском понимании единого физического времени. Однако, как справедливо замечают С. В. Мейен [22] и некоторые другие исследователи, геолог, изучающий слои, в подавляющем большинстве случаев определяет время в виде относительных категорий «раньше» и «позже». Выявив в разрезе слои (элементы), образовавшиеся «раньше» и «позже», он может решать задачу связи, точнее, большей связи во времени одних слоев и меньшей — других. Это можно сделать по чисто структурным, равно как и по другим, существенным признакам слоя, прослеживая непрерывность изменения в вертикальном разрезе (от слоя к слою) существенного свойства, с одной стороны, и прерывистость (дискретность) — с другой. Так реализуется принцип «квантовости» на уровне слоевых ассоциаций.

Таким образом выявляется некоторое динамическое множество элементов, отношения между которыми обладают системообразующим эмерджентным свойством.

Такую систему породно-слоевых ассоциаций, элементы которых связаны во времени, можно назвать «*парахронолитом*», подчеркивая в названии именно это свойство системы.

Исходя из понятия цикла седиментации как процесса смены направленных и связанных во времени (и пространстве) состояний, событий седиментации в единую совокупность (единое целое), не без основания можно считать парахронолит вещественным (материализованным) его выражением. В таком случае более ориентирующим будет термин *циклит*. Этот термин в данном понимании принят многими геологами, занимающимися цикличностью и системным анализом породно-слоевых ассоциаций.

По принятой выше «рабочей» классификации систем циклиты (парахронолиты) можно отнести к неживым природным, реальным целостным скрытодискретным системам. По характеру системообразующих отношений они принадлежат к подклассу «цепных систем», в которых каждый элемент связан не более чем с двумя другими элементами. Из этого определения цепных систем можно вывести важное для нас следствие.

*Элемент, связанный только с одним элементом, будет пограничным (крайним) в системе.* Это следствие чрезвычайно важно в процедурном (операциональном) отношении при выявлении границ («оболочки») системы и отделении ее от соседней.

Литмиты, для которых связь во времени не является существенным, системообразующим свойством, по отношению к реальным целостным системам (циклитам) будут выступать в качестве концептуальных, номинальных систем. В реальном геологическом разрезе литмосферы их может быть выделено огромное множество. Поскольку на границах природных целостных систем резко меняются многие свойства, объемы и граница номинальных объектов исследования и целостных систем могут совпадать. Это нередко приводит к ложному представлению об отсутствии каких-то существенных свойств системы. На самом же деле наличие и выявление различных свойств системы — основа очень важного принципа в стратиграфии — *взаимозаменяемости признаков*. В то же время породные слои и слоевые ассоциации имеют множество признаков, по которым границы и объемы и целостных, и номинальных систем не совпадают. К этому следует добавить, что в породно-слоевом пространстве могут быть выделены (и это часто делается в практике геологических, в частности стратиграфических, исследований) вообще не системы, а простые концептуальные, номинальные объекты исследования, в которых никакие системообразующие свойства не задаются и не выявляются. Чаще всего такие объекты, так же как и концептуальные системы, важны для решения каких-то частных, обычно практических задач. Выделение подобных объектов исследования можно расценивать и как шаг на пути к выделению целостных систем, интуитивный их поиск, обусловленный необходимостью раскрытия природы объекта.

Геологи вообще и стратиграфы в частности имеют дело в своей исследовательской практике как с реальными, так и с концептуальными (номинальными) объектами. Нам представляется, что чрезвычайно важным методологическим моментом является понимание, с какого рода и типа объектами исследователь имеет де-

ло. На практике такого разграничения не производится. Очень часто естественные свойства объекта путаются с реальностью его существования.

С изложенных выше позиций совершенно очевидно, что целый ряд задач оказывается в принципе нерешимым и даже постановка их неправомерной, если выделять и исследовать только номинальные тела, т. е. не учитывать связь их элементов во времени. И наоборот, для решения огромного круга задач и вопросов, особенно практического плана, в выделении реальных тел, отыскании их границ нет особой (а нередко вообще никакой) необходимости. Все это имеет прямое, непосредственное отношение к решению теоретических и практических вопросов стратиграфии, в том числе региональной.

### Правила выделения парахронолитов и номиналитов

Выделение связи (непрерывности) слоев во времени их образования, принимая в качестве системообразующего свойства целостность породно-слоевой системы, остается достаточно сложной задачей в практическом отношении. Время как таковое в разрезе не наблюдаемо. Разделение слоев на «раньше»—«позже» образовавшиеся тоже недостаточно. Очевидно, эту связь необходимо выявлять по реальным, достаточно легко наблюдаемым *существенным* свойствам, изменяющимся от слоя к слою.

Исходя из принятого выше понятия парахронолита (циклита) как целостной системы (определение которой дано ранее), можно сформулировать основные (процедурные) правила при выделении циклитов:

- 1) направленности изменения существенных структурных свойств слоев в вертикальном разрезе — от одного к другому;
- 2) непрерывности (относительной) изменения существенных структурных и вещественных свойств слоев в разрезе — от одного к другому;
- 3) характер границ между слоями;
- 4) двуединое (в идеальном случае) строение слоевых ассоциаций.

Эти правила требуют обязательного послойного изучения разрезов.

Правило направленности позволяет наметить первые «контуры» циклита, отличить его от «номиналита». Принцип непрерывности дает основание для выделения системы слоев, а не просто их множества, обнаружения более интенсивной связи между одной группой слоев и менее интенсивной — между другой. Это отражается в характере границ между слоями-элементами. Если слои следуют непрерывно и их структурные и вещественные свойства меняются постепенно, то характер границы между ними постепенный. Прерванность в изменении свойств обуславливает и разрыв их функции связей, наличие резкой границы. Следовательно, внутренние границы слоевой системы более плавны и постепенны,

чем внешние, так как внутренние связи более интенсивные, чем внешние. Это правило в комплексе с двумя предыдущими дает возможность надежно отделить целое (систему) от части (элемента) внутри него. При этом используется рассмотренная ранее классификация границ породных тел [24].

Принцип двуединого строения вытекает из общего представления о циклитах как целостных системах, а целое понимается как единство полярных моментов (частей), частями же К. Маркс называет различия внутри единства. Это принцип дедуктивный.

### Понятия «делит» и «коэффициент делитности»

Найти не только качественные, но и количественные ограничения системы, разделы между соседними системами одного ранга и разных рангов — важнейшие задачи в системном подходе любой науки.

Как уже отмечалось, слоевые ассоциации относятся к подклассу скрытодискретных систем и в этом одна из существенных трудностей практического их выделения. Структурными признаками границы раздела между целостными во времени системами породно-слоевых ассоциаций являются так или иначе выраженные *перерывы в осадконакоплении и размывы, структурные несогласия*. В одних случаях эти явные признаки разрыва связи во времени образования породных слоев морфологически ярко выражены и без особого труда обнаруживаются. Особенно это относится к крупным перерывам между крупными системами. При наличии перерыва в осадконакоплении, а тем более размыва нарушается породная последовательность слоев в общем литологическом ряду.

Именно такое нарушение и есть признак границы между двумя соседними системами. Это нарушение имеет различную степень выраженности, но в отличие от явных перерывов наблюдается практически в любой части любого раздела. Данное явление — отсутствие в литологическом ряду одной или нескольких (чаще всего) литологических разностей, — названо «делитом» («антилитом»), а его количественное выражение — «коэффициентом делитности».

Следовательно, пауза — это явление во времени процесса осадконакопления, делитность — следствие, делит — единица меры (следствия).

Для выражения величины делитности в том или ином случае можно предложить следующий коэффициент делитности:  $K_d = m/n \cdot 100\%$ , где  $m$  — число отсутствующих литологических разностей (ЛР),  $n$  — общее число ЛР в общем ряду литологическом (РЛ). Это нормированный вариант коэффициента  $K_d^3$ , о котором будет сказано ниже. Возможны и другие варианты подсчета коэффициента делитности. Например,  $n$  может быть общим числом литологических разностей (слоев) в циклите плюс  $m$  число отсутствующих разностей.

Некоторые исследователи (например, Г. Ф. Букреева) предлагают в зависимости от типа разреза опробовать еще и другие подходы к расчету коэффициента делитности (более десяти вариантов). Перечисленные варианты определения коэффициента делитности рассматриваются применительно к проциклитам. Во всех этих расчетах неизменно используется понятие «литологического ряда», каждой разности которого присваивается числовой код. Эти коэффициенты можно объединить (по смыслу) в две группы.

I группа коэффициентов характеризует делитность каждого элементарного циклита (ЭЛЦ) из общего ряда ЭЛЦ, слагающих исследуемый разрез. В формулах коэффициентов делитности этой группы встречаются три условных обозначения:  $N$  — общее число кодов по градационной таблице;  $A$  — порядковый номер кода породы вершины ЭЛЦ (в общем ряду литологических разностей),  $B$  — порядковый номер кода породы основания ЭЛЦ в этом же ряду.

1.  $K_d^1$  — делитность тонкозернистых разностей (ТЗР) пород определяется как  $K_d^1 = A - 1$ .

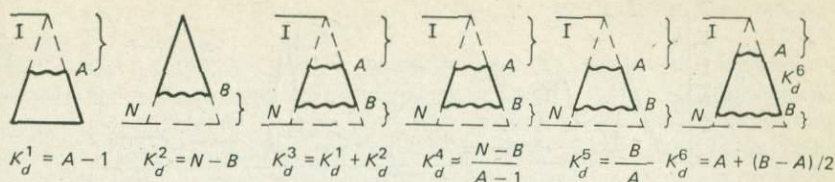
Чтобы иллюстрировать поведение кривых делитности, нами взят фрагмент условного разреза, на примере обработки данных по которому будут показаны поведения всех вычисляемых коэффициентов. Для наглядности все соответствующие им кривые сведены на одном рисунке. По поведению кривой делитности тонкозернистых пород (ТЗР)  $K_d^1$  хорошо видно, что у верхних трех ЭЛЦ отсутствует наибольшее число кодов ТЗР пород, т. е. циклит завершается более грубозернистыми разностями (ГЗР) пород, чем это наблюдается у ниже лежащих ЭЛЦ. Кроме того, выделяются две группы ЭЛЦ в верхней половине разреза, осадконакопление которых завершалось самой ТЗР породой в принятой градационной таблице.

2.  $K_d^2$  — делитность ГЗР пород (рис. 13, 14) рассчитывается как  $K_d^2 = N - B$ , т. е. величина  $K_d^2$  — это число отсутствующих ГЗР пород. Она изменяется в пределах  $0 \leq K_d^2 \leq (N - 2)$ . Здесь и далее цифра 2 указывает на то, что в ЭЛЦ минимальное количество слоев составляет два. Поэтому максимальная величина коэффициента  $K_d^2 = N - 2$  будет иметь место при таком двуслойном строении ЭЛЦ, когда эти слои представлены кодами 1 и 2, т. е. самыми ТЗР пород в градационной таблице. По показателю  $K_d^2$  разрез разделяется на две части. Верхняя часть разреза сложена ЭЛЦ, для которых характерно большое количество «выпавших» из цикла ГЗР пород ( $K_d^2$ ), т. е. основание этих ЭЛЦ сложено более ТЗР пород, чем это отмечается у ЭЛЦ, слагающих нижнюю часть разреза. Здесь ЭЛЦ начинаются отложением одной и той же ГЗР породы — конгломератом.

3.  $K_d^3$  — коэффициент, определяющий общую сумму отсутствующих кодов пород вершины и основания ЭЛЦ следующий:

$$K_d^3 = (A - 1) + (N - B) \text{ или } K_d^3 = K_d^1 + K_d^2, 0 \leq K_d^3 \leq (N - 2)$$

I группа



II группа

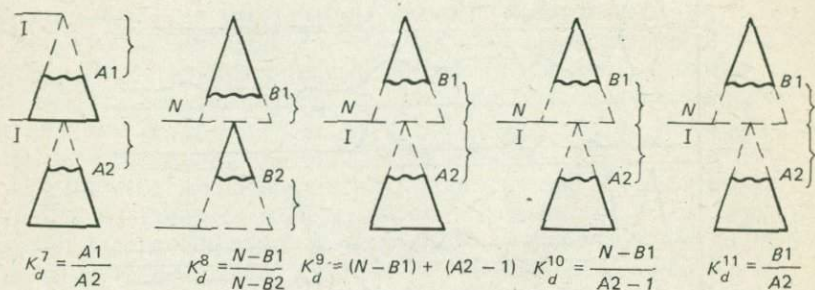


Рис. 13. Различные варианты графического представления коэффициента делитности (на примере проциклита)

Максимальная величина этого коэффициента  $K_d^3 = N - 2$  будет иметь место при минимальном количестве слоев в ЭЛЦ, т. е. при двуслойном его строении. Если  $K_d^3 = 0$ , то это означает, что вершина ЭЛЦ сложена самой ТЗР, а основание — наиболее ГЗР (из имеющегося набора). Из рис. 13 видно, что минимальное число слоев имеют 1—3, 6-й и 12-й ЭЦ (для них  $K_d^3 = 18$ , учитывая, что  $N = 20$ ). По значениям коэффициента  $K_d^3$  разрез разделяется на две части: верхняя сложена ЭЛЦ, в которых общая сумма отсутствующих ТЗР и ГЗР в 2—3 раза больше, чем у ЭЛЦ, слагающих его нижнюю часть.

$K_d^3$  — обратная величина показателя  $C$  — суммы кодов присутствующих пород. Поэтому с коэффициентом  $K_d^3$  она связана соотношением  $C = N - K_d^3$ .

4.  $K_d^4$  — коэффициент, представляющий собой отношение количества отсутствующих кодов ГЗР и ТЗР пород (см. рис. 13). Он указывает, во сколько раз больше отсутствует ГЗР пород, чем ТЗР:

$$K_d^4 = (N - B) / (A - 1).$$

При  $K_d^4 = 1$  имеет место одинаковое число «выпавших» из цикла ГЗР и ТЗР пород (в основании и вершине цикла).  $K_d^4 > 1$  тогда, когда в циклите лучше представлены ТЗР породы;  $K_d^4 < 1$  в том случае, когда в циклите доминируют ГЗР пород. Поведение кривой значения коэффициента  $K_d^4$  (см. рис. 14) свидетельствует о том, что верхняя часть разреза сложена ЭЛЦ, состоящими из ТЗР пород, а нижняя — из наиболее ГЗР.

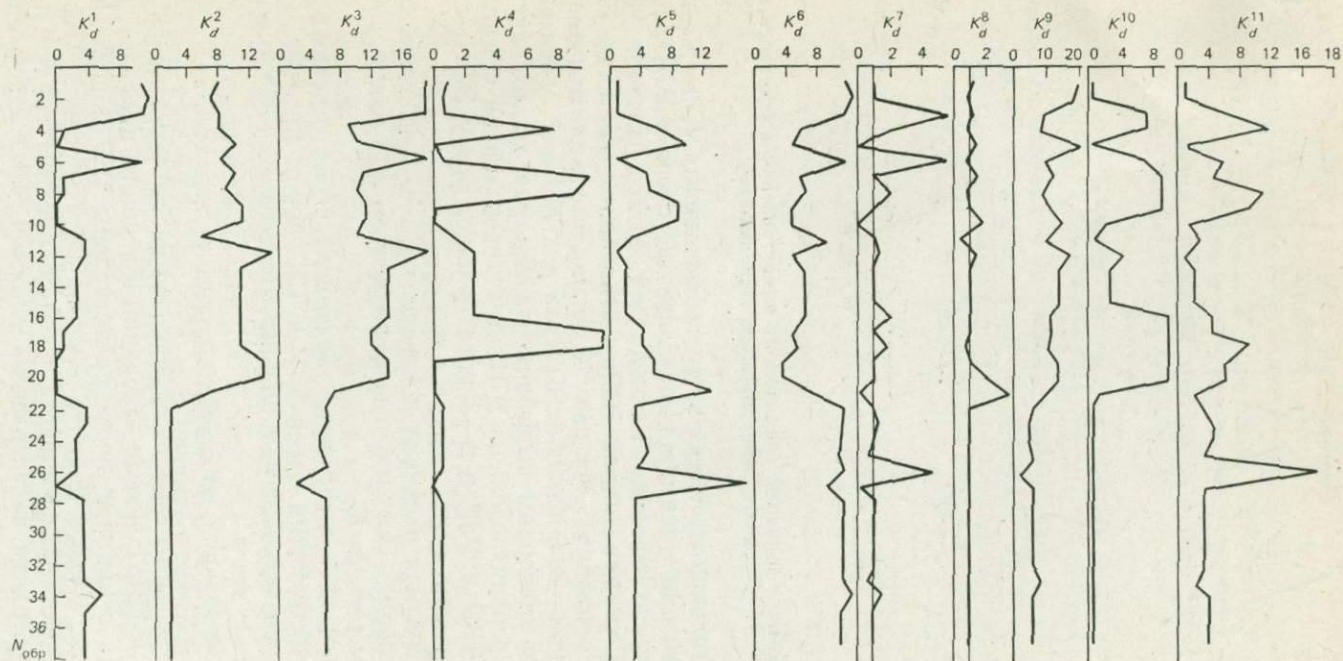


Рис. 14. Графики коэффициентов делитности

5.  $K_a^5$  — коэффициент, представляющий отношение между собой порядковых номеров кодов ЛР пород, слагающих основание и вершину ЭЛЦ (см. рис. 12).

$K_a^5 = B/A$ ,  $K_a^5 \leq N$  — этот показатель характеризует «вытянутость» ЭЛЦ по классификационной шкале ЛР пород. Максимальное значение  $K_a^5 = N$  будет, когда вершина ЭЛЦ сложена самой тонкой породой, а основания самой грубой, т. е. налицо полный циклит (в этом случае коэффициент  $K_a^3 = 0$ , т. е. минимальный).

6.  $K_a^6$  — коэффициент, характеризующий середину интервала С (суммы кодов присутствующих пород):  $K_a^6 = A + (B - A)/2$ .

Условно можно считать, что чем больше величина показателя  $K_a^6$ , тем более грубозернистый состав (в среднем) пород, слагающих ЭЛЦ. Данные по разрезу (см. рис. 14) свидетельствуют, что три верхние ЭЛЦ и семнадцать ЭЛЦ, слагающие нижнюю часть разреза, сложены наиболее ГЗР породой.

II группа коэффициентов количественно характеризует делитность на границе между двумя соседними ЭЛЦ. Она состоит из пяти коэффициентов. В формулах коэффициентов делитности этой группы используются такие условные обозначения:  $N$  — общее число кодов по градационной таблице,  $A1$  и  $A2$  — порядковые номера кода породы (по градационной таблице) вершины соответственно вышележащего (ЭЛЦ1) и нижележащего (ЭЛЦ2) циклитов,  $B1$  и  $B2$  — порядковые номера кода породы (в том же ЛР) основания соответственно вышележащего (ЭЛЦ1) и нижележащего (ЭЛЦ2) циклитов.

7.  $K_a^7$  — коэффициент, отражающий превышение отсутствующих ЛР при завершении верхнего циклита по сравнению с предыдущим. Он определяется через отношение количеств отсутствующих кодов ТЗР пород, завершающих формирование выше- и нижележащего ЭЛЦ:  $K_a^7 = A1/A2$ ,  $1/(N-1) \leq K_a^7 \leq (N-1)$ .

$K_a^7 = 1$  в том случае, если в вершинах двух смежных циклитов «выпало» одинаковое количество ЛР, т. е. циклиты завершает одна и та же ЛР.  $K_a^7 = N-1$  в том случае, если в вышележащем ЭЛЦ имеется только два слоя, сложенных самой грубой породой (тогда  $A1 = N-1$ ), а нижний ЭЛЦ завершился самой тонкой ЛР с кодом-1 ( $A2 = 1$ ). При  $K_a^7 = 1$  ( $N-1$ ), наоборот, вышележащий ЭЛЦ завершается самой ТЗР породой ( $A1 = 1$ ), а нижележащий имеет в своем составе всего два слоя, представленных самыми ГЗР ( $A2 = N-1$ ).

8.  $K_a^8$  — коэффициент, характеризующий, во сколько раз больше отсутствует («выпало») ЛР при начале формирования верхнего ЭЛЦ по сравнению с нижним. Рассчитывается как отношение выпавших ЛР, имеющее место при начале формирования выше и нижележащих ЭЛЦ:  $K_a^8 = (N - B1)/(N - B2)$ .

Если  $K_a^8 = 1$ , то это означает, что в начале цикла двух рядом находящихся циклитов «выпало» одинаковое количество типов пород, т. е. одна и та же порода находится в подошве обеих ЭЛЦ (см. на рис. 13 нижнюю часть разреза). Коэффициенты  $K_a^2$  для этих двух циклитов будут одинаковыми. Если  $K_a^8 > 1$ , то это оз-

начает, что в начале формирования вышележащего смежного ЭЛЦ «выпало» в  $K_a^8$  раз больше ЛР, чем при начале образования нижележащего ЭЛЦ. В случае когда  $K_a^8 < 1$ , наоборот, в начале формирования вышележащего ЭЛЦ «выпало» в  $K_a^8$  раз меньше ЛР, чем при начале образования нижележащего ЭЛЦ.

9.  $K_a^9$  — сумма отсутствующих ЛР между двумя рядом находящимися ЭЛЦ, т. е. сумма отсутствующих ЛР в подошве вышележащего ЭЛЦ и вершине нижележащего ЭЛЦ:  $K_a^9 = (N - B_1) + (A_2 - 1)$ ,  $0 \leq K_a^9 \leq (2N - 4)$ . Максимальное значение коэффициента  $K_a^9 = (2N - 4)$  будет, если верхний ЭЛЦ состоит из двух слоев, представленных самыми тонкими ЛР ( $B_1 = 2$ ), а нижний ЭЛЦ — тоже из двух слоев, но в вершине представленных самыми грубыми ЛР ( $A_2 = N - 1$ ). Минимальное значение  $K_a^9 = 0$  примет тогда, когда нижележащий ЭЛЦ завершился самой ТЗР породой ( $A_2 = 1$ ), а вышележащий начался с самой ГЗР породы ( $B_1 = N$ ).

10.  $K_a^{10}$  — отношение количества отсутствующих ЛР пород в подошве вышележащего ЭЛЦ к количеству отсутствующих ЛР пород в вершине нижележащего ЭЛЦ:  $K_a^{10} = (N - B_1) / (A_2 - 1)$ ,  $0 \leq K_a^{10} \leq (N - 1)$ .

Величина  $K_a^{10} < 1$  будет в случае, если делитность вершины нижележащего ЭЛЦ будет выше делитности в подошве вышележащего ЭЛЦ. Так, в рассматриваемом разрезе (см. рис. 14) вся нижняя часть его сложена такими ЭЛЦ.

Этот коэффициент показывает, во сколько раз делитность вершины нижележащего ЭЛЦ больше делитности подошвы вышележащего ЭЛЦ.

11.  $K_a^{11}$  — коэффициент, определяемый отношением между собой порядковых номеров кодов ЛР основания вышележащего ЭЛЦ и вершины нижележащего ЭЛЦ (см. рис. 13, 14):  $K_a^{11} = B_1 / A_2$ ,  $1 < K_a^{11} \leq N$ .

Чем больше величина  $K_a^{11}$ , тем меньше «выпало» породных слоев между двумя рядом находящимися циклитами. Так, при  $K_a^{11} = N$  следует, что нижележащий ЭЛЦ свой цикл завершил самой ТЗР породой ( $A_2 = 1$ ), а основание лежащего над ними ЭЛЦ представлено самой ГЗР ( $B_1 = N$ ). Если  $K_a^{11} = 1$ , то это должно означать, что одной и той же ЛР завершается один и начинается другой (вышележащий) ЭЛЦ. Это теоретически возможный, но практически редко наблюдаемый случай. При  $K_a^{11} < 1$  значение кода ЛР подошвы вышележащего ЭЛЦ меньше значения величины кода ЛР вершины нижележащего ЭЛЦ. Это имеет место, например, между первым и вторым, а также между пятым и шестым ЭЛЦ (см. рис. 14).

Мы рассматриваем все эти варианты расчета  $K_a$  не только в связи с тем, что это малоизвестный коэффициент, но и потому, что при изучении разных фациальных и генетических типов разреза (как справедливо заметили при устном обсуждении Я. Р. Меламед, Ю. М. Выскребенцев, Л. Н. Карпушина) будут иметь значение другие различные коэффициенты. Использование коэффи-

циента делитности будет способствовать не только отделению одной системы от другой, но и определению их ранга. Мысль о необходимости отмечать и оценивать не только то, что присутствует, но и отсутствует в геологическом разрезе, возникла у геологов и ранее. Она отражалась в таких понятиях, как «геологические антителиа» (В. Ю. Забродин), «антиформации» (Я. Р. Меламед) и некоторых других.

Пользуясь сформулированными выше правилами — принципами и описанными приемами, любой геологический разрез можно расчленил на элементарные циклиты («ячейки», «кирпичики»), которые далее необходимо классифицировать, а затем сформулировать и правила выделения циклитов более высокого ранга.

### Классификация циклитов

Использование сформулированных выше принципов позволяет в большинстве случаев непосредственно в поле в вертикальном разрезе обнажения выделить элементарные циклиты. Следующая задача в познавательном цикле — классификация выделенных циклитов. Выбор основания, дифференциальной характеристики классификации — весьма важная процедура познавательного цикла. Из множества признаков и свойств необходимо выбрать то (или те), которое несет наибольшую информацию об изучаемой стороне объекта, а полученная классификация позволяет делать новые выводы и прогнозировать явления. Как известно, венец удачной классификации, как и научного исследования, — предсказание, прогноз.

В качестве основания классификации элементарных седиментационных циклитов взят признак направленности изменения существенного свойства — от слоя к слою. Одним из существенных свойств для слоев терригенных пород будет изменение гранулометрического состава. О важности данного признака свидетельствует то, что он является основанием классификации терригенных пород.

К построению классификации можно подойти дедуктивным и индуктивным путями. Однако первый представляется более коротким.

Какие же группы, типы, классы и т. п. композиции слоев можно представить дедуктивно? Ю. А. Урманцев в известной монографии «Симметрия природы и природа симметрии», формулируя первый закон преобразования композиции систем, отмечает, что природа может творить свои объекты только семью различными способами. При образовании композиции одних подмножеств в композиции других подмножеств изменяются: 1) только число; 2) только соотношения; 3) число и отношения между первичными элементами; 4) первичные элементы; 5) число и первичные элементы; 6) отношения и первичные элементы; 7) число, отношения и первичные элементы. Очевидно, и композиционная структура элементарных циклокомплексов должна подчиняться этому общему закону [13].

Все циклиты делятся на две группы: А — с однонаправленным и Б — с разнонаправленным изменением существенного свойства от слоя к слою. В каждой из групп можно выделить по два типа группировок. В первой группе один тип будут составлять циклиты только с прогрессивной направленностью. Назовем их по аналогии со слоями прогрессивными циклитами, или сокращенно — проциклитами. Что собой представляют такие циклиты в реальных разрезах? В терригенных образованиях они состоят из слоев (как минимум двух) прогрессивного типа, т. е. таких, у которых грубость зерна уменьшается от слоя к слою. Для удобства изображения этого типа циклита на составляемых разрезах был предложен символ в виде треугольника. Его основание символизирует «грубый» слой (или слои), а вершина — тонкозернистый слой (слои). Классическими циклитами такого типа являются моласовые и флишевые. Ниже специально рассматриваются примеры этого и других типов реальных разрезов.

Второй тип циклитов характеризуется обратной направленностью взятого признака (сменилось положение соотношения элементов), т. е. он убывает снизу вверх. Такой тип циклитов назван регрессивным, или сокращенно рециклитом. Термины «регрессивный» и «прогрессивный» здесь, как и для слоев, используется условно. Связь данного типа является лишь частным случаем. В качестве символа такого типа циклита можно использовать также треугольник, но только «перевернутый», т. е. вершиной вниз. В седиментологии такой порядок залегания слоев нередко называют «обратной», «регрессивной» слоистостью, или «циклическостью», «ритмичностью». Она описана в целом ряде работ и наблюдалась в толщах самого разного возраста и генезиса.

В группе «разнонаправленных» циклитов (Б) также можно представить два основных типа композиции слоев.

В первом из них в слоях нижней части наблюдается прогрессивная направленность изменения взятого свойства (например, изменение гранулометрического свойства) от слоя к слою, а в верхней — регрессивная с постепенной («плавной») сменой. Следовательно, нижние и верхние слои представлены более «грубыми» породами, чем средние, внутренние. Почему это не два (прогрессивный и регрессивный) циклита, а один? Принципы направленности, непрерывности и характер границ не позволяют здесь выделить два циклита. Выбранное свойство изменяется от слоя к слою постепенно, и границы между слоями при этом остаются постепенными, нерезкими. К тому же такой циклит может состоять из двух слоев разного типа: нижний — прослой, а верхний — реслой. Циклит в большинстве случаев из одного слоя состоять не может.

В соответствии с принятым принципом терминообразования для слоев и слоевых систем такой тип циклита можно назвать прогрессивно-регрессивным или (сокращенно) про-рециклитом. Символической моделью также по аналогии с первыми двумя ти-

пами могут быть два треугольника, соединенные вершинами («песочные часы»).

В литературе циклиты такого типа описаны во многих случаях. Н. Б. Вассоевич в работах по методике выделения флиша подобные циклиты выделял как преобладающие во флишевой формации с «редуцированной» верхней (регрессивной) частью. Нередко к данному типу циклитов ошибочно относятся различные многослои.

Еще один тип слоевой композиции можно представить как обратный первому, т. е. для нижних слоев характерно регрессивное сочетание (следование), а для верхних — обратное, прогрессивное с постепенной (плавной) сменой (изменяется также отношение элементов). По указанной выше причине (требование соблюдения первых двух принципов выделения циклитов) это также не два типа циклитов (регрессивный и прогрессивный), а один. По аналогии с образованием предыдущих терминов такой тип должен быть назван регрессивно-прогрессивным, или сокращенно — ре-проциклитом. Описание данного типа композиции слоев можно встретить не так уже часто, хотя Г. А. Иванов считает, что это основной «полный ритм».

Эти четыре композиционные группировки слоев в циклитах являются основными. В соответствии с первым законом преобразования композиций систем, сформулированным Ю. А. Урманцевым, данная классификация должна быть расширена, дополнена, но главными останутся, видимо, четыре указанных типа. В каждом из них можно выделить подтипы и классы по такому существенному признаку, как композиционные группировки слоев различного структурного типа. Если для классификации слоев взят признак изменения размера тел предыдущего уровня структуры (минерального), то этот признак не менее существенным будет и при классификации циклитов. Он может быть сформулирован как деление циклитов по типу изменения мощностей (и других структурных признаков) слоев в вертикальном разрезе. Признак легко определяется в поле, а числовое отношение мощностей позволит количественно оценить тип направленности изменения данного свойства. Если при этом учесть время накопления мощностей слоев хотя бы приблизительно, то открываются широкие перспективы в расшифровке режима седиментации бассейнов, их классификации на этой основе и выявлении закономерностей размещения полезных ископаемых.

Таким образом, бесчисленное многообразие породных слоев и еще большее их сочетание можно свести всего к четырем основным типам. Возможно, в этом заключается подтверждение мысли И. Ньютона о том, что природа в основе своей проста и дискретна. Сейчас мы видим во многом подтверждение идеи конечного, ограниченного числа исходных «начал» материи. Более тысячи открытых к настоящему времени элементарных частиц в физике представлены четырьмя типами, все многообразие нефтяных угле-

водородов сводится к трем-четырем типам основных радикалов, в основе всего живого — клетке — два главных элемента — ядро и протоплазма, четыре группы крови, удивительный мир красок сводится к комбинации семи цветов, а мир музыки — к семи нотам и т. п.

Рассмотренная классификация тел надпородного уровня организации отличается от существующих тем, что она применена к реальным естественным телам-системам, принципы выделения которых сформулированы. Нечеткость принципов выделения слоевых систем, использование так называемого комплексного подхода или провозглашение принципа практического удобства (Л. Н. Ботвинкина, Н. Ф. Балуховский и др.) приводили к тому, что тот или иной исследователь «выделял» (желал видеть) во всех разрезах лишь один (или два) тип «циклов».

Например, Л. Н. Ботвинкина в своих работах придерживается правила — начало «цикла» там, где удобно геологу. В большинстве случаев, по ее мнению, за начало следует принимать «регрессивные» грубые породы, но иногда — «трансгрессивные». Некоторые исследователи (А. М. Акрамходжаев) считают, что вопрос выбора «начала и окончания цикла» практически не столь уж важен. Другие геологи (Г. А. Иванов, А. В. Македонов и др.) полагают более удобным начинать и заканчивать «ритм» тонкозернистыми породами. В нашей классификации это редкий тип репроциклита. Н. Ф. Балуховский хотя и считает резкость границ существенным признаком, тем не менее полагает, что за начало «ритма» можно в равной мере принимать как слой песчаника, так и слой известняка. В. П. Казаринов границы «серий», как известно, связывал с появлением грубообломочных пород (с началом регрессии, в его понимании). Вторая половина серии представлена «тонкими», «зрелыми» (глины, известняки, кремнистые отложения и т. д.) трансгрессивными породами. Н. Б. Вассоевич, по существу, все флишевые циклиты относил к типу про-рециклитов или, как он называл, к трансгрессивно-регрессивным ритмам с сильно редуцированной регрессивной частью, хотя позже в его классификации естественно-исторических циклов по их развитию можно усмотреть те же две основные группы («апоциклы» и «гемициклы»), которые выделяются и нами в качестве разнонаправленных и однонаправленных. В. И. Попов и его последователи начинают «ритмы» с грубозернистых слоев, а заканчивают относительно тонкозернистыми, т. е. всюду выделяют проциклиты. В молассовых толщах, действительно, подавляющая часть циклитов имеет такую структуру (проциклиты), а в других образованиях — все четыре типа.

В рассмотренной выше классификации циклитов положенные в ее основу признаки могут быть достаточно надежно выявлены в полевых условиях и уточнены на основании аналитических данных, а также выражены количественно.

## Иерархия циклитов и принципы ее выявления. Понятие «коэффициент прогрессивности»

Выделение элементарных циклитов (ЭЛЦ), их классификация — это не только невероятное сжатие информации, когда бесчисленное множество породно-слоевых сочетаний, комбинаций сводится всего к четырем структурным типам. Это важная, но не самая главная функция классификации. Она является необходимым шагом на пути к выделению слоевых систем следующих рангов — к пониманию и раскрытию иерархии, субординации систем, т. е. своеобразным ключом реализации принципа субординации.

Если парахронолиты, циклиты — целостные природные (реальные) системы, то они должны обладать двуединым строением, содержать в себе две противоположности, отражающие «борьбу» процессов. Именно для выделения двух основных частей систем необходимо знание структурного типа циклита. Отношение этих основных частей, выраженное числом в сравнительном ряду циклитов, должно дать, исходя из общетеоретических соображений, картину направленности изменения ЭЛЦ. Эта направленность может быть выявлена по отношению мощности прогрессивной части циклита к мощности регрессивной [42]. Однако более удобно, видимо, пользоваться отношением мощности прогрессивной части циклита к общей его мощности, выраженным в процентах [1]. Этот показатель назван нами *коэффициентом прогрессивности* ( $K_{\text{П}}$ ). Он может быть выражен следующим образом:  $K_{\text{П}} = \frac{M}{M_{\text{общ}}} \cdot 100\%$ , где  $M$  — мощность прогрессивной части циклита,  $M_{\text{общ}}$  — общая мощность циклита (в м).

Используя коэффициент прогрессивности для выделения слоевой системы рангом выше, можно принять те же правила, что и для выделения ЭЛЦ: *направленность и непрерывность изменения  $K_{\text{П}}$ , характер границ между ЭЛЦ и двуединое строение*. Отличие состоит в том, что в первом случае в качестве элемента выступал слой, а здесь — ЭЛЦ.

Данный подход с использованием  $K_{\text{П}}$  апробирован на двух основных типах разрезов и дал очень хороший результат, что еще раз, видимо, свидетельствует о правильности выделения и классификации ЭЛЦ как целостных систем.

В *платформенных условиях  $K_{\text{П}}$  использован для выделения регоциклитов (РГЦ)\** в рифейских и венд-кембрийских толщах Сибирской платформы, мезозойских образованиях Енисей-Хатангско-

\* Ранее во многих работах циклиты этого ранга назывались нами (и другими авторами) мезоциклитами. Однако этот термин очень неопределенный, и мезоциклитами стали называть различного ранга слоевые системы, которые сложнее, крупнее элементарных. К тому же для систем, называемых нами мезоциклитами, многие исследователи используют приставку макро- («макроциклы», «макроритмы» и т. д.). Термин оказался неоднозначным, не ориентирующим. В то же время важнейшей отличительной чертой ПА этого ранга является региональная выдержанность, прослеживаемость. Поэтому более ориентирующим будет термин *региональный циклит*, или сокращенно *регоциклит* (*региоциклит*).

го прогиба и мезозойско-кайнозойских разрезах Ферганской депрессии и Афгано-Таджикского бассейна.

Неменьшая эффективность его применения для мощных толщ геосинклинальных разрезов доказана на флишевых разрезах верхнего мела юго-западного Кавказа (исследования выполнялись совместно с С. Л. Афанасьевым).

Несмотря на весьма существенные общеизвестные различия в характере строения толщ геосинклинального и платформенного типов,  $K_{\Pi}$  позволял четко, обоснованно выделять регоциклиты.

Чем характеризуются изменения  $K_{\Pi}$  внутри регоциклита и на границе одного с другим? Как правило, конец (верх) одного РГЦ характеризуется значениями  $K_{\Pi}$  меньше 50 %, а нередко и нулевыми или близкими к нулю. Важна и характерна тенденция изменения  $K_{\Pi}$  в верхней части РГЦ, а именно снижение и приближение к нулю.

Начало (низ) нового РГЦ характеризуется резкой сменой тенденции в направленности изменения  $K_{\Pi}$ . Как правило, его значения превышают 50 % и имеют устойчивую (но не абсолютную!) тенденцию приближения к 100 %. Это нижняя, прогрессивная часть РГЦ. При значении  $K_{\Pi}$ , равном нулю, слоевая система может быть в принципе одноэлементной, т. е. это тот самый крайний, вырожденный случай системы.

Верхняя часть выделяется по постепенному изменению направленности значений  $K_{\Pi}$  и приближению их к 50 %, а затем, в верхней части, и к нулю. При значении  $K_{\Pi}$ , равном нулю, возникает второй случай возможного возникновения одноэлементной системы, но другого типа. Это характерно для верхнеэоценовых (бактрийских) и четвертичных (сохских) моласс Средней Азии. Чаще всего вторая половина РГЦ (верхняя) характеризуется значениями менее 50 %. Нередко на границе РГЦ происходит смена не только значений  $K_{\Pi}$  и тенденции в их направленности, но и меняется тип ЭЛЦ. Так, например, в одном из РГЦ мотской серии (свиты) венда обнажения р. Урик элементарные прорециклиты верхней части резко сменились проциклитами [42].

Граница между РГЦ очень часто проявляется и в характере мощностей ЭЛЦ, их изменений в вертикальном разрезе. Мощности ЭЛЦ в верхней части РГЦ обычно на порядок (или несколько порядков) больше мощностей циклитов нижней, прогрессивной части. Причем если в нижней части они уменьшаются вверх по разрезу, наряду с увеличением  $K_{\Pi}$ , то в верхней (регрессивной) они обычно увеличиваются. Внутри и на границах РГЦ чаще всего происходит и смена литологического состава, нередко меняется цвет пород. Таким образом, смена одного РГЦ другим — это изменение структуры ЭЛЦ, вещества, темпа седиментации (изменения мощностей) и, видимо, генезиса ЭЛЦ.

Регоциклиты — весьма важное звено в общей иерархической организации слоевых систем. Их средняя продолжительность, как уже отмечалось выше, может быть ориентировочно оценена в 8—10 ( $\pm 2$ ) млн. лет. Как правило, они очень четко выделяются в

разрезах фанерозойских толщ и прослеживаются на всей или большей части седиментационного бассейна, несмотря на фацальные и литологические изменения.

Внутри РГЦ намечается несколько подчиненных ранговых подразделений циклитов. В разрезах платформенных областей довольно отчетливо выделяется еще один ранг циклитов, который можно назвать *субрегоциклиты* (СБРГЦ). Они прослеживаются далеко не на всей территории бассейна. В палеогеновых толщах Ферганского и Афгано-Таджикского бассейнов их выделяется до четырех в каждом из РГЦ [12]. В разрезах геосинклинального типа (например, во флише меловых отложений Кавказа, карбон-пермских толщах Приверхоянского прогиба и др.) довольно явно просматривается, как минимум, еще два ранга циклитов. Для них нет сколько-нибудь установившихся названий. В качестве рабочих терминов можно предложить в порядке подчиненности термины *зональные* (или местные) циклиты, или сокращенно *зонциклиты* (ЗЦ), *темциклиты* (ТЦ). Последние соответствуют по рангу циклотемам угленосных отложений Донбасса.

По тому же принципу с использованием  $K_{\Pi}$  и  $K_{\Delta}$ , дополнив коэффициентом приращения мощностей ( $K_{\Pi M}$ ), можно выявить слоевую систему следующего ранга. Исследования разрезов восьми геологических систем фанерозоя позволяют сделать вполне обоснованный, хотя и предположительный вывод о том, что такие системы *состоят из девяти* связанных во времени (и пространстве) региональных циклитов. Ранее они были названы *нексоциклитами* (НЦ) (союз, связь девяти циклитов). Продолжительность, соответственно, в девять раз больше РГЦ, т. е. примерно 80—100 ( $\pm 10$ ) млн. лет [42].

По принципу относительной связи во времени можно не без основания выделить еще один ранг систем, состоящих из двух нексоциклитов, соответственно их продолжительность будет в два раза больше и составит примерно 180—200 млн. лет. Нетрудно заметить, что по продолжительности формирования такие системы соответствуют галактическому году. Поэтому они были названы *галциклитами* (ГЦ). Галциклиты — это осадочные чехлы эпигерцинских платформ: Западно-Сибирской, Туранской, Скифской и др. По аналогии с молодыми плитами можно сказать, что чехлы древних платформ (Русской, Сибирской, Африканской, Северо- и Южно-Американских и др.), представленные венд-четвертичными образованиями, состоят из трех галциклитов. Возможно, это еще один крупный циклит продолжительностью примерно в 600 млн. лет.

Установленная на сегодня нерархическая «лестница» реальных целостных слоевых систем выглядит следующим образом: (в возрастающем по рангу порядке): элциклиты → темциклиты → зонциклиты (местные циклиты) → субрегоциклиты → регоциклиты → нексоциклиты → гал- и тригалциклиты (рис. 15). Зонциклиты (местные циклиты) выявлены нами в самое последнее время и не совсем еще ясно их взаимоотношение с системами смежных уров-

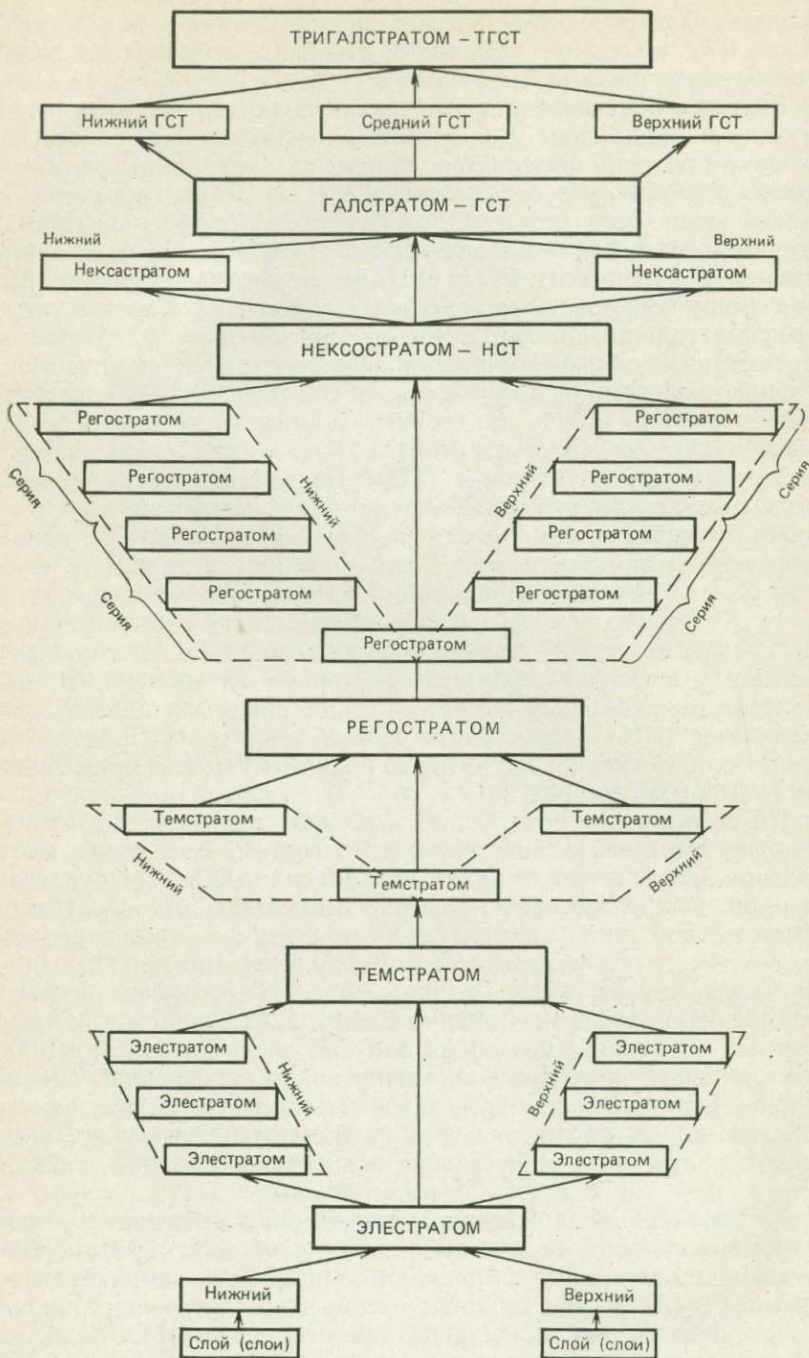


Рис. 15. Иерархическая схема циклитов литмосферы

ней, поэтому они пока не помещены в схему общей иерархии. Возникают вопросы, как «далеко» будет продолжаться эта иерархическая «лестница» слоевых систем, сколько еще уровней может быть выделено и др.

По принятому принципу связи во времени мы не видим возможности выделения систем, циклитов более крупного ранга, чем гал- или тригалциклит. Возможно, это слоевые системы наиболее высокого ранга. Это наводит на мысль о том, что более значимых причин в истории образования осадочной оболочки Земли, чем строенная галактическая периодичность, не было.

Не исключена целесообразность выделения систем и более высокого ранга, но тогда необходимо изменить, по крайней мере дополнить, принцип их выделения.

Подводя краткий итог изложенному выше\*, важно отметить, что системный подход и системно-структурный анализ открыли возможность показать принципиальные отличия в системах слоевых ассоциаций. Анализ одного из классов этих систем (естественных, реальных) впервые позволил выявить законы их иерархической композиции, увидеть основные звенья, ступени иерархической организации и не прибегая к гипотетическим генетическим концепциям. Это весьма важный, на наш взгляд, результат как для решения теоретических вопросов региональной стратиграфии, так и для экзогенной геологии в целом.

### 3. ЛИТМОСТРАТИГРАФИЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ

#### Принципы литмичности

Любое научное направление, а тем более наука, претендующая на место самостоятельной, должно базироваться на некоторой совокупности принципов. Поскольку в качестве методологической базы принята системная методология, то рассмотренные выше принципы вполне правомерно считать общими принципами литмостратиграфии. Их необходимо дополнить еще частным принципом литмостратиграфии. В качестве такового выступает принцип *литмичности* в стратиграфии, который является как бы частным проявлением более общего принципа системности. В нестрогом, предварительном виде он может быть изложен в следующем виде. Литмостратиграфические подразделения — это литмиты с их частями и элементами. Для них можно дать общее название — *стратолитмиты* (СЛТ).

Как уже отмечалось выше, принципы и правила выделения слоевых систем, литмитов, циклитов и номиналитов, их классификация, иерархия и т. д. разрабатываются стереолитмологией и используются литмостратиграфией практически в готовом виде.

\* В более детальном рассмотрении теории и методики литмологии в данной работе нет необходимости. Изложенного вполне достаточно для рассмотрения теоретических вопросов региональной стратиграфии и литмостратиграфии.

Принцип литмичности позволяет сформулировать несколько более частных обобщений в виде некоторой совокупности следствий и правил литмостратиграфии.

Следствие 1. Если литмиты выделяются в любых разрезах, то любой разрез — это система литмитов, а следовательно и стратолитмитов.

Следствие 2. Если слоевые ассоциации (литмиты) представляют собой две принципиально различные группы (классы) систем, реальные и номинальные (концептуальные), то и *стратолитмиты*, соответственно, должны делиться на две принципиально разные группы. Для первых ранее был предложен термин *стратоциклиты*, или более краткий — *стратомы*, а для вторых — *стратономиналиты* [43].

Напомним, что для слоевых систем и стратиграфических подразделений первой группы важнейшим свойством (признаком) является связь элементов, слоев во времени. Для второй — этот признак совершенно не обязателен. Они могут выделяться по любым другим природным свойствам и признакам.

Выделение в составе литмостратиграфических подразделений двух этих групп — принципиально важное методологическое положение, позволяющее с определенным успехом решать ряд вопросов стратиграфии, в том числе задачи унификации региональной стратиграфии.

Разделение стратолитмитов на две принципиально разные группы (стратоциклиты и стратономиналиты) — конкретная реализация принципа связи в системном подходе. Выступая в качестве важнейшего и особого случая отношений, связь позволяет выполнить начальную и в то же время основополагающую операцию в системном анализе породных ассоциаций, имеющую непосредственное отношение к региональной стратиграфии.

Следствие 3. Если реальные целостные слоевые системы иерархичны, то и литмостратиграфические подразделения иерархичны (субординированы).

Эти следствия выступают в литмостратиграфии как следствия-принципы, выполняя регулятивно-методологические функции.

Из двух групп литмостратиграфических подразделений главными и являются стратоциклиты, *стратомы*. Последнее, третье следствие и рассматриваемые ниже правила относятся именно к ним, хотя весьма важной остается задача формулирования правил и принципов выделения, классификации и номенклатуры для подразделений второй группы — стратономиналитов.

1. Правило двойной соподчиненности литмостратиграфических подразделений выведено на основании принципа субординации (внутренней и внешней) циклитов, т. е. циклиты как целостные системы породно-слоевых ассоциаций имеют иерархическую структуру (целое, половинки, части половинок, элементы). В то же время сами они образуют иерархическую цепочку: элементарные циклиты → темциклиты → регоциклиты (мезоциклиты) → нексоциклиты (макроциклиты) и т. д. (см. рис. 15). Сле-

довательно, стратиграфические эквиваленты циклитов — стратомы также имеют двойную соподчиненность (внутреннюю и внешнюю).

2. Правило дискретности стратоциклитов вытекает из важнейшего принципа литмологии — «квантовости осадконакопления». Знание его заставляет сосредоточить внимание исследователя на определенных интервалах разреза и находить (даже казалось бы, в литологически однородных толщах) начало (низ) и конец (верх) стратоциклитов, в том числе инициальные, базальные слои циклитов. Поэтому ранее оно было выделено как самостоятельное и названо нами правилом базальности [11].

3. Правило неполноты стратиграфической летописи известно в стратиграфии как закон Дарвина. В принципе литмичности это правило реализуется и формулируется следующим образом: чем крупнее циклит (и его стратиграфический эквивалент), тем выше по рангу перерывы, связанные с ним. Именно это правило-принцип служит основанием для систематики перерывов, разработки их номенклатуры и терминологии.

4. Правило, определяющее место и тип перерыва в стратоциклите. Изучение динамики осадконакопления в рего- и нексосиклитах, сравнение их строения в разрезах гумидного и аридного типов литогенеза позволяет установить положение перерывов, связанных с некомпенсированным (интерперерывы) прогибанием и с избыточным (экстраперерывы) характером седиментации. Место интерперерывов в рего- и нексосиклитах приходится на инициально-регрессивную и (или) финально-трансгрессивную части (фазы). В разрезах бассейнов гумидного типа литогенеза это место занимают соли, гипсы, ангидриты, а в разрезах аридного типа — скрытые перерывы в глинистых толщах. Примером может служить маломощная толща битуминозных аргиллитов баженовской свиты Западной Сибири. Экстраперерыв венчает цикл и разделяет циклиты. Более подробно эти вопросы рассматриваются ниже.

5. Правило изохронности нижней границы стратоциклита выведено на основании сопоставления границ литмо-стратиграфических подразделений с био-стратиграфическими данными и границами по ним.

6. Правило асимметрии строения стратоциклитов. Циклиты и их стратиграфические эквиваленты (в «нормальном разрезе»), как правило, асимметричны, и значение величины асимметрии нередко позволяет определить масштаб размыва и другие важные особенности строения стратоциклитов. Эти правила отчасти уже обсуждались в статье А. А. Трофимука, Ю. Н. Каргодина [43].

Приняв в качестве методологической основы сформулированные принципы, следствия и правила литмо-стратиграфии, можно попытаться создать некий прообраз унифицированной региональной схемы. При этом необходимо последовательно рассмотреть вопросы классификации, номенклатуры и терминологии литмо-стратиграфических подразделений.

## Классификация, номенклатура и терминология

В качестве основания наиболее общего, дихотомического деления литмостратиграфических подразделений может быть взят признак связи во времени слоев и слоевых ассоциаций. Как уже отмечалось при рассмотрении первого следствия, на этом основании можно выделить две принципиально различные группы литмостратиграфических подразделений: *стратоциклиты*, или *стратомы*, и *стратономиналиты* (стратономы).

Если стратономиналиты рассматривать как системы (номинальные, концептуальные), то, как и в стратоциклитах, можно выделить по две (нижнюю и верхнюю) основные части — *гемистратолитмиты* (рис. 16).

Для первой группы такие подразделения можно назвать *гемистратомами*. Для второй — такой термин необходимо еще найти, подобрать, так как по всем правилам терминологии образованный термин гемистратономиналит не отвечает принципу краткости. Либо его необходимо «усечь» (гемистратономы), либо подобрать новый. В каждой из групп, как правило (за исключением, может быть, элементарных систем-подразделений), будут выделяться еще более дробные части-элементы — *эльстратолитмиты*.

Для первой группы может быть образован термин *эльстратомы*, а для второй, как и в предыдущем случае, еще необходимо подыскать более краткий термин, чем *эльстратономиналит* (или усеченный — эльстратонном).

На этом примере видно, что термин стратономиналиты обладает довольно низким терминообразовательным потенциалом и может рассматриваться как «рабочий», временный. Таких элементов в зависимости от ранга и масштаба подразделений будет вы-



Рис. 16. Общая схема дихотомического деления стратолитмитов

деляться от одного (как минимум) до нескольких ( $n$ ), что и показано на общей схеме классификации (см. рис. 16). В этой схеме отчасти реализовано правило двойной соподчиненности. Выше отмечалось, что эти правила относятся к основной группе литмостратиграфических подразделений — стратомам. Однако данное правило с принятой выше оговоркой (стратоминалиты — это системы) может быть распространено и на вторую группу.

Процедура, только что проделанная, называется делением по общему основанию и составляет основную часть классификации. Нередко такое деление применительно к объектам одной группы называется классификацией. Другая часть классификации — группировка классифицируемых объектов. Обычно начинается классифицирование с группировки, но в данном случае мы не видим большого греха в обратной последовательности. Важно, чтобы эти два компонента присутствовали в процедуре.

Группами в данном случае являются стратомы различного ранга, а ранг стратомов — это ранг циклитов, по определению (правило двойной соподчиненности).

Видимо, названия ранговых подразделений стратомов целесообразно попытаться образовать от ранговых названий циклитов: элекциклит — *электратом*, темциклит — *темстратом*, зонциклит — *зонстратом*, субрегоциклит — *субрегостратом*, регоциклит — *регостратом*, нексоциклит — *нексостратом*, галциклит — *галстратом*, тригалциклит — *тригалстратом*. Следовательно, цепочка литмостратиграфических подразделений по мере увеличения их ранга будет выглядеть следующим образом: 1) *электратом* — 2) *темстратом* — 3) *зонстратом* — 4) *субрегостратом* — 5) *регостратом* — 6) *нексостратом* — 7) *галстратом* — *тригалстратом* — ?

Таким образом, в настоящее время вполне обоснованно выделяется семь-восемь ранговых литмостратиграфических подразделений. В этом проявляется конкретная реализация второй части правила двойной соподчиненности и принципа субординации. Из этих семи-восьми ранговых подразделений на современном уровне развития стратиграфии и требований геологической практики наиболее важными («ходовыми») являются три: рего-, нексо- и галстратомы (рис. 17). Другие подразделения важны в теоретическом плане (тригалстратом) или при детальных стратиграфических исследованиях (эле, темстратомы) отдельных видов геологических работ (например, в угольной геологии, а также при детальной разведке и оценке запасов некоторых других полезных ископаемых). Следовательно, принцип простоты в данном подходе более чем выдерживается.

Общую иерархическую «модель» основных литмостратиграфических подразделений можно представить в том виде, как это показано на рис. 17.

Таким образом, системный подход в исследовании слоевых ассоциаций открывает путь к созданию унифицированных региональных (литмостратиграфических) схем-классификаций. Следовательно, намечается реальная перспектива однотипного (унифи-

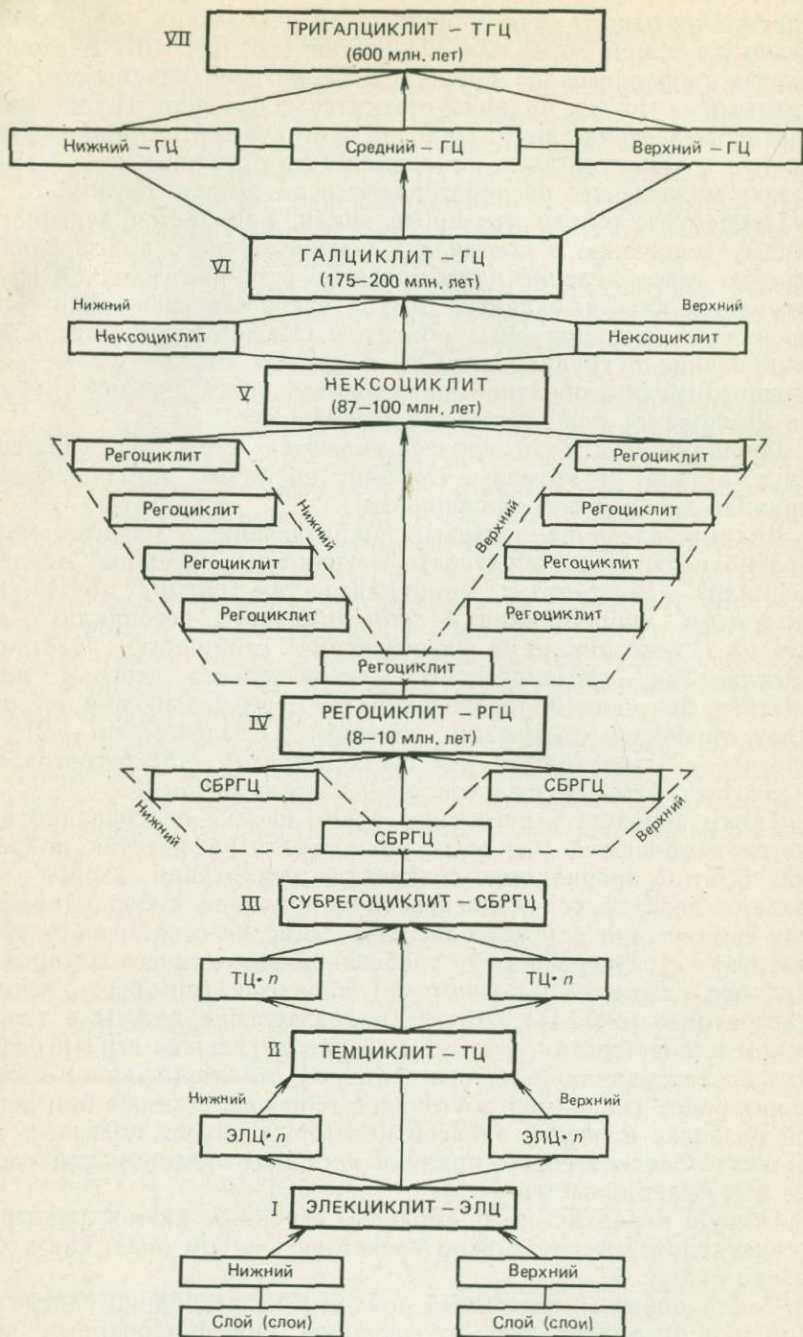


Рис. 17. Схема субординации стратомов литмосферы

цированного) расчленения любых осадочных разрезов, унификации номенклатуры, создания компактного и достаточно строгого языка литостратиграфии, в том числе и региональной стратиграфии.

Рассмотренные литостратиграфические подразделения (стратомы) должны занять вполне определенное место среди основных подразделений «Стратиграфического кодекса СССР». Ниже предпринята попытка представить проект дополнения к «Стратиграфическому кодексу» литостратиграфическими подразделениями по тому же плану (образу и подобию), как составлен и сам «Кодекс»\*.

Естественно, возникает вопрос о свитах, сериях и других местных («литостратиграфических») подразделениях, которые в последнем варианте «Кодекса» заняли вполне определенное место среди основных (а не дополнительных, временных) стратиграфических подразделений. Хотя не всем из «литостратиграфических» подразделений так повезло, и некоторые из них (горизонт маркирующий, пачка, толща, пласт, слои и др.) по непонятным причинам попали во вспомогательные. Каково их соотношение с циклостратиграфическими (литостратиграфическими) подразделениями и место в общем семействе, ансамбле стратиграфических подразделений?

#### **Место и значение свит и других «местных» и «вспомогательных» «литостратиграфических» единиц в общей системе стратиграфических подразделений**

Была довольно долгая и упорная борьба, прежде чем свиты, серии и комплексы были признаны основными подразделениями. И сейчас они, как уже отмечалось, не должны рассматриваться как предварительные, подлежащие при дальнейших исследованиях замене подразделениями общей стратиграфической шкалы [38, с. 27]. Однако часть литостратиграфических единиц по непонятным причинам осталась в ранге «вспомогательных». Логичным было бы иметь среди «местных» подразделений и *основные*, и *вспомогательные*. В этой связи можно отметить, что группировка и деление, а следовательно и классификация в целом стратиграфических подразделений в СК СССР, недостаточно корректны (табл. 1). Три основные группы СП выделены, как отмечалось, по разным основаниям. Группы I и III — по принципу (основанию) — «основные и вспомогательные», а группа II — по другому признаку — «характеру обоснования (комплексному и частному)». Этим они отличаются (по схеме) от подразделений I группы. Но разве толща, пачка, пласт (слой), слои с фауной не могут выделяться по одному или ограниченному числу признаков и, таким образом, относиться к категории подразделений частного обоснования? Могут, и это записано в СК СССР.

\* В соответствии с устной рекомендацией А. И. Жамойды.

Структура стратиграфической классификации [38]

I. Основные стратиграфические подразделения комплексного обоснования		
Категория общих стратиграфических подразделений	Категория региональных стратиграфических подразделений	Категория местных стратиграфических подразделений
Эонотема Эратема (группа)  Система Отдел Ярус Зона Звено	Горизонт Лона (провинциальная зона)	Комплекс Серия  Свита
II. Стратиграфические подразделения частного обоснования		
Категория зональных биостратиграфических подразделений: биостратиграфические зоны различных видов		
III. Вспомогательные стратиграфические подразделения		
Категория литостратиграфических подразделений: толща, пачка, пласт (слой), маркирующий горизонт Категория биостратиграфических подразделений: слои с фауной (флорой)		

«Критерием установления вспомогательных стратиграфических подразделений могут быть любые (разрядка наша. — Ю. К.) выбранные отличительные признаки, которые позволяют выделить данное подразделение в разрезе и на площади...» В этом отношении толща, пачка и другие вспомогательные СП принципиально не отличаются от основных местных, которые выделяются якобы по комплексу признаков, но ... главным является литолого-фациальный или петрографический. ... «При этом наличие или отсутствие палеонтологических остатков не влияет на выделение местных СП» [38, с. 18, 26]. Геологи знают, что разделение на пачки, толщи и свиты условно.

Мы не ставили целью данной работы детальный анализ и разбор существующей стратиграфической классификации, а тем более ее критики. Этих вопросов касаемся в связи с рассматриваемой проблемой, отмечая лишь то, что практически очевидно, «лежит на поверхности». В этой связи нельзя не отметить невыдержанность оснований деления и внутри категорий. Так, в I категории как будто бы основанием деления является масштаб (площадь распространения) подразделений, и по этому признаку они делятся на местные, региональные и общие (всесвитные, всепланетарные). Но разве зона не часть яруса, отдела и т. д.? Если

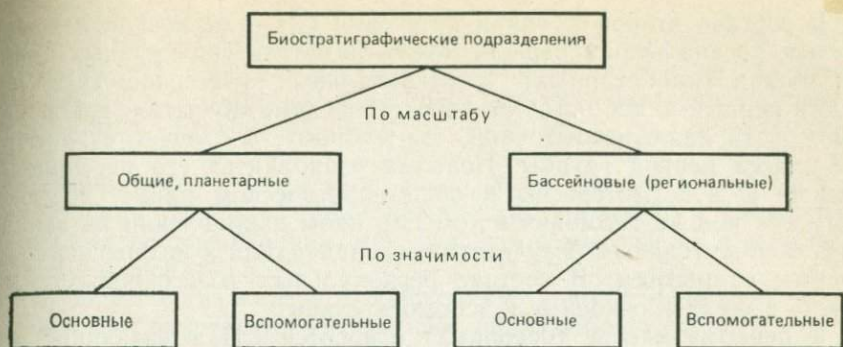


Рис. 18. Схема рангового (иерархического) деления биостратиграфических подразделений

да, то неправомерно СП относить к разным классам-категориям. Это деление (по масштабу) является частным. Видимо, правильнее было бы их объединить по биостратиграфическому основанию, добавив в этот большой «класс» и зональные, и «вспомогательные» [слон с фауной и (или) флорой] биостратиграфические подразделения. Внутри по принципу масштабности можно наметить два класса: общие (планетарные) и бассейновые, региональные СП. В каждом из них по значимости («удельному весу») можно наметить еще по два класса: *основные* и *вспомогательные* (рис. 18). Безусловно, подходы к классификации СП могут быть и другие, разные, но требование одно — выдержанность основания (или оснований).

Вторая крупная группа СП — это *литмостратиграфические подразделения*. Как и в предыдущем случае, нетрудно убедиться, что свита (серия, комплекс) состоит из слоев (пластов), пачек и т. д. Следовательно, это единая группа СП, выделяемая по единому, но *принципиально иному признаку*, чем предыдущая, — *литмологическому* и *литологическому* составу слоев и слоев ассоциаций. Наличие или отсутствие фауны — не основание и не помеха для выделения СП этой группы. Именно этот вопрос долгое время был предметом спора, активного обсуждения, и большинством решился неверно. Элементы этого ошибочного подхода сохранились и в принятом СК СССР в виде рекомендации нежелательности «возрастного скольжения» местных СП, или скольжения в соответствии с рангом (чем больше ранг, тем больше степень свободы, скольжения и наоборот). Для разрезов, представляющих и большую часть (докембрийскую) истории осадочной оболочки Земли, эти рекомендации просто не имеют никакого значения, так как нет способа установить «скольжение» до яруса, а тем более меньше яруса. Нередко идут споры относительно возраста докембрийских толщ с «точностью» нескольких сотен миллионов лет (например, возраст нефтегазоносных толщ камовской серии Куюмбинского месторождения Красноярского края).

В составе второй крупной категории СП — *литмостратиграфических*, по аналогии с первой, можно наметить два крупных класса: общих (планетарных) и региональных (бассейновых) СП. Пусть первый класс остается гипотетическим, «пустым», некоей целью, пусть даже несбыточной, «за кадром», в отличие от такого же класса первой группы. Попытки «заполнить» его не лишены смысла и небезынтересны в общетеоретическом плане, подобно тому как поиски гармонии в том или ином направлении не венчались положительным результатом, но приводили к интересным побочным открытиям. В составе региональных (бассейновых) СП важно выделить основные и вспомогательные.

К первому классу (основных) относятся СП, отвечающие целостным системам породно-слоевых ассоциаций, т. е. стратомы. Их классификация рассмотрена выше. Второй класс — это стратониналиты (стратономы). Это литмологические тела, соответствующие номинальным, концептуальным системам слоев ассоциаций, либо просто номинальные объекты, не системы.

Свита и другие «местные» (и не местные) «литостратиграфические» подразделения в современном их понимании и трактовке СК СССР — это даже не номинальные, концептуальные системы, а *концептуальные «тела», объекты* исследования стратиграфии.

Вот как определяется свита в СК СССР: «свита — основная таксономическая единица местных стратиграфических подразделений. Она представляет собой совокупность отложений, развитых в пределах какого-либо геологического района, характеризующихся специфическими фациально-литологическими и палеонтологическими особенностями и занимающих определенное стратиграфическое положение в разрезе» [38, с. 28—29]. При этом преимущество при выделении местных СП отдается фациально-литологическим или петрографическим признакам. В качестве других признаков выделения (комплексного обоснования) свит называются палеонтологические, структурные, абсолютный возраст, географическое районирование. Нетрудно убедиться (особенно на практике), что без любого из этих признаков свита может быть выделена и закартирована. Палеонтологические остатки, видимо, не более 30—40 % объема пород фанерозоя (60—70 % объема приходится на «немые» толщи), а в дофанерозойских образованиях, составляющих несравненно большую часть объема и времени формирования осадочной оболочки Земли, их стратиграфическая значимость по мере удреждения возраста пород катастрофически снижается, приближаясь к нулю. Определения (даже единичные) имеются далеко не для всех свит, а для тех, что есть, точность оставляет желать много лучшего. Что такое «структурный признак» и как им пользоваться — не совсем ясно.

Признак «географического распространения», на котором настаивают А. И. Жамойда и другие, справедливо отмечая, что «никто не будет считать одной и той же свитой совершенно одинаковые по вещественному составу толщи, если одна из них распро-

странена на Дальнем Востоке, а другая — на Кавказе» [36, с. 39], излишен. Это пространственное ограничение есть уже в отнесении данной категории СП к местным, а в нашей классификации — к региональным (бассейновым) и местным, т. е. «привязанным» к определенной местности, определенному региону. Если бы свиту можно было выделить от Кавказа до Дальнего Востока, то она должна бы была принадлежать как минимум к «межрегиональным» подразделениям, так как это даже разные континенты (Азия и Европа).

В определении свиты и пояснениям, дополнениям к нему невозможно обнаружить каких-либо системообразующих свойств. Свиты очень по-разному выделяются различными исследователями. В «Кодексе» отмечается, что ранг местных СП «определяется эмпирически». Процедура этого определения остается неясной. Ни мощности, ни площадь распространения, ни время формирования отложений свиты не являются определяющими.

В Сибири, например, по времени формирования, мощности и площади распространения и другим признакам есть свиты «карлики» и есть «гиганты». Если сравнивать со стратиграфическими подразделениями — целостными системами (стратомифи), то можно обнаружить, что свита в одном случае соответствует половине регостратома (регоциклита) или даже ее части, в другом — целому регостратому, в третьем — больше регостратома или соответствует нескольким (двум-трем) регостратомам [1, 24]. Свита может отвечать определенным литолого-фациальным частям разновозрастных стратомов, и тогда говорят о «беспорном» существенном «скольжении» возрастных границ «литологических тел-свит». Ярким примером являются куломзинская и тарская, а по некоторым представлениям и баженовская свиты Западной Сибири (рис. 19).

А. И. Жамойда правильно отмечает, что сторонники универсальности «закона» скольжения границ свит (Ф. Г. Гурари. В. А. Мартынов, Л. Я. Трушкова, В. А. Садыков и др.) «начали рисовать (именно рисовать!) региональные стратиграфические схемы и профили со столь сложными и причудливыми границами свит, что обосновать их даже условно невозможно ни сейчас, ни в будущем» [36, с. 41]. Неокомская толща в центральных, южных и юго-восточных районах Западной Сибири формировались в условиях трансгрессирующе-регрессирующего моря на фоне общей регрессии. В трансгрессивные фазы регоциклов образовывались глинистые толщи. Базальные слои обычно выражены в разрезе чрезвычайно слабо. В регрессивные фазы формировались «языки» песчано-алевритовых толщ, которые по мере усиления общей регрессии неосоцикла, все более и более «врезались», «продвигались» в центральные районы. В то же время трансгрессии и формировавшиеся в это время глинистые «языки» захватывали все меньшие и меньшие территории бассейна. Если мелководноморские образования с чередованием глин и песчаников «объединить» в одно тело, «нижняя» граница которого будет соответство-

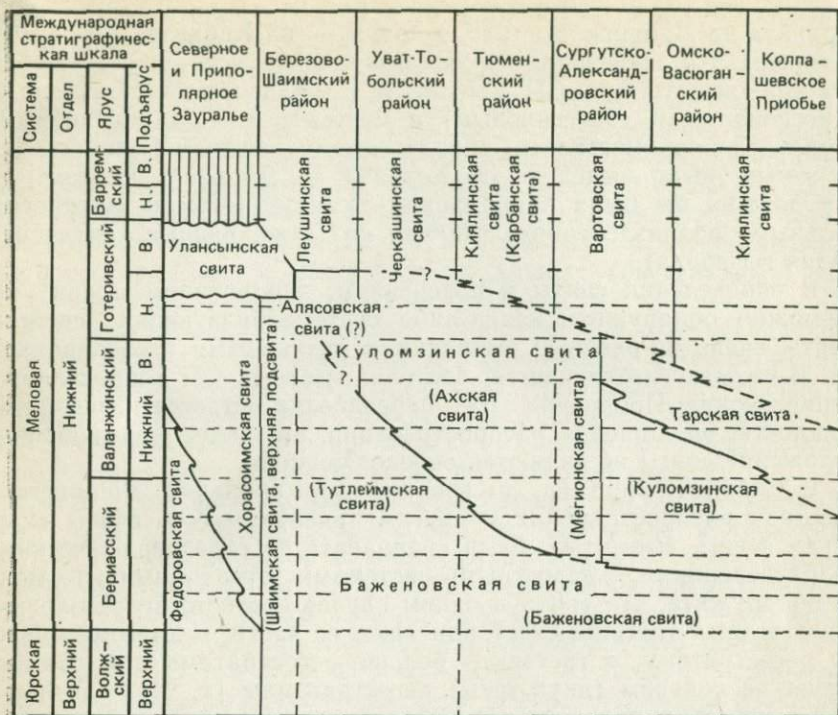


Рис. 19. Региональная стратиграфическая схема неокомских отложений Западной Сибири (проект унифицированной и региональной стратиграфических схем). Составили: С. П. Булыничкова, А. В. Гольберг, Ф. Г. Гурари и др. (1970 г.) (с некоторыми упрощениями)

вать замещению песчаников глинами, а «верхняя» — замещению глин на прибрежные песчаники, то, естественно, такое «тело» будет иметь скользящие границы (нередко причудливо, сложно), секущие изохронные, стратиграфические границы (рис. 20). Но это тело *концептуальное* (номинальное), а не реальное. Видимо, подобные тела можно рассматривать и как системы, но опять-таки концептуальные.

Свиты в подавляющем большинстве — это концептуальные, номинальные тела, выделяемые чаще всего не как системы.

Необходимость в номинальных телах всегда была, есть и, видимо, будет. Видится две главные причины их жизненной силы. Познание всегда идет от простого к сложному. Номинальные тела — это первый этап познания. Исследователь по каким-то существенным при описании и картировании признакам выделяет тела и тем самым производит первую их группировку. Следующий этап (неизбежный) связан с осмыслением взаимоотношения тел, попыткой найти связи между ними, некие целостные природные образования.

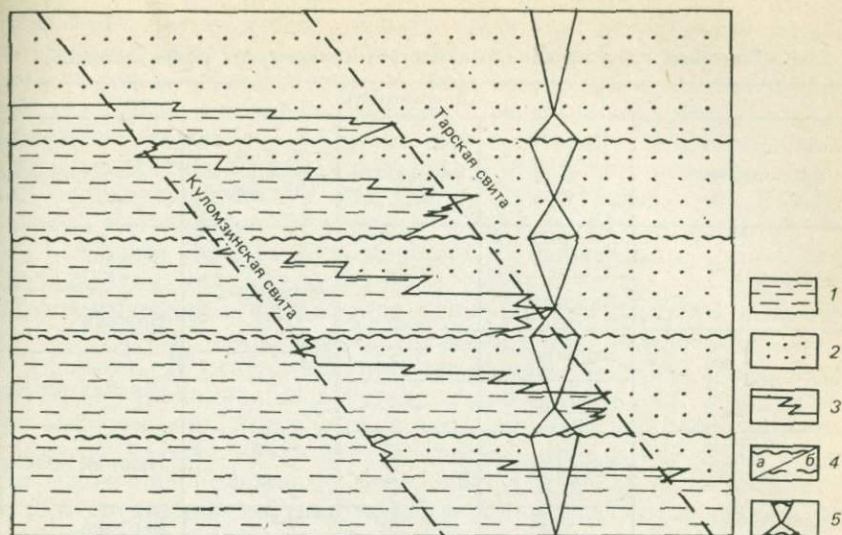


Рис. 20. Пример «организации» (рисовки) свит с существенным возрастным скольжением.

1 — глина; 2 — песчаники и алевриты; 3 — литологическое замещение; 4 — перерывы: а — явные, б — предполагаемые (скрытые); 5 — модель про-рециклита

Вторая причина связана с тем, что геология, как принято считать, — самая практичная наука. Процесс научного осмысления взаимоотношения и выяснения природы геологических объектов порой очень долгий, зачастую отстающий от практических нужд экономики. Геолог чаще всего вынужден выделять концептуальные объекты и с ними работать с целью быстрого решения практических задач. В таком случае нет необходимости усложнять процедуру исследования выделения тел-систем. Все это позволяет считать необходимым выделение в составе литмостратиграфических подразделений наряду со стратициклитами (стратомами) и стратономиналитов (стратономов). Их можно представить в виде следующей квазиерархической «цепочки», «лесенки» (в возрастающем порядке): пачки, толщи, свиты (и подсвиты), серии (и подсерии) и др. (табл. 2). Однако это явно *дополнительная* категория литмостратиграфических подразделений. Главными, основными являются стратомы. Именно в этом смысле свиты — это вчерашний день региональной стратиграфии. Сегодняшний и будущий — за подразделениями — системами. Этот путь представляется неизбежным, хотя и более сложным, чем простое до бесконечности размножение свит и им подобных СП. На этот путь, казалось бы, даже подталкивают рекомендации СК СССР. Сложность процедуры оправдана простотой результата — унификацией региональных и местных стратиграфических схем.

Свиту можно попытаться «приблизить» к стратоциклитам. В примечании к статье V.10 на с. 29 СК СССР указано, что «в каче-

## Ранговая классификация литостратиграфических подразделений

Стратолитмиты				
I. Стратомы	Гемистратомы	Эльстратомы	II. Страто- воминалиты (стратомы)	Гемистратомы
Галстратом	Верхний	9-2п	Комплекс	Верхний
	Нижний			Нижний
Нексостратом	Верхний	4 <sup>1/2</sup>	Серия	Верхняя подсерия
	Нижний	4 <sup>1/8</sup>		Нижняя подсерия
Регостратом	Верхний	п.?	Горизонт	Верхний подгоризонт
	Нижний			Нижний подгоризонт
Субрегостратом	Верхний	п.?	Свита	Верхняя подсвита
	Нижний			Нижняя подсвита
Зонстратом	Верхний		Пачка	Верхняя подпачка
	Нижний			Нижняя подпачка
Темстратом	Верхний		Слой	
	Нижний			

стве свиты может быть выбран какой-либо крупный седиментационный цикл\*» [38]. В этом примечании неясно, что значит «крупный»? По времени или по мощности? И рего-, и нексо-, и галциклы можно назвать «крупными», а в орогенных и геосинклинальных областях и субрегоциклиты составляют более 100 м по мощности. В мезозойском и кайнозойском разрезах Западной Сибири свиты иногда выделяются в объеме регоциклита. Например, васюганская свита келловей-оксфорд-кимериджа (?).

Если следовать этой рекомендации Кодекса, то, дополнив ее ограничением «свита соответствует регоциклиту (регостратому)»,

\* В данном случае «цикл» употребляется не в смысле процесса, а в значении тела, циклита.

казалось бы, можно просто решить проблему: регостратом называть привычным термином «свита». Однако это вступит в противоречие с тем же Кодексом, в котором свита характеризуется как более или менее однородное в литологическом отношении тело, отражающее общность, единство климатических и фациальных условий осадконакопления. Границы ее отражают «изменение условий осадконакопления в каждом данном участке» [38, с. 42]. И далее, латеральные «границы стратона (читай «свиты». — Ю. К.) имеют фациальную природу и однотипны с границами литологического тела» [там же].

Литологическая и фациальная однородность являются важнейшими признаками свиты в представлении подавляющего большинства геологов. В результате прослеживания границы этой однородности устанавливается возрастное скольжение тел. Это возводит многими стратиграфами в ранг закона. Но тело, отвечающее циклу, да еще крупному (как отмечается в СК СССР), не может быть однородным по определению и своей сути. Это две противоположности, соответствующие трансгрессии и регрессии, потеплению и похолоданию и т. д. Нередко морские осадки трансгрессивной части (известняки, глины), сменяются мелководными (соли, гипсы, ангидриты и т. д.) и континентальными (красноцветы, угли и т. д.) в регрессивной части. Эти части обычно резко отличаются по многим признакам и выделяются в качестве свит. Примеров такого рода свит, отвечающих либо трансгрессивной, либо регрессивной частям регоциклитов, в мезозойском разрезе Западной Сибири можно привести немало: вартовская свита (регрессивные образования — Р), алымская свита (трансгрессивные образования — Т), викуловская (Р), ханты-мансийская (Т), уватская (Р), кузнецовская (Т), ипатовская (Р) и т. д. «Слои» палеогена Ферганской депрессии и Афгано-Таджикского бассейна — это, по существу, свиты. Бухарские «слои» — это трансгрессивная часть регоцикла, сузакские — регрессивная, алайские — Т, туркестанские — Р, сумсарские — Р и т. д. В некоторых случаях не сколько свит составляют ту или другую часть регоциклита (регостратома). Например, георгиевская и баженовская свиты (ранее пачки) Западной Сибири, риштан-исфара-ханабадские слои Ферганы — трансгрессивные части РГЦ. Такая «трактовка» свиты не случайна, так как тело, отвечающее одной части РГЦ, обычно более или менее однородно в литологическом и фациальном отношениях и резко отличается от тела другой части циклита. Именно в них и отражена борьба противоположностей, борьба противоположных тенденций: суши и моря, активизации и стабилизации и т. д. В естественных обнажениях такие части нередко без особого труда отличаются по цвету, литологическому составу и другим признакам. Так, георгиевская и баженовская свиты представлены морскими глинами, последняя, как известно, аномально битуминозными, сменяются переслаиванием песчано-глинистых пород куломзинской (мегионской) свиты. Алымская — глины, викуловская — алевролиты и песчаники, ханты-мансийская — морские

глины, уватская — песчаники и алевролиты, кузнецовская — морские глины. Очень сильно отличаются палеогеновые алайские «слои» белых известняков от перекрывающих ярко-зеленых глин; риштан-исфара-ханабадские серо-зеленые глинистые «слои» — от перекрывающих сумсарских «малиновых» глин. Все это приводит к мысли о практической целесообразности приравнять свиту к половине регостратома (регоциклита). Тем самым можно «убить сразу нескольких зайцев».

Свита как термин и стратиграфическое подразделение, глубоко укоренившееся в практике советских геологов, сохраняет важное значение и право на существование. Свита в таком понимании может быть мостом между традиционными несистемными и нетрадиционными системными исследованиями в стратиграфии.

Свита будет отвечать важнейшим свойствам литологической и фациальной однородности и соответствовать вполне определенному этапу эволюции седиментационного бассейна, как и записано в Кодексе.

Свита не будет содержать «существенных стратиграфических или угловых несогласий», как это и требуется в СК СССР [38, с. 29]. Перерывы и размывы, как следует из вышензложенного, разделяют циклиты (стратомы). Следовательно, свиты (гемистратомы) одного регостратома будут иметь разный характер границ. Внешние границы, совпадающие с границами регостратомов, могут быть связаны с перерывами и размывами. Другие, «внутренние» границы имеют принципиально иной характер — литолого-фациального перехода, замещения. В связи с этим возникает необходимость остановиться на вопросе о скольжении границ и объеме свит.

При обсуждении данной проблемы на семинарах неизбежно возникал вопрос о том, что регоциклиты и соответствующие им регостратомы и их части по простиранию могут весьма существенно менять литолого-фациальный облик. Как быть в таком случае? Не выделять же одну и ту же свиту в известняках и песчаниках, глинах и песчаниках, соответствующих одному гемистратому?

При латеральном изменении следует это фиксировать выделением подсвит, толщ, пачек, слоев, а в случае существенного изменения литологического состава — выделением другой свиты, но по тому же принципу. Граница между регостратомами, а тем более перерыв и размыв, характеризующие ее, должны быть «запрещающим знаком» объединения тел в одну свиту, даже если они имеют литологическое сходство. Сейчас же таких свит немало выделено на стратиграфических схемах. Например, пестроцветная свита кембрия Сибири, кызылташская — баррема Афгано-Таджикской депрессии и др. Поэтому нельзя согласиться с мнением, что «однородная в литологическом отношении толща, лишенная каких-либо вещественных различий, не должна подразделяться на свиты», как это считают В. И. Краснов [36, с. 141] и др.

*Серия* тоже может быть по аналогии со свитой выделена как половина стратома следующего ранга — нексостратома. В сложившейся практике серии выделяются и как нексостратомы, и как их половины, и как части. Нередко какой-либо связи серии со стратомами обнаружить не удается.

В составе серий очень часто стратомы группируются, образуя как бы две подсерии, отражая в веществе и фациальном облике инициально-трансгрессивные, финально-трансгрессивные, инициально-регрессивные и финально-регрессивные фазы нексосоцикла.

Таким образом, и привычный термин «серия» может в рамках системной стратиграфии функционировать, но с большей определенностью, чем раньше. Все, что сказано относительно свиты, вполне применимо и к серии, разумеется с учетом «ранга».

Если слишком непривычен термин «нексостратом», его можно заменить (по крайней мере, на первом этапе) более привычным «комплекс», но тоже придав ему определенность и однозначность.

### Скользят или не скользят границы свит?

Вопрос о скольжении или нескольжении возраста границ свит стоит очень остро. Ю. Б. Гладенков в этой связи пишет: «Сейчас мы поставлены перед выбором: за каким из двух подразделений (скользящим или не скользящим — Ю. К.) оставить название «свита»? [36, с. 125].

На многих схемах и сейчас можно увидеть идеальные «прямоугольники-свиты» с параллельными, т. е. изохронными границами. Такова схема мезозоя и кайнозоя Западной Сибири, венд-кембрия Сибирской платформы и многие, многие другие. Под влиянием многочисленных сторонников скольжения свит в последний вариант СК СССР внесена следующая формулировка: «нижняя и верхняя стратиграфические границы на разных участках могут отличаться по возрасту» [38, с. 27].

Как уже отмечалось, многие исследователи возводят «возрастное скольжение» в ранг закона. Теоретически ясно, что полное отсутствие скольжения и полная «свобода» скольжения — это две крайности, а где же золотая середина?

С позиций системного подхода спор о скольжении или нескольжении границ стратиграфических тел беспредметен. Если свиты и серии рассматривать как номинальные объекты исследования стратиграфии, а именно такими они являются сейчас по своей сути, то правомерно их выделять и в том, и в другом «качестве». Важно лишь четко определить их целевую установку и определить, оговорить существенные свойства.

В случае строгого ограничения скольжения очевидны два нежелательных результата. Свиты либо будут искусственно «рисоваться» с изохронными границами в виде идеальных прямоугольников, либо «размножаться» по мере выявления недопустимого скольжения литологически однородных образований. То и другое явления имеют место в современной стратиграфии, и то и дру-

гое — маложелательные следствия номинального (концептуального) подхода в стратиграфии.

Номинальным объектам, «телам», правомерно приписать возрастное скольжение границ. Такие «тела», как уже неоднократно отмечалось, часто являются важными объектами практического исследования, с которыми могут быть связаны поиски самых различных полезных ископаемых. В этом отношении трудно переоценить значение их всестороннего исследования, определения границ, объема, вещественного и фациального состава и т. д. Но, «работая» с такого класса телами, нельзя с успехом решать сформулированные выше задачи стратиграфии. Вот почему можно согласиться с Л. Л. Халфиным в том, что свиты были, есть и останутся теми основными объектами, которые изучаются и картируются в первую очередь [44]. Да, в первую очередь, но не в конечном итоге. Они вполне приемлемы как первый, начальный этап исследования, картирования, предшествующий системным исследованиям.

У тел-систем, стратомов, характер границ различный. Нижняя граница стратомов («внешняя» граница свит), как свидетельствуют данные детальных палеонтологических и палеоэкологических исследований, обладает наибольшей изохронностью. Такая граница регостратома (и свиты в новом понимании) изохронна, а если и скользит, то это уже за пределами точности (разрешающей способности) биостратиграфического метода.

Верхняя граница регостратома (и свиты) может скользить во времени за счет размыва отложений в периферийной части бассейна и в присводовых частях активных внутренних поднятий.

Изохронность этих границ особенно хорошо видна на сейсмограммах при непрерывном прослеживании границы на десятки, а тем более сотни километров. Внутренняя граница регостратома (между гемистратомами и, соответственно, свитами в таком понимании) является скользящей, но природа этого скольжения иная — фациальная. Диапазон максимального скольжения в данном случае можно определить. Если средняя продолжительность формирования гемистратома, а следовательно и свиты, может быть оценена в 4—5 млн. лет. Следовательно, теоретически максимально возможное скольжение не должно превышать длительности формирования тела. Практически оно часто составляет от 1/3 до 1/4 (судя по изменению объема пород), т. е. примерно 1—1,5 млн. лет. Для докембрийских толщ границы с таким скольжением можно принять за изохронные, так как никакими методами, кроме детальной литмостратиграфии, его невозможно выявить.

Скольжение за счет размыва отложений на отдельных участках может быть значительно большим. Нередки случаи полного размыва, срезания гемистратома и даже регостратома. Именно такие границы, видимо, имел в виду В. Н. Верещагин [36], отмечая, что «верхняя граница свит чаще, чем нижняя, имеет различный возраст» [36, с. 134]. Именно он допускает выделение свиты в объеме целого трансгрессивно-регрессивного «цикла».

Таким образом, у породно-слоевых тел-систем, выступающих в роли СП, границы имеют различный характер. Одни — более или менее изохронны, другие — диахронны. При этом природа диахронности может быть различной. Однако чем меньше ранг стратума, тем меньше диапазон скольжения. И на уровне субрего-стратомов, а тем более зон- и темстратомов, все границы можно считать практически изохронными.

Один из важнейших результатов системного подхода в региональной (местной) стратиграфии и заключается в реальной возможности выделения породно-слоевых тел с изохронными границами, в возможности принципиального различия изохронных и диахронных границ, а следовательно и выяснения пространственно-временных отношений геологических тел.

С позиций системных исследований нет проблемы в обосновании подразделений и разработки стратиграфической шкалы докембрия. Но прежде чем кратко рассмотреть этот вопрос, остановимся на одной намечающейся закономерности в соотношении биологической этапности и седиментационной цикличности.

### Соотношение седиментационной цикличности и биологической этапности

Установление законов общей иерархической организации слоевых систем и выявление основных уровней их организации (рис. 21, 22), а следовательно, организации субординации стратоциклитов (см. рис. 15), открывает возможности поиска связей этих систем с другими, которые существовали и развивались одновременно с ними, зависимо или независимо от них. Выявление таких связей чрезвычайно важно для понимания общей природы слоевых систем, установления «межсистемных» законов и использования их для организации и получения нового знания. Это и есть в нашем понимании реализация принципа взаимосвязи и «пересечения» (см. рис. 10) в системной методологии. В качестве важнейших связей, которые необходимо выявить и установить, представляется связь с биологической этапностью, с палеоклиматической цикличностью, с палеомагнитными вариациями (циклами), с тектонической активизацией, с магматизмом и палеовулканизмом, расширением океанического дна и др.

Геологов издавна привлекала проблема соотношения биологической и седиментационной (нередко ее параллелизовали с тектонической) цикличности. Но только сейчас, с достаточно надежным обоснованием основных уровней организации слоевых систем, отвечающих седиментационным циклам, появилась реальная возможность проанализировать и выявить эти связи.

Напомним, что к основным уровням организации и стратиграфическим подразделениям мы относим регостратомы (регоциклиты), нексостратомы и галстратомы. Регостратомы, группируясь по  $4\frac{1}{2}$  образуют половины нексостратома, продолжительность которого оценивается примерно в 80—100 млн. лет, а половина, соот-

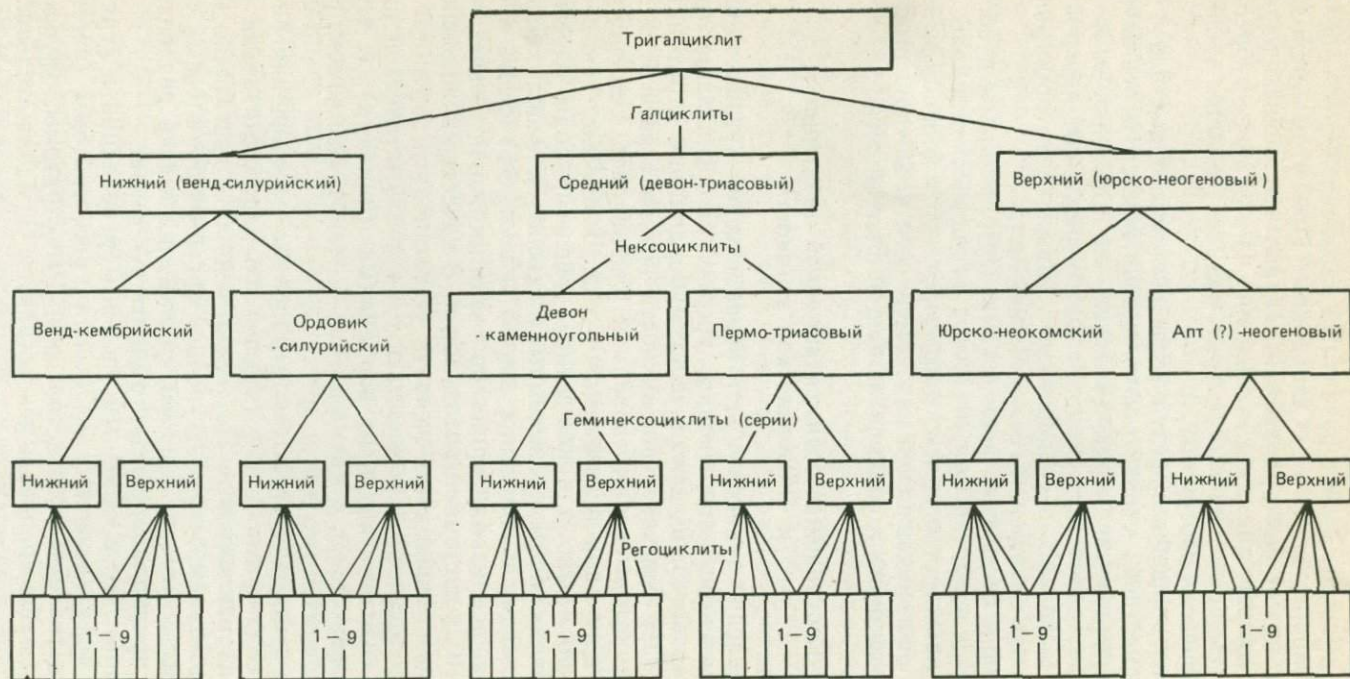


Рис. 21. Классификация и номенклатура циклитов (применительно к верхней, венд-фанерозойской части литмосферы)

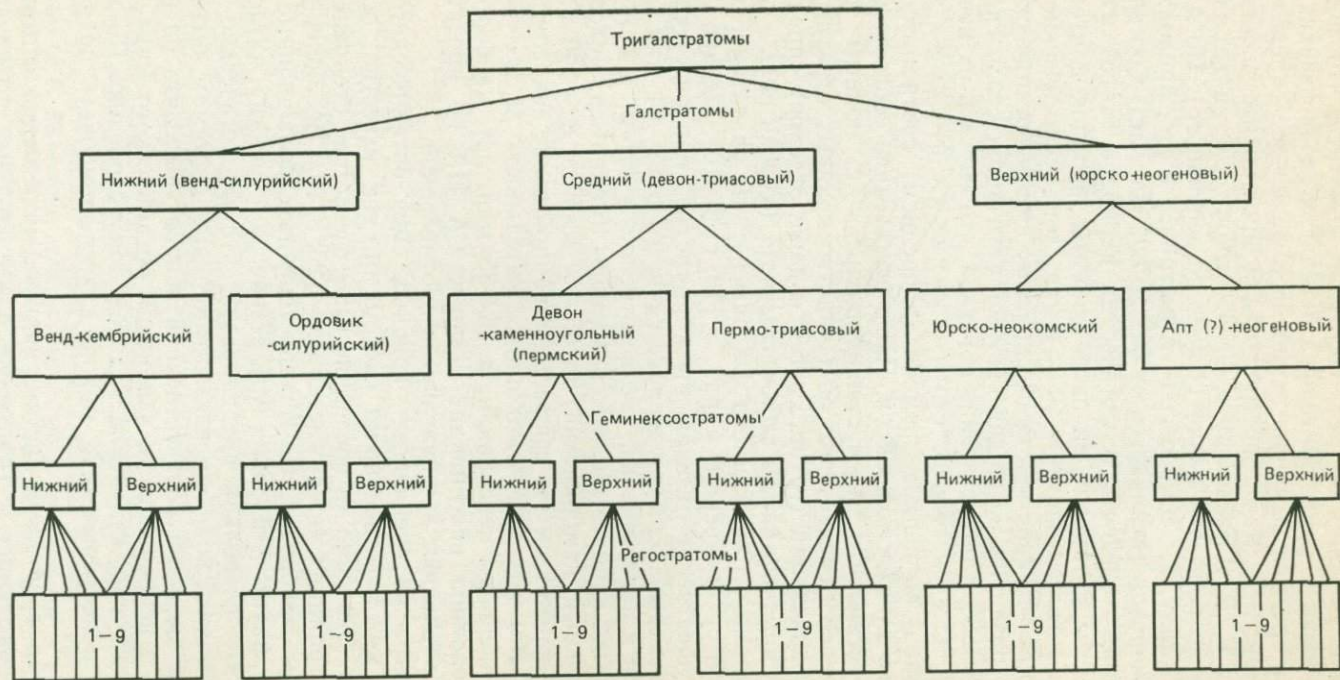


Рис. 22. Классификация и номенклатура стратомов (применительно к верхней, венд-фанерозойской части литосферы)

ветственно, 40—50 млн. лет. Нетрудно заметить, что последние цифры близки к продолжительности многих геологических периодов. Да и средняя величина периодов в фанерозое определяется в 50—52 млн. лет. Как известно, общая продолжительность фанерозоя, по Г. Д. Афанасьеву и С. И. Зыкову, составляет 568 млн. лет, а число периодов равно 11 (без четвертичного). По А. Холмсу, Дж. Каану, Г. Ламбергу, Р. Армстронгу и др., продолжительность фанерозоя оценивается от 562 до 699 млн. лет. Соответственно, продолжительность геологических периодов 51—54 млн. лет.

Какие бы датировки ни были приняты, порядок длительности периодов остается одним — 50—54 млн. лет. Геологические периоды — это не что иное как явные крупные смены органического мира в его развитии. «Каждая система отличается столь специфичным комплексом органических остатков, что спутать их невозможно» [18]. Следовательно, геологическая система и соответствующий ей период времени (в среднем) соответствуют полупериоду нексоцикла. Чаще всего такие соответствия пытались установить и «устанавливались» с полным циклом. В. В. Меннер отмечает, что большинство крупных стратиграфических подразделений (групп, систем и даже отделов) «представляют собой *крупные циклы седиментогенеза* (курсив наш. — Ю. К.), одновременно отражающие и основные этапы развития руководящих групп органического мира. . .» [18, с. 9—10]. Однако есть периоды, существенно отличающиеся от средней продолжительности. Так, неогеновый период оценивается всего в 23—24 млн. лет, силурийский и палеогеновый, соответственно, в 35 (40) и 41 (39) млн. лет. В то же время выделяются периоды (например, меловой, каменноугольный, кембрийский) от 65—67 млн. до 80—100 млн. лет. Не противоречит ли это сформулированной выше закономерности, ведь 65—100 млн. лет — это продолжительность не полупериода, а целого периода нексоцикла, а 25—35 млн. лет, наоборот, примерно половина нексоцикла? Данные СА ПА не противоречат этому, а объясняют это кажущееся противоречие.

Несмотря на очевидность крупных смен органического мира, границы между отдельными системами, как известно, остаются спорными. Особенно «в последние годы все острее становится дискуссия о границах между системами» [25, с. 10]. Все более и более очевидным становится, что есть постепенные эволюционные периоды смены фауны и флоры и есть резкие, по существу, катастрофические. Это позволяет предполагать, что биологические этапы (циклы) можно, подобно седиментационным системам, более строго (в том числе на количественной основе) выделять по направленности и непрерывности изменения органического мира, характеру границ этих изменений и двуединому строению. По направленности и непрерывности можно классифицировать подразделения.

Резкими границами систем, видимо, правомерно считать границы, совпадающие с границами более крупных подразделений: эротем, зонотем и некоторых других.

Из анализа характера границ геологических систем и слоевых систем (нексостратом) напрашивается вывод о том, что резкие изменения органического мира, видимо, происходили не столько в начале нексоцикла, сколько в его *средней части* (на пятом регоцикле). В качестве примера можно привести общеизвестные резкие изменения органического мира на границе венда и кембрия (нижняя граница фанерозоя), перми и триаса (граница палеозоя и мезозоя), юры и мела (неокома), верхнего мела и палеогена (граница мезозоя и кайнозоя). Намеченная закономерность позволяет сделать и некоторые другие выводы, а также высказать ряд предположений.

Если данная связь подтвердится и на других геологических системах, нами еще не исследованных, то станет очевидной общая первопричина крупных (нексо- и галоциклов) седиментационных циклов (соответственно, 80—100 и 200 млн. лет) и биологической этапности, периодичности. Не исключено, что и на уровне регоциклов эта закономерность будет проявляться широко, хотя и менее ярко. Достаточно определенно она выявлена при исследовании юрских разрезов Енисей-Ленского мегапрогиба [24].

Наличие «резких» и «нерезких» границ геологических систем позволяет сгруппировать их по две по принципу (основанию) связи, назвав такие подразделения *дителями*. Ориентировочно можно наметить в фанерозое следующие шесть дитем: кембрий-ордовикская, силур-девонская, карбон-пермская, триас-юрская (рис. 23, 24), меловая\* и палеоген-четвертичная\*\*. По тому же принципу (основанию) связи развития органического мира дитемы можно объединить в две группы: палеозойскую и мезозойско-кайнозойскую (см. рис. 24). Для них есть название (СК СССР) — эратемы (группы). В такой классификации, как будет показано ниже, венд — это последняя система верхней дитемы верхнерифейской эратемы.

Можно утверждать, что венд с этих позиций вполне правомерная геологическая система. Логично предположить, что кембрий — это вторая половина венд-кембрийского нексоциклита (нексостратома), состоящая из  $4\frac{1}{2}$  РГЦ. Проводимые и планируемые на ближайшее время исследования кембрия должны показать, насколько обосновано данное предположение (прогноз). Следует заметить, что по Р. Армстронгу, продолжительность кембрия 64 млн. лет, а не 80—100 млн. лет — по другим авторам.

Намеченная связь позволяет объяснить кажущееся противоречие между связью частей нексоциклитов с системами сравнительно небольшой продолжительности — палеогеновой и неогеновой.

\* Возможно, поэтому мел выделяется как одна система и имеет аномально большую продолжительность.

\*\* Известно, что аналоги регрессивных образований датского яруса на всей территории СССР, во многих странах считаются палеогеновыми, а палеоген и неоген ранее не случайно выделялись в качестве единой, третичной системы. В Международном стратиграфическом справочнике [19] также принята третичная система.

Триас		Юра		Мел				Палеоген	Неоген		Система	
Триас-юрская				Меловая				Палеоген-неоген-четвертичная				Дитема
Мезозойская – кайнозойская											Зратема	
III Юрско-неогеновый											Зонотема	
Пермо- триасовый											Галстратом	
Юрско-меловой											Нексостратом	
Мел-неогеновый											Нексостратом	
В. Н. В. Н. В.											Геминексостратом	
5 6 7 8 9 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 2 3 4 5 6 7 8 9											Регостратом	
[Cross-hatched pattern]											Нексоциклиты	
[Cross-hatched pattern]											Регоциклиты	
185											1,5-2	
112											Начало циклитов	
95											Продолжительность циклитов	
73											Мин. лет	
110												

Стратиграфические подразделения

Биостратиграфические (стратобиомы)

Литостратиграфические (стратомы)

Мин. лет

Рис. 23. Принципиальная схема соотношения биостратиграфических подразделов

Венд	Кембрий	Ордовик	Силур	Девон	Карбон	Пермь															
Якутско-вендская ?	Кембрий-ордовикская			Силур-девонская		Карбон-пермская															
Палеозойская																					
Фанерозойская																					
I Венд-силурийский				II Девон-триасовый																	
Венд-кембрийский			Ордовик-силурийский			Девон-каменноугольный															
Н.		В.		Н.		В.															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4
570 + 50 (?)			490			400			280												
130			90			120															

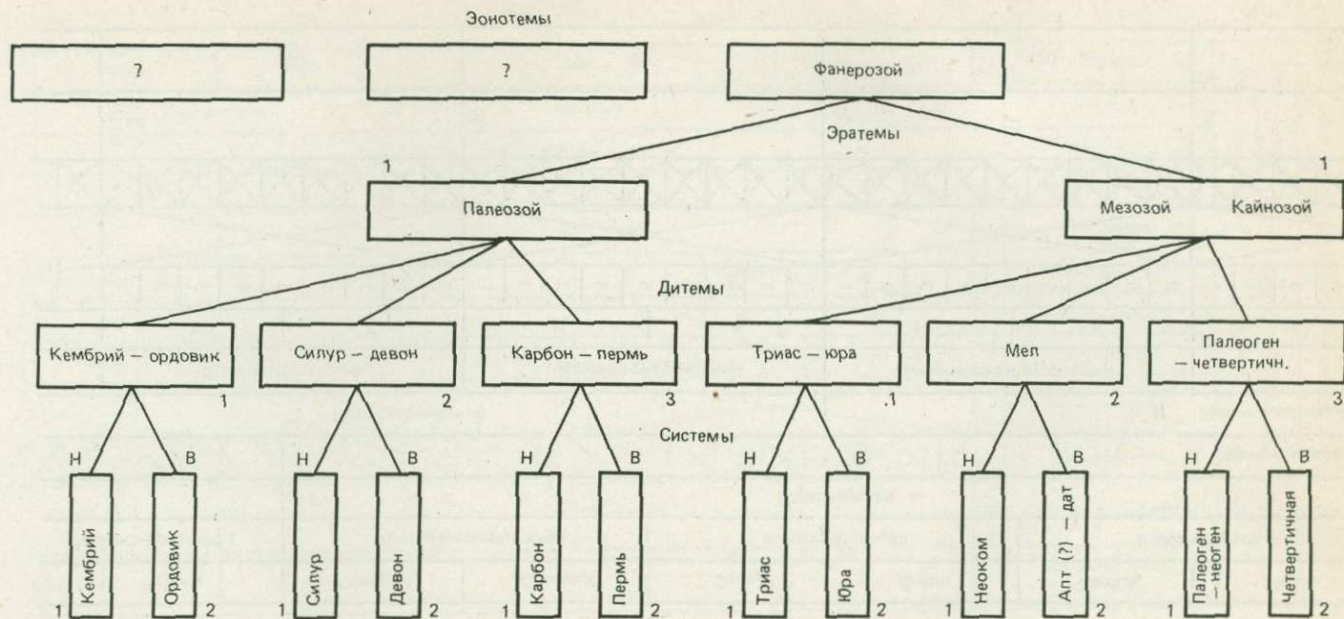


Рис. 24. Иерархическая классификация биостратиграфических подразделений фанерозоя

Исследования в Ферганском бассейне показали, что палеоген и неоген вместе взятые — это одна, верхняя половина ( $4\frac{1}{2}$  РГЦ) мел-неогенового нексосиклита, т. е. одна геологическая система, как это и было принято ранее (третичная) и выделяется сейчас за рубежом [19].

Исследования меловых толщ в пределах Западной Сибири, Афгано-Таджикского, Ферганского бассейнов, а также отдельных разрезов северного и южного Кавказа позволяют объяснить увеличенную (удвоенную) продолжительность мела. С позиций СА ПА, мел — это две части, две половины разных нексосиклитов и его продолжительность в 65—67 млн. лет можно считать даже заниженной, а более приемлемой — датировку в 76 млн. лет (по Р. Армстронгу). С учетом выявленной и описанной закономерности можно попытаться рассмотреть проблему расчленения докембрия.

### К проблеме расчленения и создания схемы докембрия

Проблема стратиграфии докембрия «распадается» на две подпроблемы: венда и довенда. «Рифей и венд стали сейчас самыми популярными подразделениями этой части докембрия», — замечает Б. С. Соколов в своей статье в юбилейном сборнике, посвященном Г. П. Леонову [25].

#### *Двойственность положения венда*

Первоначально венд был выделен Б. С. Соколовым как важный историко-геологический этап в развитии Земли, с которого начинается широкое, плащеобразное распространение платформенных отложений. Во многих районах земного шара этому этапу предшествовало крупное оледенение. Несколько позже отложения, соответствующие венду, были и палеонтологически охарактеризованы, а радиологические датировки позволили установить время формирования в интервале 550—600 млн. лет. Нижняя граница венда «ограничивает подразделения по объему и длительности формирования, соизмеримое с системами фанерозоя» [25, с. 63].

Это и другие факты заставили Б. С. Соколова первоначально отнести венд к фанерозою. Однако для многих, как уже потом отмечал В. В. Хоментовский [45], граница между вендом и кембрием (по выражению В. В. Меннера и Н. А. Штрейса) приобрела смысл величайшего рубежа в эволюции органического мира и развитии земной коры. На Всесоюзном совещании по общим вопросам расчленения докембрия СССР в 1977 г., с согласия (и по представлению) Б. С. Соколова, венд был выделен как основное (хотя и неравноценное по объему) подразделение верхнего протерозоя. Не исключено, что такое перемещение из фанерозоя в протерозой и непривычное соседство с подразделениями-гигантами (по длительности их формирования) породило «комплекс неполноцен-

ности», а отсюда, возможно, и увеличение объема с 50 млн. лет до 70—100 млн. лет ( $570 \pm 20$ — $680 \pm 20$  млн. лет). Б. С. Соколов в связи с этим писал: «Совершенно непринципиальным я считаю вопрос о «неустроенности» венда и его незначительной продолжительности (70—100 млн. лет) по сравнению с сотнями миллионов лет рифейской истории... В то же время бесспорным осталось то, что «события» палеозойского типа», несомненно, начались с венда, а не с кембрия...» [25, с. 26]. Немало серьезных доводов в пользу того, что венд является несомненным палеозоем, а не рифеем, приводит В. В. Хоментовский. По его мнению «Включение венда в палеозой снимет ненужный ажиотаж с этого вопроса и заставит рассматривать его с деловых позиций» [45, с. 63].

Кто же прав и откуда эта двойственность, «дуализм в решении вопроса о верхней и нижней границах венда», по словам самого же Б. С. Соколова [25, с. 25]?

С позиций системного подхода и отмеченной выше связи биологической этапности с седиментационной цикличностью эти противоречия, на наш взгляд, находят вполне логичное объяснение.

### *Венд с позиций системного анализа*

К венду в пределах Сибирской платформы, как известно, относят карбонатно-терригенные отложения так называемой мотской свиты. Они детально, послойно описаны нами и исследованы с позиций системно-структурного анализа в разрезе Шаман-Горы на р. Иркут (стратотип мотской свиты), в обнажениях по р. Урик\* (Иркутская область) и некоторых других [50]. В разрезе этих отложений довольно уверенно выделяется три (и есть основания предполагать еще полтора) региональных циклита, составляющих прогрессивную (трансгрессивную) половину венд-кембрийского нексоциклита. Кембрийские отложения нами только начинают изучаться с позиций СП, и пока можно с уверенностью говорить о том, что они легко «поддаются» системно-структурному анализу. В основании изученной нами кембрийской толщи уверенно выделено два с половиной регоциклита (пятый, шестой и седьмой снизу), представляющие низы второй (регрессивной) половины нексоциклита.

Таким образом, венд — типичная прогрессивная (трансгрессивная) половина крупного (нексо-) цикла. Она ничем принципиально не отличается от аналогичных частей подобных циклов (циклитов) фанерозоя: четыре с половиной регоциклита, продолжительность примерно 50 млн. лет и др. Следовательно, с позиций системного подхода венд — *типичная геологическая система в современном (традиционном) ее понимании*. Такая же, как триасовая, юрская и др. С этих позиций малообоснованным является представление В. В. Хоментовского о «возможности обособления венда в ранге группы» [45, с. 63].

\* На этих обнажениях в 1981 г. проведена школа по системно-структурному анализу карбонатно-терригенных докембрийских толщ.

Поскольку венд (по крайней мере в пределах Сибирской платформы) — это часть венд-кембрийского нексостратума (нексоциклита) и венд-силурийского галостратума (галциклита), то его «связь» с палеозоем несомненна и очевидна. Ее не могут не видеть (и не чувствовать) большинство геологов. Это связь «по линии» седиментационной цикличности. Однако связь «по линии» биологической этапности, на которой до сего времени строилась общая стратиграфическая шкала и выделены все системы, иная — с рифеем.

Венд с позиций установленной связи (см. рис. 23) — последняя система последней (якутско-вендской) дитемы верхнего рифея. Поэтому вполне правомерно и обосновано утверждение, что «подлинная граница докембрия и кембрия есть граница венда (и его стратиграфических аналогов) и древнейших слоев кембрия...» [25, с. 26].

Таким образом, с позиций системного подхода объясняется праята сторонников и фанерозойского (палеозойского) венда, и рифейского, его двойственная природа. С точки зрения развития и формирования осадочной оболочки — это первый фанерозойский цикл, а с точки зрения развития органического мира — последний рифейских этап. Поэтому ничего удивительного нет в том, что «многие юдомские формы и даже целые комплексы их встречаются сейчас в слоях, для которых доказан верхне- и даже среднерифейский возраст» [45, с. 47].

### Пути создания унифицированной схемы рифея

Докембрий в семь-восемь раз превосходит по длительности фанерозой. Уже этим определяется важность разработки стратиграфии толщ этого гигантского по сравнению с фанерозоем промежутка геологической истории. Существенно и то, что с толщами этого возраста связаны многие полезные ископаемые, в том числе промышленные залежи нефти и газа.

Как известно, существуют различные попытки построения стратиграфической шкалы докембрия. Наиболее широкое распространение, как отмечал Б. М. Келлер [36], получили три: 1) радиохронометрический, 2) «календарный» (деление докембрийской истории на равновеликие отрезки) и 3) эталонный. Анализ этих и других подходов дан в ряде работ различных авторов, в том числе М. Е. Раабена, Б. М. Келлера и др., поэтому нет необходимости останавливаться на этом вопросе. Можно лишь отметить, что ни одна из этих попыток не вызывает у геологов полного удовлетворения. Видимо, не случайно Б. С. Соколов в качестве эпиграфа к статье в юбилейном сборнике, посвященном Г. П. Леонову, взял слова В. В. Меннера: «не известно, как пойдет дальше разработка стратиграфии докембрия». В этой статье высказывается простая, но заслуживающая внимания и развития мысль. Она сводится к следующему: «нельзя ли накопленный опыт по фанерозою — выработанная для него система иерархических подраз-

делений, используемые для расчленения и корреляции методы, соотношение региональных и общих подразделений, подход к типизации стратиграфических границ и различные практические процедуры — применить к стратиграфии докембрия» [25, с. 21]. Ответы на этот вопрос, как замечает автор, даются различные, вплоть до диаметрально противоположных.

Естественно возникает вопрос о возможности использования опыта системных исследований для решения вопросов стратиграфии докембрия, точнее — довенда, так как никакой проблемы венда, на наш взгляд, не существует.

Нами с различной степенью детальности (в большинстве случаев послойно) исследованы толщи различных районов Сибирской платформы (естественные обнажения по рекам Ангаре, Лене, в Прибайкалье, в разрезах скважин Куюмбинского газонефтяного месторождения Красноярского края и некоторые другие), которые принято считать средне-верхнерифейскими. Эти исследования показали, что системные исследования здесь могут с таким же успехом использоваться, как и при изучении более молодых, фанерозойских толщ. По принципам, изложенным выше, в составе этих толщ выявляется также иерархия слоевых ассоциаций: от элементарных циклитов до некса- и галциклитов. Правда, есть одна отличительная особенность. Регоциклиты, очень хорошо выделяющиеся и прослеживающиеся в фанерозойских разрезах, здесь менее ярко выражены в изменении вещественного состава. Выделение регоциклитов (регостратомов) почти всегда требует детальных послойных исследований разрезов. Вероятно, это связано с меньшей дифференциацией вещества в разные фазы циклов докембрийской истории осадконакопления. Тем не менее они выделяются.

Очень отчетливо выделяются в рифейских толщах системы следующего ранга — неосоциклиты (нексостратомы), т. е. «яркость» проявления систем здесь как бы смещена на один уровень (ранг). Возможно, именно этим объясняется то, что свиты в рифее часто соответствуют половинам и частям нексостратомов, а не регостратомов, как это характерно для фанерозоя. Отсюда и несопоставимость «длительности формирования однотипных свит, серий...» и т. д., на которую указывают Б. М. Келлер, Б. С. Соколов, М. Е. Раабен и др.

Анализ датировок абсолютного возраста показывает, что в длительности неосоциклов фанерозоя и среднего—верхнего рифея нет принципиальных отличий. Нексоциклы в фанерозое и в рассматриваемой части рифея примерно равны 100 млн. лет.

В настоящее время достаточно обоснованно в названных разрезах можно выделить в литмостратиграфической шкале среднего—верхнего рифея два ранга подразделений: некса- и галстратомы.

Несомненно, что при детальных стратиграфических исследованиях будут выделены и более дробные литмостратиграфические подразделения — регостратомы и др.

Если принять в качестве рабочей гипотезы выявленную и отмеченную выше связь биологической этапности с седиментационной цикличностью, то в средне-верхнерифейских толщах можно наметить аналоги если не систем, то дитем, подобных фанерозойским.

Полагаем, что использование системного подхода позволит приблизиться к решению известной «загадки радиоактивных часов Земли». Следовательно, схема стратиграфии верхнего протерозоя (рифей и венда), может быть построена по тому же принципу, что и схема фанерозоя, но, естественно, без выделения дробных ярусных, и тем более зональных подразделений. В литмостратиграфической части она может быть весьма детальной. По крайней мере, мы не видим препятствий для выделения регостратомов и их частей.

## ЛИТМОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ДОПОЛНЕНИЯ (ПРОЕКТ) К СТРАТИГРАФИЧЕСКОМУ КОДЕКСУ СССР.

### ВВОДНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ И КРАТКИЙ АНАЛИЗ ОПУБЛИКОВАННЫХ ДОПОЛНЕНИЙ

Во введении к «Стратиграфическому кодексу СССР» (СК СССР) 1977 г. Межведомственным стратиграфическим комитетом (МСК) сказано вполне определенно, что «принято решение о дополнении существующих категорий\* ритмо-, магнито- и климатостратиграфическими подразделениями. Таксономия, терминология, номенклатура и критерии их установления подлежат дальнейшей разработке и унификации» [38, с. 16—17].

Со времени опубликования СК СССР вышли в свет две работы, которые можно рассматривать в качестве проектов дополнений к стратиграфическому кодексу. Это работы В. А. Зубакова «Ритмостратиграфические подразделения» [9] и В. И. Попова с соавторами «Ритмостратиграфические (циклостратиграфические) и литостратиграфические подразделения» [27]. Во многих других публикациях высказываются критические замечания в адрес Стратиграфического кодекса, вносятся предложения по его улучшению, высказываются доводы в пользу необходимости внесения дополнений и т. д. Все они, кроме выше названных двух работ, не представляют какой-либо цельной системы дополнений.

Разработка и обсуждение дополнений к СК СССР необходимы не только потому, что такое решение принято самой высокой координирующей стратиграфической инстанцией — МСК СССР. У геологов-стратиграфов по-прежнему нет унифицированных местных (в практике их часто называют региональными) стратиграфических схем. Не разработаны принципы и пути их создания. «Реальный и устойчивый прогресс, — как справедливо отмечает редактор «Международного стратиграфического справочника» Х. Хедберг, — «будет достигнут только в том случае, если геологи добровольно признают действенность и желательность применения каких-то принципов и терминов. . . Спорные вопросы могут быть разрешены в процессе работы. Непригодные термины отомрут, а непригодные процедуры будут забыты» [19, с. 14]. Кроме того, не было публикаций, посвященных анализу дополнений В. А. Зубакова [9] и В. И. Попова с соавторами [27]. Несмотря на некоторые общие моменты этих двух дополнений, они принципиально отличаются друг от друга, представляя собой как бы два подхода к проблеме. Нам же более конструктивным представляется еще один путь построения местных и региональных унифицированных стратиграфических схем, а следовательно, и систематики этого клас-

\* Категорий, внесенных в СК СССР и узаконенных в нем.

са подразделений. Этот путь — использование системного (точнее — системно-структурного) подхода к стратиграфии. Именно с таких позиций ниже предлагается система литмостратиграфических дополнений. Однако имеет смысл наши собственные предложения предварить кратким анализом двух упомянутых работ.

Мы не ставили целью дать исчерпывающий разбор этих работ. Задача ставилась уже — показать, что в них принципиально ново и какова их связь с дополнениями, предлагаемыми в настоящей работе.

А. И. Жамойда — председатель комиссии МСК по стратиграфической классификации и номенклатуре в предисловии к проекту дополнений В. А. Зубакова отмечал, что «публикуемая брошюра, хотя и содержит дискуссионные положения, по охвату поднятых вопросов и разработанности большей части из них заслуживает внимательного к ней отношения. Подготовив проект дополнения к стратиграфическому кодексу, изложенный в общепринятой «кодексной» форме, В. А. Зубаков создал хорошую основу будущей второй части кодекса, посвященной ритмостратиграфическим подразделениям, внес весомый и, что не менее существенно, конкретный вклад в теорию и практику стратиграфии» [9, с. 9—10].

Работы В. А. Зубакова и предложенные им дополнения, по его же словам, представляют попытку найти некий третий путь (направление) стратиграфии между «единой стратиграфией (шкалой)» в понимании О. Шиндевольфа и др. и «множественной стратиграфией» Х. Хедберга и его сторонников. Это направление получило различные названия, в том числе «неклассическое», «конструктивное», «рациональное», «дуалистическое» и др. Однако эти «стратиграфии» нередко объединяет лишь то, что они не укладываются в первые две группы (шкалы),

Основная идея В. А. Зубакова заключается в признании двух основных «групп подразделений: этапостратиграфических, представляющих основу так называемой классической стратиграфии, и ритмостратиграфических, составляющих основу так называемой неклассической стратиграфии. . . . Этапостратиграфия — синоним s. str. в понимании О. Шиндевольфа» [9, с. 13, 14]. Ритмостратиграфических подразделений нет ни среди классических этапостратиграфических подразделений единой (монистической) шкалы, ни «множественной» (плюристической). Важность и необходимость введения ритмо- (-цикло-) стратиграфических подразделений в шкалу стратиграфии объединяют дополнения В. А. Зубакова и В. И. Попова с соавторами. Однако в первых рассмотрен широкий спектр ритмических явлений, включая: 1) тектоно-литологические (синтемы), 2) климатические (климатемы), 3) палеомагнитные (магнетемы), 4) циклические (эвстемы). Это отражено и на его схеме (табл. 3).

В. И. Попов с коллегами принимают монистическую концепцию Шиндевольфа — Меннера (так они ее называют), пытаясь найти в ней место явлениям ритмичности и соответствующим стратигра-

Принципиальная схема стратиграфической систематики. Составил В. А. Зубаков, 1978

Линия структурно-хорологической классификации	Линия морфолого-генетической классификации								Вспомогательные служебные*
	Типы	Классы							
		Этапостратиграфические	Ритмостратиграфические						
	Виды								Зоны (картажные и т. п.) комплексы, стратогены, маркеры
	Корреляционные	Категории	Комплексоортобиостратиграфические	Частные биостратиграфические	Тектоно-литостратиграфические	Климато-стратиграфические	Циклостратиграфические	Магнито-стратиграфические	
		Общие	Биотемы	Биозоны	Синтемы (тектонотемы)	Климатемы	Эвстемы	Магнетемы	
		Региональные	Горизонт						
	Регистрационные	Местные	Биолиты	Экозоны	Фацiolиты	Климатолиты	Циклолиты	Магнитозоны	
		Вспомогательные локальные*	Слой (в единственном числе)						

\* Не регламентируемые.

I. Описательные	А. Литостратиграфические СП		Б. Ритмостратиграфические и биоритмостратиграфические* СП
	II. Генетические		
	Соответствующие генетические		
	1. Динамофациальные	2. Формационные	
Комплекс	Орогидрографический фациальный комплекс (наземных поднятий, равнин, прибрежный, удаленный, абиссальный)	Семейство формаций	Геологический комплекс
		Комплекс формаций	Ритмокомплекс
Толща	Климатический фациальный комплекс (толща)	Формация	Ритмотолща
	Семейство фациальных свит		
Свита	Фациальная свита	Субформация	Ритмосвита
Пачка	Фациальная пачка	Пачка пород	Ритмопачка
Слой	Фациальный тип породы (литогенетический)	Порода	Ритм (микроритмосерия)

\* Странники «циклической» терминологии могут слово «ритмо-» заменить на «цикло-».

фическим подразделениям. Основные классификационные представления авторов отражены в табл. 4, где выделены — по не совсем понятным признакам — две группы СП: 1) литостратиграфические, 2) ритмостратиграфические и биоритмостратиграфические. Это принципиальное отличие от группировки СП В. А. Зубаковым, у которого ритмо- и био- (этапо-) стратиграфические подразделения составляют две принципиально различные с его точки зрения группы, а по мнению В. И. Попова, — одну противопоставляемую группе литостратиграфических подразделений. Хотя авторы называют свою схему не классификацией, а «сопоставлением градаций и названий...» стратиграфических подразделений, это, по существу, их классификация. Никакой другой классификации или систематики стратиграфических подразделений в работе нет. Но такое «сопоставление градаций» не отвечает требованиям классификации. Во-первых, не ясно основание деления на первые две группы, так же как и деление внутри литостратиграфической группы на «описательные» и «генетические» подразделения. Противопоставление описания генезису малообоснованно. Это, с нашей точки зрения, два последовательных этапа в исследовании любых (в

том числе геологических) объектов: вначале описание (которому предшествует наблюдение), а затем выявление, определение природы, генезиса объекта. Причем известно, что природа объектов порой очень долго остается не раскрытой. Поэтому вряд ли следует по данному признаку классифицировать объекты, которые необходимо определять и картировать в поле.

Далее, с одной стороны, авторы предлагают различать (и считают принципиально важным) выделенные категории описательных, динамических, формационных и ритмостратиграфических подразделений, а с другой — их объемы на схеме (см. табл. 4) почти всегда совпадают. Так, слой — это и фациальный тип породы, и порода\*, и ритмит (микросерия).

Пачка — это и фациальная пачка, и пачка пород, и ритмопачка; свита — это и фациальная свита, и субформация, и ритмосвита, и т. д. В свое время еще Н. Б. Вассоевич заметил по этому поводу, что если толща — это и ритмотолща, свита — это и ритмосвита, а пачка — ритмопачка, то какой же смысл в добавлении терминоэлемента «ритмо-»?

Формально авторы предлагают дополнение к существующему кодексу и очень часто цитируют определения СП из него, а на практике, выделяя литостратиграфические подразделения и включая в них свиты и серии, т. е. местные СП, в группе основных по СК СССР (1977 г.), переводят их в ранг «описательных», дополнительных, вспомогательных, играющих дополнительную, служебную роль при установлении СП [27, с. 24]. Таким образом, хотя того авторы или нет, они без каких-либо оговорок объединяют местные и вспомогательные (по СК СССР) СП и переводят в один ранг — вспомогательных (дополнительных, «неосознанных»), полагая, что возможно также осознанное систематическое их выделение на анализе условий развития осадков...» [там же, с. 29—30].

В этом недостаточно логичном подходе к систематике СП просматривается, на наш взгляд, настойчивая мысль авторов о важности выделения номинальных, концептуальных объектов стратиграфии и тел-систем («ритмотел»). И здесь мы видим определенную близость анализируемой позиции с нашей. Расходятся они лишь в отношении объемов и границ номинальных СП (стратономиналитов), которые с точки зрения автора могут совпадать с объемами и границами тел-систем (стратоциклитов, стратомов) лишь в крайнем, редком случае. Согласно же мнению В. И. Попова с соавторами (см. табл. 4), они совпадают практически всегда. Иерархия ритмо- и биостратиграфических подразделений — это также иерархия и литостратиграфических (описательных и генетических) подразделений. Если это не небрежность в схеме, то свидетельство логической ошибочности развиваемой концепции,

---

\* Из этого и других примеров видно, что не всегда различаются такие важные понятия, как порода, тело породное (порода — не тело) и породный тип.

а возможно, и методики выделения «циклостратиграфических подразделений».

В любом случае подгруппа II и классы 1 и 2 (см. табл. 4) не являются СП и излишни в стратиграфических классификациях. Это фациальные и формационные объекты, которые появились среди стратиграфических классификаций по недоразумению, вызванному неразличением категорий: вещество, тело и свойства (признаки) того и другого.

Авторы обращают внимание В. А. Зубакова на сложность и трудность усвоения предлагаемых им детальных классификаций и наименований таксономических подразделений ритмостратиграфических единиц [27, с. 12]. В определенной обоснованности такой критики нетрудно убедиться, взглянув на табл. 5. Однако предлагаемые взамен классификация, номенклатура и терминология отнюдь не проще. Достаточно сказать, что В. И. Попов выделяет сотни (!) генетических динамических формаций и огромное множество динамических фаций. Весь этот громоздкий методический аппарат, применяемый при изучении разрезов Средней Азии, предлагается ввести в стратиграфию общего пользования.

Отметим еще одно важное различие концепции В. А. Зубакова и В. И. Попова. Биостратиграфические подразделения считает В. А. Зубаков этапостратиграфическими, противопоставляя их цикло-(ритмо)-стратиграфическим (см. табл. 4 и 5). Биологический этап — не цикл и не ритм, а уникальное, неповторимое явление в развитии Земли — вот главная его мысль. В. И. Попов с соавторами, напротив, считают, что биологические этапы — это и есть биологические ритмы, циклы, которые прямо связаны с другими ритмами и циклами, в том числе седиментационными, поэтому они и выделяют «биоритмостратиграфические» подразделения.

Наша позиция в этом вопросе идентична позиции авторов второго проекта: действительно, биологические этапы — это циклы. Исчезновение какого-либо вида, рода фауны без появления вновь (во времени) не противоречит понятию цикла. Ведь и в седиментационных, тектонических и других циклах не повторяются многие субстанционные «линии», а воспроизводятся лишь определенные свойства, признаки, отношения элементов. Нам представляется верной также и мысль авторов о связи биологической и седиментационной цикличности. Важность данной связи, «биостратиграфического принципа», в том что «его использование позволит перебросить связующий мост от «классической» стратиграфии к «неклассической», включающей использование всех прочих стратиграфических принципов, обычно называемых дополнительными (СК): он также максимальным образом позволит приблизиться к развитию единой стратиграфии, использующей весь комплекс стратиграфических принципов [27, с. 81].

Однако эту связь мы видим принципиально по-разному. Авторы дополнений считают ее прямой, выражающейся в согласованном чередовании, смене минералогических, петрографических, физиче-

Систематика стратиграфических подразделений  
(полная структура стратиграфической классификации). Составил В. А. Зубаков, 1978 г.

Вспомогательные подразделения: слои, комплекс, стратотем, терраса, каротажная зона и т. п.		Линия структурно-хорологической классификации				Тип шкал
		Тип I. Регистрационные		Тип II. Корреляционные		
		Местные		Региональные	Общие	
Линия морфолого-генетической классификации	Класс I. Этапостратиграфические	Основные или комплексно-орто-биостратиграфические	Комплекс Серия Свита	Горизонт Лона	Энотема Эратема Система Отдел Ярус Зона Звено	Стандартная
	Частные биостратиграфические	Экозона, тейльзона		Биозоны		
	Тектоно-литостратиграфические	Группа Толща (-формация) Пачка Пласт	Трендсинтем Метасинтем Гиперсинтем Суперсинтем Ортосинтем		Специализированные	
	Климатостратиграфические	Мегаклиматолит Климатолит Стадиал Фазиал Осциал	Трендклиматем Мегаклиматем Гиперклиматем Суперклиматем Ортоклиматем Наноклиматем			
	Циклостратиграфические (эвста- тостратиграфические)	Мегациклолит Макроциклолит Мезоциклолит Микроциклолит	Трендэвстем Метаэвстем Гиперэвстем Суперэвстем Ортоэвстем			
Клас II. Ритмостратиграфические	Магнитостратиграфические	Мегамагнитозона Магнитозона (аномалия)	Метамагнетем Гипермагнетем Супермагнетем Ортомагнетем Наномагнетем (событие)			

ских, химических свойств пород и «органических остатков» [там же, с. 80]. «В связи с этим можно считать разные проявления ритмичности взаимодополняющими и взаимозаменяемыми» [27]. Сказанное справедливо лишь в принципе. На многоплановом проявлении свойств целостных систем базируется принцип взаимозаменяемости признаков. Однако для реализации этого принципа совершенно не обязательны прямые связи. Важны любые связи, любой их тип, но достаточно надежно установленный. Многие свойства, действительно, резко меняются на границах слоевых систем, (но далеко не все). И совершенно не обязательно совпадение ранговых границ этих изменений. Здесь можно сослаться на мнение В. А. Зубакова, который считает одним из наиболее широко распространенных предрассудков «веру в то, что существует некая стройная, иерархически выдержанная единая система всеобщих природных ритмов, имеющих разный генезис и разное проявление, но будто бы четко соотносящихся между собой по длительности, — своего рода «временной фон», сетка с постоянными ячейками, которая может быть основой для временного описания и изучения геологической истории» [9, с. 35]. Именно на такой вере построена ритмостратиграфическая концепция В. И. Попова с коллегами.

По нашим представлениям, как уже указывалось выше, наиболее отчетливая связь седиментационной цикличности и биологической этапности проявляется на уровне некса- и галоциклов. Есть основания полагать, что и на уровне регоциклов такая связь существует [24]. Мы не располагаем данными о существовании этой связи на более «низких» уровнях (субрего-, тем-, элциклы). На схеме из работы В. И. Попова с соавторами (см. табл. 4) «биоритмостратиграфические» подразделения выделяются, судя по всему, на всех шести уровнях: от слоя (микроритмосерии, ритмита) до ритмокомплекса и геологического комплекса. Биоритмостратиграфические подразделения «выделяются на основе точно таких же признаков, как ритмостратиграфические, и полностью соответствуют им по стратиграфическому объему и ограничениям, но при этом каждая биостратиграфическая единица отличается от смежных, залегающих ниже и выше ее по разрезу, наличием свойственного ей комплекса органических остатков и определяемой ими возрастной датировкой» [27, с. 86].

Мысль довольно ясно выражена: седиментационные «ритмы» (циклы) — это и биологические ритмы, ритмостратиграфические подразделения (вещественные выражения циклов, ритмов), и биоритмостратиграфические подразделения. Здесь В. И. Попов с соавторами, как и многие геологи до них, выдают желаемое за действительное. Если бы такие прямые связи существовали, то было бы легко и просто создать «единую» стратиграфическую шкалу. Такие связи могут наблюдаться, и то как исключение, в замкнутых и полузамкнутых бассейнах с эндемичной фауной, развитие которой почти полностью контролировалось условиями бассейна. Именно такими бассейнами были депрессии Тянь-Шаня и Памира в мезозое и особенно кайнозое. Они-то и наиболее изучены среднеази-

атскими геологами, и их влияние, вероятно, доминировало при формировании этой точки зрения.

Вторая причина возникновения такого представления видится в том, что у В. И. Попова все «циклы» («ритмы»), по сути дела, одного структурного типа — прогрессивного (если использовать термин нашей классификации). Все многообразие слоевых систем В. И. Попов сводит к проциклитам. Это более чем очевидная ошибка, и причина ее ясна: во многих работах В. И. Попов описывает представляемую структуру «цикла» и соответствующие ему ритмостратиграфические подразделения аналогично нижеследующему. В начале каждого ритма отлагаются более грубые, более крупнозернистые осадки, свидетельствующие об относительном максимуме свободной энергии и живой силы перемещавших их потоков; к концу же его преобладают более тонкие осадки, говорящие об относительном снижении уровня свободной энергии и живой силы осадочных потоков. Циклит («ритм», «цикл») с данной точки зрения всегда начинается грубозернистыми отложениями и заканчивается тонкозернистыми.

Не ясна позиция одного из авторов этих дополнений С. В. Тихомирова, поскольку в его работах, и в частности в монографии «Этапы осадконакопления девона Русской платформы» [40, с. 268], утверждается, что большинство «этапов» (циклитов) имеют трансгрессивно-регрессивную структуру. Правда, отмечается, что нередко (например, для франских отложений) характерна асимметрия циклитов: «полно развита трансгрессивная часть и сильно сокращена регрессивная» [40, с. 241]. Тем не менее это — принципиально иное представление, чем отраженное в коллективной работе [27]. В описанных «этапов» (циклов) С. В. Тихомирова и на рисунках видно, что перерыву в конце регрессии (цикла) предшествует погрубление отложений.

В. И. Попов часто использует универсальную «модель-гипотезу» образования любых циклов («ритмов»). Она очень проста и сводится к тому, что «развитие последовательных ритмов состоит из чередования энергетических максимумов, внезапно проявлявшихся по границам каждого из них, с промежуточными, более постепенно наступавшими снижениями интенсивности его энергии вплоть до минимумов, особенно наглядно проявляющихся ближе к концу ритма» [27, с. 78]. Подобные же представления о единственно возможном универсальном механизме седиментационных циклов, соответственно и их структуре, характерны для многих исследователей (В. П. Казаринов, А. К. Бобров и некоторые другие).

Это определенное и устойчивое понимание механизма и структуры данного типа могло укрепиться вследствие многолетних исследований среднеазиатских моласс. В. И. Попов, как известно, крупный специалист в этой области. Действительно, молассы на 99,9 % сложены проциклитами, так же как и меловые флишевые толщи Кавказа. Но В. И. Попов свою модель в виде некоей «сетки» некритически «набрасывает» на разрез любого возраста

и типа отложений и членит их на проциклиты. Ошибка усугубляется и тем, что у автора нет структурной классификации слоевых систем и, по существу, все сводится к одному типу. Н. Б. Вассоевич в свое время допускал такого же рода ошибку, выделяя во многокилометровых флишевых толщах Кавказа также один, трансгрессивно-регрессивный (прогрессивно-регрессивный), тип «ритмов» с сильно редуцированной регрессивной частью. Таким образом, «ритмы» («циклы»), в понимании В. И. Попова, могут в принципе совпадать с прогрессивными половинами рего- и нексосиклитов. Именно здесь, по нашим представлениям, наблюдаются резкие изменения в составе и разнообразии органических остатков. Следовательно, в определенных случаях действительно можно говорить о «прямой» связи «лито- и биоритмов». Однако это, как неоднократно нами подчеркивалось, скорее исключение, чем правило. Поэтому ошибочность однотипного выделения циклитов и «установления» «прямой связи» био- и седиментационной цикличности важна в методологическом плане.

Целостные породно-слоевые системы, по крайней мере в составе неоген-четвертичных моласс Средней Азии, В. И. Попов не отличает от концептуальных, номинальных породно-слоевых объектов. Вероятно, и авторы дополнений не до конца верят в «прямую ритмо-биосвязь». На общей классификационной схеме (см. табл. 4) не показано соотношение биоритмостратиграфических подразделений с биостратиграфическими подразделениями общей шкалы, а в тексте отмечается, что границы «классических» стратиграфических и биостратиграфических\* подразделений параллельны друг другу, однако они не совпадают [27, с. 85]. Естественно, возникают вопросы: почему они не совпадают, в чем общность и различие биологических (палеонтологических) признаков выделения тех и других, куда же в ритмостратиграфическом подразделении попадают «классические» границы? На эти вопросы ответов не дано, а в таком случае невозможно серьезно обсуждать проблему проекта сооружения «моста» между «классической» и «неклассической» стратиграфиями.

Слабым местом ритмостратиграфических построений В. И. Попова и его соавторов является также полнейшее отсутствие аргументов в пользу принятой иерархии подразделений. Она описывается как нечто само собой разумеющееся, всем известное. Нет даже указания на метод, инструмент выявления этой иерархии, т. е. под довольно громоздкой конструкцией не оказалось фундамента. При номинальном, концептуальном подходе к выделению слоевых ассоциаций его и не может быть.

Дополнения В. А. Зубакова в целом представляются более логичными. В отличие от В. И. Попова с соавторами, он выделяет, как уже отмечалось, четыре вида ритмостратиграфических подразделений (см. табл. 3).

\* Видимо, здесь опечатка и следует читать «биоритмостратиграфических», так как раздел посвящен именно им.

Казалось бы, принципиальный момент позиции В. А. Зубакова составляет чрезмерное преувеличение значимости для стратиграфии и стратиграфической классификации не тел, а границ, сигналов геологических событий во времени и пространстве. В первой части своей брошюры он отмечал, что «предметом стратиграфических исследований являются стратиграфические границы и ограничиваемые ими интервалы нормальной последовательности слоев — стратиграфические подразделения (стратомеры, стратоны).

Главными являются стратиграфические *границы*, которые с позиций теории информации могут рассматриваться как *сигналы пространственно-временной координации событий* или *сигналы геологического времени*» [9, с. 17]. И несколько ранее утверждается: «Стратиграфическая граница — выраженный в изменении осадконакопления трек причинно-следственной и (или) энергетической связи между событиями и материальными точками на поверхности Земли, сигнал, несущий информацию о координации множества событий, составляющих геологическое пространство — время (местное или общее)» [там же].

Такая постановка вопроса, исходя из нашего понимания объекта, предмета целей и задач стратиграфии, представляется неправомерной\*. Очень верно заметил по этому поводу А. И. Жамойда, что... «даже наиболее «надежные» стратиграфические границы, знаменующие появление или тем более исчезновение какого-либо таксона органического мира, могут быть замечены только путем изучения предшествующих и последующих слоев с органическими остатками, т. е. двух смежных стратиграфических подразделений» [9, с. 7].

Границы циклитов (стратомов) подобным же образом выявляются на основании установления резкого изменения свойств слоев и (или) слоевых ассоциаций в толще, а не в точке или линии. Граница в разрезе может быть выражена в виде линии, а может быть и не выражена. Обращает на это внимание и В. А. Зубаков, отмечая, что «установление ритмостратиграфических подразделений, в том числе и общих, корреляционных, требует анализа всего интервала разреза, а не только его границ. Поэтому для опознания ритмостратиграфических подразделений требуются эталоны всего интервала разреза подразделения, с подстилающей и перекрывающей частью, т. е. стратотипические разрезы — *стратотипы s. str* [там же, с. 28].

В нашем подходе установление границ, их характера — важное, но не единственное и не самое главное звено исследования. Придавая столь важное значение границам и даже считая необходимым создание фонда стратотипов границ, а не стратонов, В. А. Зубаков, однако, не дает классификации границ. В то же время на основании «специализации границ» дается классификация стратиграфических подразделений (табл. 6). Но действитель-

\* Кажется, и В. А. Зубаков в последнее время, судя по его устным выступлениям (например, на семинаре по цикличности и стратиграфии в Ленинграде в марте 1982 г.), не настаивает на этом.

Принципиальная схема морфолого-генетической классификации стратиграфических подразделений по специализации стратиграфических границ. Составил В. А. Зубаков, 1978 г.

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

но систематизация границ по «специализации» и по «возможности пространственного прослеживания сигнала» не представляет собой классификацию.

Слабый момент дополнений В. А. Зубакова также — отсутствие обоснования иерархической организации ритмостратиграфических подразделений. Ни для одного из четырех видов этих подразделений, в том числе и циклостратиграфических, не задана процедура определения ранга отдельных таксонов и всей их иерархической цепочки.

Разделяя многие из нетрадиционных взглядов автора, мы не можем согласиться с тем, что ритмостратиграфические подразделе-

ления «являются подразделениями II класса, как бы дополнительными, служебными по отношению к этапостратиграфическим» [9, с. 28]. И далее: «В структуре Стратиграфического кодекса они должны были бы быть помещены в группу *вспомогательных* (курсив наш, — Ю. К.) подразделений, если бы не предполагалось вынести их в специальные дополнения к Кодексу». . . Чем же это не «простратиграфия» О. Шиндевольфа, против которой автор возражает? Непонятно, почему же автор несколько позже так активно критикует В. В. Меннера и его сторонников (Е. В. Шанцера, И. И. Краснова, К. В. Никифорову) за то, что они не отказались от своих прежних представлений о «единой шкале» и вспомогательной, служебной роли так называемых частных стратиграфических подразделений — свит и др. Не помогает и оговорка об относительной практической важности ритмостратиграфических подразделений «по сравнению с этапостратиграфическими» при изучении «новейших отложений и докембрия, в особенности дорифейской его части» [9, с. 28, 93].

Эта не «неклассическая стратиграфия», как считает автор, а некий «либеральный монисцизм» (неомонисцизм), позволяющий примирить идеи единой и множественной стратиграфий. Единая, монистическая шкала (стратиграфия) оказалась перед множеством появившихся в последние два десятилетия стратиграфий. Просто так отрицать их существование стало невозможно. Появление множества «частных стратиграфий» (в понимании Х. Хедберга, и не только Хедберга) вызвало довольно активную реакцию у палеонтологов и, как справедливо отмечает В. А. Зубаков [36], породило концепцию «дополнений единой шкалы» Меннера—Раабена—Шанцера, которая «недоработана и противоречива» [там же, с. 93].

Таким образом, «дуалистическую» концепцию В. А. Зубакова роднит с концепцией «единой шкалы» и ее подновленным вариантом «дополнений единой шкалы» признание главной роли за биостратиграфическими подразделениями и второстепенной, дополнительной, вспомогательной за всеми прочими подразделениями. Не спасают автора ни многочисленные, нередко противоречивые оговорки о практической важности других подразделений, ни критика монистических концепций, так же как и переименование (а по существу «перекрашивание») биостратиграфических подразделений в *этапостратиграфические*. Множественной же концепции Х. Хедберга близка авторская идея о признании права на существование за множеством стратиграфий, хотя, как явствует из его работ, не равноценных био- (этапо-) стратиграфическим, а вспомогательных. Определенное противоречие усматривается в такой характеристике и положении этих подразделений в классификационной схеме (см. табл. 3) в ранге двух равноценных классов. А в качестве вспомогательных (секущих эти два класса), служебных и нерегламентируемых выделяются «зоны (каротажные и т. п.), комплексы, стратогены, маркеры». Возможно, однако, это противоречие объясняется некоторой осторожностью автора. От

формального, практического множественного подхода Х. Хедберга его подход отличает желание объединить все стратиграфии в один класс — ритмостратиграфических классификаций и шкал. Но что при этом изменилось по существу? Ничего.

Заканчивая критический анализ дополнений В. А. Зубакова, можно сделать следующие выводы. Основание предложенной им классификации и деление по принципу «ритмо-» и «неритмо-» (этапо-) верно лишь в принципе, но в его работе не обосновано. В общем это созвучно нашей идее деления на системы и несистемы (стратоциклиты и номиналиты), хотя понимаем мы ее совершенно по-разному.

Этапо-(био)-стратиграфические подразделения — это тоже цикло-(ритмо)-стратиграфические подразделения, как справедливо считают В. И. Попов и его коллеги. Поскольку основание классификации выбрано неудачно и противоречит главному принципу классификации, сформулированному самим же автором [9, с. 90] — «быть методологически выдержанной и непротиворечивой», то и надежность конструкции всего «сооружения» общей классификации оставляет желать лучшего.

Методологически неоправданным представляется опора не на тела, их структуру, а на «сигналы», «треки событий», «события», процессы, генезис. Желая построить «неклассическую» стратиграфию, автор пользуется атрибутами старой генетической парадигмы геологии. Для создания принципиально новой стратиграфии нужны новые средства и новые методы.

Автор, безусловно, понимал трудность создания новой стратиграфии, «преодолеть которые можно только в ходе творческой дискуссии широкого круга специалистов», а предложенный им проект «мог бы быть основой начального обсуждения» [9, с. 113]. К сожалению, пока такая дискуссия не начата, несмотря на значительный период со времени опубликования первых дополнений. Казалось бы, В. И. Попов с коллегами обязаны были дать анализ предложений В. А. Зубакова. Однако они ограничились лишь несколькими негативными замечаниями.

В качестве нового методологического аппарата, как показано выше, может выступить системный подход, системная методология. Именно на ее основе ниже предпринята попытка составить еще одни дополнения к СК СССР [38].

Системный подход, как известно, начал применяться в научных исследованиях сравнительно недавно. Системная методология поэтому остается во многом далекой от совершенства. Для геологов же системные представления все еще не стали привычными. Многим системный подход кажется только данью моде. Этим в первую очередь и объясняется в общем парадоксальный факт, что предлагаемые нами дополнения к СК СССР оказываются первой попыткой рассмотреть проблемы стратиграфических подразделений в системном ключе.

## 1. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТУ ДОПОЛНЕНИИ

### *Вводные замечания*

Решение пленума МСК о подготовке дополнений СК СССР касается только ритмо-(цикло-) стратиграфических подразделений. Но, видимо, невозможно построить «ритмостратиграфическую» систематику СП, совсем не затронув и не изменив «основные» подразделения. Однако мы не считаем нужным в настоящее время выносить на обсуждение предложения, касающиеся «основных», биостратиграфических подразделений.

Прежде чем сформулировать эти предложения, обратим внимание на то, чем обусловлена необходимость системного подхода к вопросам региональной и общей стратиграфии, причем именно сейчас, а не 20—30 лет назад.

Объект стратиграфии (классической стратиграфии) старались представить однопредметным. Но в практике геологов все больше и больше стала проявляться (и выявляться) его многопредметность (многоаспектность). «Множественная классификация», «множественная стратиграфия» — это и есть проявление многопредметности. Скрыть многоаспектность, многопредметность объекта стало невозможно. Концепция «дополненной единой шкалы» и «полной стратиграфической классификации» — не что иное как признание (в первом случае робкое) многопредметности объекта стратиграфии.

Как раз в таких ситуациях, когда очевидна многопредметность объекта, возникает необходимость в системном подходе, так как системные проблемы и задачи по своему происхождению и специфике являются не объектными, а предметными: они возникают в ситуации, когда нужно соотнести и связать друг с другом разнопредметные представления об одном объекте. Именно эти проблемы и задачи, с нашей точки зрения, порождают специфически системную технику мышления. Эта техника остается действенной и эффективной только в движении от множества разрозненных односторонних представлений объекта к единому и цельному представлению об объекте. Следует добавить, что системная проблематика и системное мышление существуют там и только там, где сохраняется несколько разных предметов, и мы должны работать с этими предметами, добываясь связного объекта при различии и множественности фиксирующих его предметов.

### **Литмостратиграфические подразделения. Основные понятия и структура литмостратиграфических подразделений**

1.1. Литмостратиграфические подразделения — это стратиграфические подразделения породно-слоевых ассоциаций, литмитов, т. е. тел надпородного уровня организации геологических тел.

1.2. По принципу целостности они делятся на две различные группы: *стратоциклиты* и *стратономиналиты*.

1.3. Стратоциклиты, или *стратомы*, — это стратолитмиты, для которых установлена связь элементов (слоев, слоевых ассоциаций) во времени, т. е. целостные слоевые системы, соответствующие циклитам. Термин «стратомы» введен для того, чтобы эти подразделения отличать от других, выделенных ранее и имеющих общее название «стратоны». Новое понятие влечет за собой новый термин. В таком понимании стратомы — частный случай стратонов, или стратоны целостных породно-слоевых систем.

1.4. *Стратоминалиты* — это стратолитмиты, для которых связь во времени не является существенным свойством, признаком, и они могут выделяться по любым другим (физическим, минералогическим, фаціальным и т. д.) свойствам и признакам.

1.5. В группе стратолитмитов стратомы играют главную роль, а стратоминалиты — вспомогательную. Последние важны для решения задач геотехники, т. е. прикладных задач. Для геологии же они не имеют первостепенного значения.

1.6. Стратомы могут быть организованы в следующий таксономический (иерархический) ряд (систему):

Стратомы	Хроностратомы
1. <i>Галстратом</i>	1. <i>Галохрон</i>
2. <i>Нексостратом</i>	2. <i>Нексохрон</i>
3. <i>Регостратом</i>	3. <i>Регохрон</i>
4. <i>Субрегостратом</i>	4. <i>Субрегохрон</i>
5. <i>Зонстратом</i>	5. <i>Зонохрон</i>
6. <i>Темстратом</i>	6. <i>Тем(о)хрон</i>
7. <i>Элестратом</i>	7. <i>Элехрон</i>

Три первые подразделения, с нашей точки зрения, являются важнейшими на современном уровне (и этапе) развития стратиграфии. По принципу связи, возможно, следовало бы выделить еще одно подразделение, состоящее из трех галстратомов, т. е. примерно продолжительностью в 600 млн. лет (см. рис. 24). Для него пока нет названия и в качестве предварительного можно предложить термин *тригалостратом* (тристратом). В качестве примера подразделения такого ранга, как уже отмечалось, можно назвать венд-неогеновые образования древних платформ.

1.7. Каждому из стратиграфических тел того или иного ранга соответствует определенное время. Такие подразделения принято называть геохронологическими. Для их обозначения достаточно добавить (приписать) к ранговому названию стратома морфему «хрон», например: галохрон, нексохрон и т. д.

1.8. В составе группы стратоминалитов по сложившейся традиции выделяется несколько таксономических подразделений, но в отличие от подразделений стратомов это не иерархическая, а квазиерархическая конструкция. Она содержит следующие «таксономические единицы»:

1. Комплекс	5. Толща
2. Серия	6. Пачка

Количество «таксонов» взято исходя из сложившейся практики, но оно может быть и иным, с расширением «вверх» («макрокомплекс», «супермегакомплекс» и т. д.) и «вниз» («слоек» и др.). В принципе оно ничем не должно лимитироваться, а определяться целями и задачами исследования.

*Примечание.* Ни в СК СССР [38], ни в МСС [19], ни в Дополнениях, предложенных В. А. Зубаковым [9], а также В. И. Поповым с соавторами [27], для подобного рода стратиграфических подразделений (равно как и для ритмостратиграфических) нет наименований, как их нет и для хроностратиграфических эквивалентов. Этот вопрос практически не обсуждается и никаких конструктивных предложений на этот счет не выдвигается. В рекомендациях В. И. Попова с соавторами [27, с. 88—89] для обозначения времени и места стратиграфического тела или его части предлагаются нечеткие, неопределенные термины «ранний» («ранняя»), «средний» («средняя»), «юный» («юная»). Вероятно, в таком подходе отражается дополнительность тех подразделений, которые сейчас выделяются в качестве литостратиграфических [19], местных и вспомогательных [37, 38].

Для обозначения длительности формирования того или иного подразделения группы стратоминералитов можно предложить один общий термин — время, например: кошайская свита — кошайское время, заводоуковская серия — заводоуковское время. Это оправдано тем, что свиты, серии и другие подразделения данной группы не соподчинены во времени. Свита может иметь и меньшую, и равную, и большую продолжительность формирования, чем серия. Поэтому определять ранги стратоминералитов по длительности существования нет смысла.

1.9. Каждое из ранговых подразделений группы стратомов *состоит из подразделений «низшего» ранга. И, наоборот, — каждое из подразделений низшего ранга, начиная от элестратома, является частью элементов стратома более высокого ранга.*

*Примечание.* Не следует путать ранг и масштаб. Подразделения одного (любого) ранга могут иметь различный масштаб, т. е. отличаться по мощности и времени формирования. Для обозначения масштаба нужна своя система терминов. Возможно, для ее организации пригодны морфемы микро-, мини-, миди-, макро- и т. д. Так, элементарными (не делимыми на себе подобные) будут и сантиметровые стратомы флиша, ледниковых отложений, и стратомы в несколько метров (и даже более 10 м) моласс.

## 2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ ЛИТМОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

### Группа стратомов

Для одного и того же объекта, предмета, процесса может быть предложено несколько (множество) определений в зависимости от целей и задач исследования. Существует мнение, что следует давать единственно верные определения. Борьба должна идти не за единственно верное, а за логически корректное определение. Существует, как известно, множество видов определений\*, и использование любого из них правомерно. По мере развития и углубления знания об объекте (или предмете) понятие уточняется, и

\* См. Горский Д. П. Определение. М., 1974.

это, в свою очередь, меняет определение. Первоначально определения отражают наиболее общие и наиболее важные особенности и свойства, затем они обогащаются знанием тех свойств и качеств, которые лежат не на «поверхности», а в «глубине». Определения одного разряда по мере накопления знаний могут перейти в другой разряд (например, из номинальных — в реальные).

Поскольку определения ранговых литостратиграфических подразделений даются впервые, то они, естественно, носят общий характер. Нам важно показать связь и различие таксонов, а также их соответствие ранговым подразделениям целостных слоевых систем, циклитов. Поэтому определения даны через род и видовое отличие в комбинации, через абстракцию. Такие определения можно назвать еще косвенными и классификационными.

Формирование определения через род и видовое отличие предполагает существование объектов как таковых до определения, и существование в некотором языке имен для них. Именно такого рода объектами и понятиями можно считать циклиты и стратомы. Определение через род и видовое отличие служат уточнению границ между предметами (соответственно, между значениями терминов), уже как-то выделенными в опыте исследователей, между которыми существуют простейшие отношения. Представляется, что именно такого типа определения наиболее пригодны на данном этапе развития литостратиграфии. Давая на первых порах такие определения, мы старались руководствоваться еще и принципом простоты.

### Определения

2.1. *Элестратом* — элементарный стратом, соответствующий элементарному циклиту.

2.2. *Регостратом* — это стратом (соответствующий регоциклиту), состоящий из связанных во времени (направленностью и непрерывностью изменения внутренней структуры) элементарных (или более сложных) стратомов.

Подобным же способом могут быть даны определения тем-, зон- и субрегостратомов.

*Примечание.* В разрезе платформенных областей не всегда достаточно отчетливо выделяются субрегоциклиты и тем более зон- и темстратомы, и тогда регостратомы образуют целостную систему элестратомов, выделяемую с помощью коэффициентов прогрессивности и делимости [1] и других приемов. В областях орогенного и геосинклинального типов системо-слоевая «запись» как бы растянута и достаточно отчетливо выделяется еще несколько ранговых подразделений стратомов, целостной системой которых определяются объем и границы регостратома. Ориентировочная продолжительность времени формирования толщ регостратома 8—10 ( $\pm 2$ ) млн. лет.

2.3. *Нексостратом* — это стратом (соответствующий нексоциклиту), состоящий из (деяти) связанных во времени (вертикальной направленностью изменения внутренней структуры) регостратомов.

*Примечание.* Время формирования нексостратома соответственно в 9 раз больше времени формирования регостратома, т. е. 80—100 ( $\pm 10$ ) млн. лет, что соответствует примерно половине галактического года.

2.4. *Галстратом*\* — это стратом, соответствующий галоциклиту, состоящий из двух нексостратомов, связанных относительной непрерывностью формирования во времени.

*Примечание.* Формирование толщ галстратома соответственно в два раза продолжительнее нексостратома, т. е. примерно 180—200 ( $\pm 20$ ) млн. лет, что соответствует примерной продолжительности галактического года. Отсюда и название «галактический цикл», «галактический стратом» («галстратом»).

2.5. *Тригалстратом* — это стратом, соответствующий тригалциклиту, состоящий из трех галстратомов, связанных относительной непрерывностью формирования и общностью внутренней структуры.

*Примечание.* Продолжительность формирования в три раза больше, чем для галстратома, т. е. примерно 600 млн. лет. Возможно, именно это подразделение будет иметь существенное значение при расчленении рифейских и более древних толщ.

2.6. Для каждого из таксономических подразделений давать определения хронологических эквивалентов нецелесообразно. Эти определения будут формулироваться по одному образцу: например, *регохрон* (некс-, гало- и т. д.) — это временной эквивалент регостратома (некс-, галстратома и т. д.), т. е. к ранговой морфеме «стратом» добавляется морфема «хрон» (см. 1.8).

2.7. *Свита* — это половина регостратома (регоциклита).

2.8. *Серия* — это половина нексостратома (нексоциклита).

### Терминология

2.9. Имена собственные (от географических названий) стратомам присваиваются начиная с регостратомов и выше. Стратомам более низкого ранга присваиваются римские и арабские номера, а также буквенные обозначения снизу вверх в рамках более крупного (следующего по рангу) подразделения.

2.10. Имя собственное стратома образуется из двух крайних (нижнего и верхнего) имен номинальных подразделений (свит, серий), наиболее широко распространенных\* в регионе, вошедших в практику, например: апт-среднеальбский регостратом Западной Сибири состоит из алымской (кошайской) и викуловской (соответственно нижней и верхней) свит. Следовательно, регостратом будет называться алымско-(кошайско-)-викуловским. Следующий по разрезу регостратом состоит из хантымансийской (нижней) и уватской (верхней) свит. Следовательно, регостратом будет именоваться хантымансийско-уватским.

\* Площадное распространение свиты, как правило, уже регостратома, поэтому и предлагается называть его по наиболее распространенным и известным свитам.

*Примечание.* В будущем можно (по договоренности) называть стратомы по названию нижней, прогрессивной части (свиты, серии). В приведенном выше примере в таком случае регистратом назывался бы не алымско-(кошайско-)викуловским, а алымским (или кошайским).

2.11. В случае, когда известен возраст стратома, его следует указывать наряду с названием, например: хантымансийско-уватский (средний альб-сеноманский) регостратом.

### Группа стратоминалитов

Давать определения «таксонов» группы стратоминалитов целесообразно по ряду причин. Для нас важны прежде всего стратосиклиты, стратомы. Определений свит, серий и других подразделений группы стратоминалитов приводится немало, в том числе и в СК СССР. Переопределять или уточнять их нет особого смысла. Можно лишь заметить, что некоторые определения не отвечают требованию непротиворечивости. Большинство определений «местных», «литостратиграфических» подразделений являются генетическими. Более конструктивным представляется путь построения операциональных определений, т. е. раскрытие в дефиниции не генезиса (который мы, как правило, не знаем на стадии выделения свиты, серий и т. д.), а операций, способ однозначного выделения объекта-тела. Еще более желательно введение не только качественных, но и количественных характеристик.

Предложить однозначные определения «таксонов» стратоминалитов сложно еще и потому, что они не представляют собой иерархическую организованность. Можно попытаться дать определения для наиболее употребляемых понятий — свита и серия, — используя при этом тип определения через абстракцию. Как известно, этот тип определений играет важную роль в науке и вводится тогда, когда необходимо показать *отношения* предметов или разных областей *типа равенства*. Эти определения следует привести с целью «переброски мостика» между системными представлениями (и объектами) и традиционными, несистемными.

Таким образом, предлагаемые литостратиграфические дополнения довольно просты.

### 3. СТРАТОТИПЫ

Вопрос о стратотипах рассматривался нами [14] специально. Изложенная ранее точка зрения в принципе остается неизменной, хотя и с некоторыми коррективами.

Различным аспектам проблемы стратотипов уделено значительное внимание и в СК СССР, и в МСС, и в дополнениях В. А. Зубакова, и в «Основах стратиграфии» Г. П. Леонова [17], и многих других работах стратиграфов. Тем не менее эта проблема остается остродискуссионной. Высказываются, как известно, самые различные, вплоть до взаимоисключающих, точки зрения: от утверждений о чрезвычайной важности стратотипов до выводов о полной их ненужности и даже вредности.

Выбор опорных стратиграфических разрезов, как известно, предусмотрен и Международной программой геологической корреляции. Подавляющее большинство стратиграфов считают эту ее часть весьма важной и необходимой в комплексе стратиграфических исследований, а стратотипы — отправной базой корреляции, и некоторые исследователи убеждены в том, что без стратотипов как стандартных эталонов ни в отношении самих стратиграфических подразделений, ни в отношении их границ практически невозможно обойтись [32]. Только материальный стратотип, по мнению Б. С. Соколова, с которым можно постоянно сверяться, может регламентировать сложный процесс стратиграфической корреляции, и только в самом факте существования стратотипа заключается перспектива возможного совершенствования представления и о самой стратиграфической границе.

Однако О. Шиндевольф не без сарказма замечает, что «в отчетах и докладах Международной подкомиссии по стратиграфической классификации установление стандартных стратотипов оценивается как огромный прогресс («страшно прогрессивная ступень в развитии и мировой стратиграфии»), открывший якобы новую эру в стратиграфии» [47, с. 111]. Он и некоторые другие зарубежные стратиграфы считают, что поскольку стратиграфия построена на биостратиграфической основе и ее единицы состоят из зон и сумм этих зон, стратотипы (типовые разрезы) вряд ли необходимы [там же, с. 10—11]. Следовательно, они «не только излишни, но и вредный балласт, от которого следует категорически и как можно быстрее отказаться, избавиться» [там же, с. 123].

Эту оценку О. Шиндевольф распространяет на все виды стратотипов: биостратотипы, гипостратотипы, лито- и фацциостратотипы и пр. Так, говоря о литостратотипах, он столь же категоричен: «Документация посредством литостратотипов не только излишня, но и прямо-таки бессмысленна. Поскольку с помощью литологических критериев никаких корреляций проводить невозможно, стратотипы остаются изолированными, частными явлениями, которые могут соотноситься лишь сами с собой и определяться сами через себя» [47, с. 112].

С точки зрения О. Шиндевольфа, выделенные по составу и свойствам тела весьма изменчивы в пространстве («от места к месту») как по своим свойствам (составу, цвету, мощности и т. д.), так и по стратиграфическому объему, и по этой причине не могут быть эталоном ни для чего, кроме как для самих себя.

О. Шиндевольф, безусловно, прав, рассматривая отдельные номинальные тела в качестве лито- или фацциостратиграфических подразделений, которых бесчисленное и все возрастающее (по мере развития геологических работ) множество. Следовательно, должно быть такое же множество и стратотипов свит. Так, только в разрезе мезозойско-кайнозойских отложений уже сейчас насчитываются сотни свит.

Несмотря на излишнюю категоричность суждений, О. Шиндевольфу трудно отказать в последовательности. Однако почти ни

один из его главных аргументов, выдвигаемых против стратотипов, не относится к телам-системам, стратоциклитам. Впечатление таково, что этот автор, как и многие другие исследователи, и не подозревает о возможности существования тел-систем, стратоциклитов. Главное возражение против биостратотипов и стратотипов границ сводится к тому, что границы стратиграфических единиц в разрезах, как правило, никак физически не выражены и не должны быть (в идеале) выражены.

Действительно, современная стратиграфическая шкала, будучи биологической, представляет собой, «синтетическую» конструкцию, не имеющую реального физического выражения в разрезах, а границы стратиграфических подразделений невидимы, реально не наблюдаемы. Более того, как считает Б. С. Соколов, чем резче литологически выражена в разрезе стратиграфическая граница, тем она хуже как эталон хроостратиграфической границы. Такая граница просто не может претендовать на эту роль, так как почти всегда заключает явный или потенциальный хронологический провал.

О нецелесообразности стратотипа общих стратиграфических подразделений пишет в своих дополнениях и В. А. Зубаков, во многом соглашаясь с О. Шиндевольфом. Так, по поводу рекомендации СК СССР о введении стратотипов и при выделении частных биостратиграфических подразделений [38, ст. VI.4] он вполне резонно замечает: «Если биостратиграфическая зона — это интервал разреза, содержащий зональный комплекс организмов [там же, ст. VI.3] и если географическое распространение зоны ограничивается распространением зонального комплекса [там же, примечание 3 к ст. VI.3], то зачем же стратотип? Все ясно и так» [9, с. 64]. В. А. Зубаков, отстаивая важности сигналов-границ, считает необходимым «ввести понятие о лимитотипе — стратотипе границ, т. е. о наиболее четких и опознаваемых сигналах общего геологического времени» [там же], хотя стратотипы границ не отрицаются и в СК СССР, но лишь в тех случаях, когда в стратотипическом разрезе недостаточно прослежена какая-либо из границ.

В СК СССР предусматривается выделение следующих трех основных типов («разновидностей») стратотипов: *галостратотип* (первичный), *стратотип* (избранный), *неостратотип* (новый) и, кроме того, гипостратотип, ареальный стратотип (площадной), парастратотип и стратотип границы. Там же подчеркивается, что выделение «стратотипа обязательно для свиты». Всем этим разновидностям стратотипов даны определения в СК СССР [38, с. 45—46, 48].

В работах В. А. Зубакова, в том числе в его дополнениях, дан анализ и критика этих разновидностей. По поводу некоторых из них он высказывается весьма категорично. Так, он пишет, что «составной» и «ареальный» стратотипы «не факт, а субъективное заключение». Оно всегда может быть опровергнуто, хотя бы открытием новых разрезов. С его точки зрения, эти понятия «не

только бесполезны, но и даже вредны, так как лишь маскируют неопределенность» [9, с. 63—64].

В стратиграфической литературе (в особенности зарубежной) известно множество различных стратотипов и их комбинаций. Международная комиссия по стратиграфической классификации рекомендует выделять как минимум шесть категорий стратотипов: стратиграфические единицы (лито-, био-, хроно-), границы сложные, компонентные, исходные и типовые регионы [19, с. 110]. В Международном стратиграфическом справочнике даны определения следующих стратотипов: *стратиграфического подразделения, составного стратотипа, голо-, пара-, нео-, гипостратотипов*, а также *стратотипа границ*. Нетрудно заметить большое сходство данного перечня и приведенного выше (из СК СССР).

В практике отечественных стратиграфических исследований наибольшее распространение получили такие понятия, как стратотип, парастратотип и опорный разрез. Рассмотрим некоторые из этих понятий и определений.

Л. С. Либрович и Н. К. Овечкин дают следующие определения. Стратотип — такой конкретный разрез отложений какой-либо стратиграфической единицы (яруса, свиты и др.), который исследователем, впервые выделившим эту единицу, указывается и описывается в качестве типового ее разреза. Он служит эталоном для последующего сравнения с ним.

Опорные стратиграфические разрезы — такие лучшие разрезы отложений, которые соответствуют либо какому-нибудь впервые установленному в другом районе или стране крупному подразделению единой стратиграфической шкалы (ярусу или крупнее), либо наиболее крупному региональному стратиграфическому подразделению (обычно серии, иногда комплексу).

Нечеткость подобных определений, видимо, и порождает различные оценки роли стратотипа и опорного разреза. Так, из первого определения можно заключить, что стратотип — это типовый разрез (что, в общем одно и то же) и что в этом разрезе впервые выделен стратон. Следовательно, авторы отождествляют «конкретный разрез отложений» со стратотипом «стратиграфической единицы» (стратона), любой единицы стратиграфической шкалы, т. е. отождествляют объект гораздо более сложный, чем выделенная в нем по какому-либо критерию (фаунистическому, литологическому) единица. В обоих определениях не указано, параметры какого рода следует считать типичными, эталонными, каков критерий соответствия единиц стратотипа опорному разрезу. Ясно только, что опорный разрез по каким-то параметрам повторяет стратотипический и что он «лучший», т. е., видимо, наилучшим образом изученный и наиболее полный по сравнению с соседними разрезами района.

К. Данбар и Дж. Роджерс сравнивают роль стратотипа в стратиграфии с ролью голотипа в биологии [5, с. 285—286]. Характерно, что, говоря о стратотипе, они имеют в виду литостратоны («формации»). Они считают, что после выделения стратотипа (по

комплексу критериев) его границы и общая характеристика при последующем изучении могут быть изменены, «однако при всех этих изменениях должны сохраняться по крайней мере основные наиболее характерные части первоначальной формации в ее типичном разрезе» [там же, с. 286]. Фактически эти исследователи дают качественное определение стратотипа.

Значение качественной стороны подчеркивает в определении стратотипа и В. Л. Егоян. Он считает, что стратотипы являются носителями не размеров, а качественной характеристики своих стратонов в разрезах, т. е. носителями тех признаков, по которым устанавливается присутствие этих стратонов в разрезах [7, с. 30]. Это определение дано для стратотипических разрезов биостратонов.

Г. П. Леонов считает, что «стратотип — это мера (эталон) объема и положения границ данного геохронологического подразделения» [17, с. 518], имея при этом в виду биостратотипы. Признавая необходимость стратотипов, их регионально-стратиграфическую природу, Г. П. Леонов полагает, что они «... совсем не должны обладать какой-либо исключительной универсальной палеонтологической характеристикой...» [17, с. 523].

В СК СССР *стратотипом стратиграфического подразделения* (стратотипическим разрезом) называется «конкретный разрез стратиграфического подразделения, указанный и описанный в качестве типового разреза» [38, с. 45].

В МСС дано близкое к этому определение: «стратотип (типовой разрез) — первоначальный или впоследствии выделенный тип стратиграфического подразделения или стратиграфической границы, определенный как конкретный интервал или конкретная граница в конкретном разрезе и являющийся стандартом определения и идентификации стратиграфического подразделения или его границы» [19, с. 36]. Последнее определение страдает некоторой многословностью, но по сути своей эти определения сходны между собой, а первое близко к определению Л. С. Либровича и Н. К. Овечкина.

Исходя из принятых принципов системной концепции относительно задач стратиграфии, можно утверждать, что стратотипы необходимы. Они необходимы как эталоны. Эталоны нужны, и не только в стратиграфии, но и в геологии вообще. Видимо, принцип выбора эталонов можно отнести к числу важных методологических принципов. Работа по образцам, по эталонам — широко распространенный прием в науке и технике.

Из истории науки известно, что многие эталоны не были чем-то раз и навсегда избранным. Они время от времени уточняются, совершенствуются, меняются. На первых порах в качестве эталона меры длины выступали сажень, аршин, локоть, четверть, вершок и др. Потребовалось немало времени, чтобы человечество выработало единую меру длины. Примерно ту же историю имеют эталоны времени, массы и др. Роль современных стратотипов, возможно, аналогична роли локтя и аршина.

Стратиграфические подразделения (и особенно местные) и литостратиграфические (по СК СССР) подразделения — это, как уже отмечалось, номинальные объекты исследования стратиграфии. Следовательно, и их стратотипы являются стратотипами номинальных объектов.

Для стратиграфических номинальных объектов нет критерия обоснования их всеобщности, объективности. Стратотипы номинальных стратиграфических подразделений любого типа (лито-, био-, магнито-, климато- и т. д.) и «специализации» выделять можно лишь тогда, когда это помогает решать те или иные задачи.

В качестве необходимых и обязательных должны быть приняты стратотипы стратиграфических подразделений, тела-системы. К ним прежде всего относятся литмостратиграфические подразделения, но не стратономиналиты (свиты, серии, комплексы и т. д.), а стратоциклиты, стратомы. Следовательно, есть необходимость в стратотипах стратомов. В первую очередь это стратотипы регостратомов, как важнейшего подразделения региональной стратиграфии.

Многое из того, что сказано в правилах описания стратотипов СК СССР [38, с. 45—51], вполне приемлемо, с учетом специфики стратомов, и для стратотипов регостратомов. Для более крупных стратомов (нексо-, гал-) трудно найти единый разрез, поэтому здесь важны стратотип границы стратома, а также указание на стратотипы регостратомов, из которых состоит нексо- и гало-стратом. В отношении стратотипа границы многое можно принять в трактовке В. А. Зубакова.

Стратотипы биостратиграфических подразделений, в том числе тех, что именуются общими, важны и нужны, но не в современном понимании этих подразделений, а как целостные системы, границы которых не могут и не должны приниматься по принципу удобства и договоренности. Может быть, такие (последние) границы и необходимы, но для них не нужны стратотипы. Стратотипы био- и литмостратиграфических подразделений и границ важны еще и в связи с отмеченной закономерной связью био- и седиментационной цикличности. Нахождение и совместное изучение границ и объемов тех и других подразделений должно вестись на стратотипах и опорных разрезах. В этой связи значение стратотипов, несомненно, возрастает, равно как и возрастают требования к ним.

#### 4. СИСТЕМАТИКА И ТЕРМИНОЛОГИЯ ПЕРЕРЫВОВ

Перерывам и размывам, фиксируемым в разрезе седиментационного бассейна, всегда придавалось важное значение, как вехам, рубежам геологических событий той или иной степени важности. В то же время, как справедливо замечает Д. В. Наливкин в статье «Проблемы перерывов», «перерывы в осадконакоплении представляют наименее изученную область стратиграфии» [49, с. 10]. Решение проблемы перерывов данный исследователь счи-

тал «одной из основных задач современной стратиграфии» [там же, с. 21]. В настоящее время не разработаны ни принципы выделения и прогнозирования, ни классификация перерывов, ни более или менее принятая система их терминов. По любому региону можно привести многочисленные примеры бессистемного изображения положения перерывов в разрезе. Ни на одной стратиграфической схеме нет и даже не предусмотрено легендой изображение ранга перерывов. Как правило, перерывы показываются только в периферийных районах седиментационного бассейна и иногда в зоне крупных внутренних поднятий. В качестве примера можно привести стратиграфическую схему юрско-меловых отложений Западной Сибири.

В последней крупной коллективной сводке по Западной Сибири «Геология нефти и газа Западной Сибири» [3] вопрос о перерывах даже не рассматривается, а на стратиграфической схеме не показано ни одного регионального перерыва в разрезе мезозоя и кайнозоя этого региона. В более поздней работе «Стратиграфический словарь мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности» [35] на стратиграфической схеме верхнего мела вообще нет ни одного перерыва, на схеме нижнего мела показаны три локальных перерыва в периферийных районах низменности (отсутствие берриас-валанжинских отложений на восточном склоне Полярного и Приполярного Урала; нижеаптских образований в Елогуйском районе и апт-альбских — в Чулымо-Енисейском районе). Три стратиграфических участка в пределах двух районов показаны и на схеме стратиграфии палеогеновых отложений.

В последней (1978 г.) стратиграфической схеме (а в предыдущих тем более) венд-кембрийских образований Сибирской платформы для толщи, формировавшейся более 100 млн. лет, не показана система региональных перерывов.

Подобная картина типична и для стратиграфических схем многих других регионов. Слова Д. В. Наливкина о подобных схемах звучат как справедливое, хотя и горькое признание: «Мы не привыкли к перерывам, для нас они часто почти не существуют, и мы их пропускаем» [49, с. 20].

С рассмотренных выше позиций системного анализа породно-слоевых ассоциаций представляется возможным рассмотреть вопрос об иерархической систематике перерывов (пауз), предложить систему терминов и выделить две принципиально различные по своей природе группы перерывов.

Приняв в качестве принципа иерархической систематики перерывов положение — *чем крупнее цикл и циклит, тем крупнее перерыв*, можно вывести некоторые следствия.

1. Ранг перерыва определяется рангом циклита (и цикла).
2. Положение перерывов в разрезе определяется положением границ между циклитами.
3. Перерывы, их систематика не могут плодотворно изучаться вне связи с исследованием цикличности.

Говоря о ранге перерыва, следует это понятие отличать от масштаба размыва. Как будет показано ниже, масштаб размыва не всегда прямо связан с рангом перерыва и рангом циклита. Здесь действуют другие связи и причины.

В результате смешения понятий ранг перерыва (его длительность, главным образом) и масштаб размыва в один порядок (ранг) нередко попадают перерывы разного ранга. Принимая масштаб размыва за ранг, часто на порядок (как минимум) завышают ранг перерыва.

Как отмечалось выше и показано на схеме (см. рис. 15), наиболее достоверно выделяются шесть-семь порядков циклитов. Следовательно, с полным основанием можно выделить и шесть-семь порядков перерывов. Поскольку утвердившейся, принятой в практике стратиграфических исследований системы терминов нет, а были лишь некоторые попытки ее создания [11], то возникает необходимость в ее разработке и обсуждении.

Представляется, что в данном случае вполне правомерен тот же принцип, который использован выше для образования системы терминов циклитов и производных от них терминов литостратиграфических подразделений. Поскольку ранг перерыва определяется рангом циклита, то желательно, чтобы в наименовании перерыва были терминологические элементы от названия циклита и эквивалентного ему стратома. Такими терминологическими элементами является следующая иерархическая цепочка (в возрастающем порядке): эле-, тем-, зон-, субрего-, рего-, нексо-, гало-. Следовательно, ранговые названия перерывов будут следующими: *элеперерыв*, *темперерыв*, *зонперерыв*, *субрегоперерыв*, *регоперерыв*, *нексоперерыв* и *галоперерыв* (рис. 25). Если исходить из предположения, что три галциклита, группируясь, образуют еще один ранг циклитов — тригалциклиты, то можно наметить и еще один, наиболее крупный ранг перерывов — тригалперерывы.

Эта иерархическая систематика и терминология представляются довольно-таки гибкими. При выявлении еще каких-либо рангов циклитов и перерывов систематика без труда может расширяться, а при замене названий циклитов автоматически изменится и название данного ранга перерывов\*. Такая зависимость системы терминов требует осторожности в введении ранговых наименований циклитов. Ниже приводятся примеры различного ранга перерывов, встречавшихся в нашей практике.

*Элеперерывы* (элепаузы) визуально выделяются наиболее трудно, так как масштаб перерыва в данном случае незначителен. Свидетельством перерыва и размыва между элециклитами являются системы трещин усыхания, заполненные материалом выше-

---

\* Вероятно, следует подумать о замене термина «перерыв» эквивалентным, но на греко-латинской языковой основе. Известный в зарубежной литературе и у нас термин «дигтема» имеет низкий словообразовательный потенциал и ряд других недостатков. Более подходит термин «пауза», которым без труда можно заменить слово «перерыв» в предложенной системе терминов (элепауза, темпауза, регопауза, нексо- и галопауза).



Рис. 25. Общая схема иерархии циклитов и соотношение с ними стратомов и перерывов, пауз

лежащих образований, эрозийные «карманы» сравнительно небольшого масштаба (до нескольких сантиметров), срезания слоев (также, как правило, мощностью в несколько сантиметров) и другие признаки.

Все перечисленные признаки хорошо наблюдаются в разрезе красноцветных терригенных образований нижнемотской серии венда в обнажении Шаман-горы на р. Иркут. Непосредственно у подножия этого обнажения лежат глыбы красноцветных песчаников и алевролитов с многочисленными трещинами усыхания (шириной до 1—1,5 см), покрытые изумрудной хлоритовой пленкой.

В трех нижних элециклитах того же обнажения видно, как в самых верхних частях каждого из них срезано по нескольку слоев общей (наблюдаемой) мощностью не менее 10 см. В верхнемеловых карбонатных флишевых толщах великолепно видна неровная эрозийная поверхность по белому известняку с небольшими (до 2 см) карманами, выполненными черным, темно-серым алевролитом или песчаником. Такая картина границ ЭЛЦ наблюдается весьма часто в отложениях натухайской свиты (турон—коньяк), низов ахиянской свиты (кампан) и многих других. Для количественного выражения масштаба элеперерыва и направленности «перерывообразующего» процесса нами использовался коэффициент делитности.

*Темперерывы* (темпазузы) хорошо видны в каменноугольных разрезах Донбасса. Песчаники, с которых очень часто начинают

ся темциклиты (циклотемы), нередко залегают с размывом на самых различных элементах нижележащего темциклита: глинах, известняках и даже углях. Известны случаи полного размыва нижележащего темциклита. Примеры с описанием темпауз часто можно встретить во многих работах геологов-угольщиков (Г. И. Иванова, А. В. Македонова, Ю. А. Жемчужникова, В. С. Яблокова, А. П. Фиофиловой, Л. Н. Ботвинкиной, Т. А. Ягубянца и многих других). Эти перерывы и размывы отчетливо наблюдаются обычно в периферийных районах бассейнов. В центральных областях они либо с трудом опознаются, либо отсутствуют. Это одна из причин, почему многие геологи-угольщики за начало темциклитов принимали не песчаники и алевролиты под пластом угля, а кровлю или подошву самого угля. Руководствуясь принципом удобства, в данном случае они выделяли не циклиты, а номиналиты. Одни при этом считали удобной кровлю угольного пласта, другие — его подошву, но уголь также не по всему бассейну выдерживался, поэтому третьи за начало принимали подошву известняка, четвертые его кровлю, пятые — кровлю глин над известняками. Все это варианты выделения номиналитов. В том что геологи, как правило, «работали» с номиналитами, а не парохронолитами, циклитами, видится одна из главных причин того, что, несмотря на более чем полувековую историю интенсивного изучения цикличности Донбасса, до сих пор не установлено четкой иерархии циклитов и циклов.

*Регоперерывы (регопаузы)* часто проявляются очень ярко как в геосинклинальных, так и платформенных разрезах. В книге «Седиментационная цикличность» [13] описаны перерывы этого ранга (как мезоперерывы) в разрезе мел-палеогеновых отложений Ферганской депрессии. Многие из них проиллюстрированы фотографиями. Более детально регоперерывы палеогена описаны в другой монографии [12]. Опыт свидетельствует, что ни одна граница, ни один перерыв внутри регоциклита, как правило, не выражены морфологически более ярко, чем границы между циклитами этого ранга. В первой же из упомянутых выше книг описана и показана эрозионная карманообразная граница между алай-туркестанским и риштан-сумсарским РГЦ палеогена в разрезе Майли-Сая (Киргизия) [13, с. 56, 87]. В разрезе этого обнажения отчетливо виден предалайский размыв примерно в 1 м, т. е. перерыв между бухаро-сузакским и алай-туркестанским РГЦ. В своде складки наблюдается небольшое угловое несогласие между ними. Еще более четко этот перерыв выражен в нарынском (ташкумырском) разрезе. В той же монографии описана и проиллюстрирована ярко выраженная эрозионная граница между муянско-кызыл-пиляльским и калачинско-ляканским РГЦ в меловом разрезе Гузанской антиклинали Исфаринского района (Северный Таджикистан).

Перерыв и размыв с небольшим угловым несогласием внутри ананурской свиты (турон) в Андреевском разрезе (Новороссийский район) юго-западного Кавказа, видимо, тоже является примером регоперерыва.

Очень ярко регоперерыв виден между ладинским и карнийским РГЦ в разрезе триасовых толщ Енисей-Ленского мегапрогиба. От разрезов мысе Цветкова, Станнах-Хочо к разрезу Туора-Хаята сильно сокращается регрессивная часть карнийского РГЦ, а в разрезе обнажения Тумул она целиком отсутствует, размыва, «срезана» во время перерыва. На глинах прогрессивной части ладинского РГЦ не последовательно залегают прогрессивные образования следующего, карнийского РГЦ. Свидетельством перерыва и размыва на этом стратиграфическом уровне является слой (не более 0,3 м) конгломерата в основании глин карнийского возраста.

Выше приведены лишь некоторые из регоперерывов, наиболее ярко выраженные в исследованных нами разрезах. Менее ярких примеров множество и по мезозойским разрезам Западной Сибири, Средней Азии, Енисей-Хатангского бассейна, Кавказа, венд-кембрийским толщам Сибирской платформы и другим регионам.

Выявление перерывов этого ранга, знание, возможность прогнозирования стратиграфического положения в разрезе особенно важны и не только для решения вопросов теоретической и прикладной стратиграфии, но и тектоники, а также при выявлении закономерностей размещения и условий формирования различных полезных ископаемых. Регоперерывы в размещении нефти и газа, как и многих других осадочных полезных ископаемых, их концентрации играют чрезвычайно важную роль. Им необходимо уделить серьезное внимание, а также и субрегоперерывам, особенно при исследовании геосинклинальных толщ. Как правило, субрегопаузы выражены менее ярко, чем перерывы рангом выше, поэтому их легко пропустить при исследовании.

*Нексоперерывы (нексопаузы).* Как отмечалось выше, вероятнее всего, нексоциклиты объединяются парами, образуя циклиты следующего ранга — галоциклиты. Границы нексоциклитов, совпадающие с границами галоциклитов (т. е. внешние границы), и соответствующие им перерывы выражены весьма ярко. Границы нексоциклитов, являющиеся одновременно и внутренними границами галоциклитов, выражены менее ярко. Это — один из существенных доводов объединения нексоциклитов в целостную систему. Нами непосредственно изучена только одна граница между нексоциклитами, один нексоперерыв. В разрезах Западной Сибири, Афгано-Таджикского бассейна и Ферганской впадины он приходится примерно \* на границу баррема и апта. В разрезах всех названных бассейнов аптские образования представлены морскими толщами, а барремские — континентальными, обычно зеленоцветными, пестроцветными (вартовская свита Западной Сибири), красноцветными (кызылташская свита Афгано-Таджикского бассейна).

В присводовых частях таких крупных внутривоскресенных поднятий, как Александровский, Нижневартовский, Сургутский своды Западной Сибири, размывы до пяти—семи продуктивных пла-

\* Как известно, в разрезах Западной Сибири барремская и аптская фауна нигде не обнаружена.

стов вартовской свиты баррема. В периферийных районах размыв, безусловно, более значительный, но он никем не изучался.

В Афгано-Таджикском бассейне вообще мало кто из исследователей обратил внимание на этот размыв, так как он проходит внутри (в верхней части) кажущейся единой, однообразной (красной) кызыл-ташской свиты. Нами он наблюдался как небольшой по объему размыв с некоторым угловым несогласием в разрезах Бабатага. Почему этот перерыв, эта граница оказались незамеченными? У большинства исследователей существует представление, что один крупный цикл заканчивается мощной толщей солей (в лучшем случае, включая лишь нижнюю часть надсолевых красноцветов), а новый начинается с грубообломочных красноцветов карабильской, альмурадской и кызылташской свит. Поэтому перерыв искали и «находили» в основании красноцветной толщи.

С позиций системного подхода можно совершенно однозначно утверждать, что почти вся (за исключением самых верхов кызылташской свиты) красноцветная серия из трех названных свит является финально-регрессивной частью юрско-мелового нексосиклита. Перерывы и размывы внутри ее — это перерывы и размывы между регоциклитами (и меньшего ранга). На причинах яркого проявления регоперерывов в определенных частях нексосиклитов специально (хотя и коротко) остановимся ниже.

В Ферганском бассейне вследствие перерыва между данными нексосиклитами, видимо, размыты мощная толща всего неокома и даже какая-то часть верхнеюрских образований. В районе Исфары, Шураба, Шор-Су в Гузанском разрезе и других нижнемеловые образования муянской свиты (и более древних) залегают на юрских с явным угловым несогласием.

*Галоперерывы (галопаузы)* проявляются чрезвычайно ярко. Почти все они выявлены и известны геологам. Как правило, на границе галоциклитов в разрезе отсутствуют отложения от одного-двух ярусов до одной (и более) системы. Так, юрские образования (юрско-неогенового галоциклита) Севера Сибирской платформы в одном случае залегают на маломощных норийских породах верхнего триаса (Оленекские разрезы), в другом — на карнийских и более древних толщах триаса. В районе нижнего течения р. Анабар они ложатся на пермские породы.

В пределах территории Западно-Сибирской плиты (и других молодых плит) породы мезозойского чехла на большей ее части залегают на палеозойских и более древних образованиях. Чем больше приходится времени на перерыв, тем обычно и более ярко фиксируется угловое несогласие.

Другой пример галоперерыва из изученных нами разрезов разделяет мотскую серию венда и нижележащие образования. Здесь, так же как и в предыдущем случае, размыв может иметь весьма различную «амплитуду», поэтому в одном случае мотская толща залегает на ниже-среднерифейских кристаллических образованиях (гранитах, гнейсах), а в других — на весьма сходных терригенно-карбонатных породах верхнего рифея. Этот перерыв и раз-

мыв хорошо фиксируется в разрезах скважин Куюмбинской площади (Красноярского края) и других площадей Камовского свода и прилегающих к нему. Разрезы мотских образований во всех скважинах хорошо коррелируются, и мощности их меняются весьма постепенно и в соответствии со структурой Камовского свода. В то же время скоррелировать домотские, доперерывные (рифейские?) толщи даже разрезов близлежащих скважин (буквально несколько километров), как известно, не удается. Сколько геологов, столько и вариантов корреляции и оценки их возраста — от вендских до среднерифейских.

Явным доказательством предметского перерыва служат также крупные каверны, следы процессов карстообразования, в подстилающих карбонатных образованиях. Некоторые стратиграфы, как уже отмечалось выше, не хотели придавать существенного значения данному перерыву на основании сходства микрофоссилий в над- и подперерывных образованиях. Однако с позиций двойственного положения венда это явление вполне объяснимо.

Из-за недостатка непосредственных исследований можно лишь предполагать, что в палеозойских толщах Сибирской платформы галоперерывы будут обнаружены примерно на границе кембрия и ордовика (или в верхней части кембрия), силура и девона. Вероятно, галоциклиты распространены за пределы одного седиментационного бассейна, занимая значительные части какого-то сегмента земной коры. Так, например, крупный перерыв между силуром и девоном известен не только на Сибирской, но и на Русской платформе. В пределах последней площадь перерыва и размыва, как известно, составляет до 5—6 млн. км<sup>2</sup>. Из разреза выпадают отложения нижнего девона и части верхнего силура.

В заключении настоящего раздела необходимо коснуться еще двух вопросов: 1) о необходимости различения понятий «ранг» и «масштаб» перерывов и наиболее вероятных причинах их смещения, 2) о месте скрытых перерывов в циклитах.

Ранг перерыва определяется только рангом циклита. Масштаб — площадью и мощностью (амплитудой размыва), а также временным интервалом отсутствующих в разрезе отложений. Представляется неправильной рекомендация некоторых исследователей определять длительность перерыва по максимальному времени отсутствующих отложений. Причины отсутствия могут быть разные, в том числе и «срезание», размыв ранее сформировавшихся толщ, на который ушло несравненно меньше времени, чем на образование того же объема. По заведомо размытым отложениям и длительности их формирования никак нельзя судить о времени перерыва. О последнем свидетельствует прежде всего возрастной объем неотложившихся пород.

Нередко ранг и масштаб перерыва совпадают. В принципе, чем крупнее ранг перерыва, тем больше масштаб размыва. Но только в принципе. В конкретных разрезах в зависимости от конкретной геологической обстановки несоответствие может быть значительным и соотношение обратным.

Неоднократно наблюдалось, как в одном и том же разрезе перерывы одного ранга (например, регоперерывы) имеют различный масштаб. Анализ позволил установить связь масштаба регоперерыва с положением регоциклита в *нексоциклите*. В прогрессивной части нексоциклита масштаб перерыва убывает от нижних (между первым и вторым) к верхним (между четвертым и пятым) регоциклитами.

В регрессивной половине нексоциклита закономерность обратная — масштаб перерывов увеличивается снизу вверх, т. е. от пятого регоперерыва (между пятым и шестым РГЦ) к восьмому. Примером являются регоперерывы палеогеновых отложений Ферганского бассейна [12]. Отмеченная закономерность находит подтверждение на всем том материале, которым мы располагаем. Она хорошо согласуется с тем, что в финально-регрессивную фазу нексоцикла увеличиваются скорости осадконакопления, достигают максимума структуроформирующие движения. Возрастающая тектоническая активность, наряду с перекомпенсацией, видимо, были главными причинами увеличения масштаба размывов и перерывов к концу НКЦ. В неявном виде наблюдается тенденция увеличения масштаба регоперерывов от нижнего нексоциклита к верхнему в структуре галциклита.

Выше рассмотрен один тип перерывов, связанных с перекомпенсацией, поднятием (действительным или относительным) дна бассейна и размывом, эрозией ранее отложившихся осадков и образовавшихся пород. Разновидностью данного типа, видимо, является подводный размыв течениями, временными потоками (в том числе мутьевыми), вызванными различными причинами. К этому подтипу относятся эле-, тем- и другого ранга перерывы и размывы в карбонатном флише Кавказа. Так или иначе, данного типа перерывы визуально отчетливо наблюдаются, а знание на основе СА ПА их местоположения, безусловно, способствует их выявлению. При детальном изучении перерывов необходимо различать в данном типе два понятия, которым нужны и разные термины. Первое — перерыв в наблюдаемой последовательности слоев и слоевых ассоциаций. Это общее понятие. Этот перерыв может быть связан: 1) с прекращением осадконакопления, без размыва ранее накопившихся осадков и 2) с их размывом.

Однако существует и другой тип перерывов — скрытые перерывы. В качестве основных причин появления можно назвать, по крайней мере, две: 1) некомпенсированное осадконакопление и 2) растворение ранее образовавшихся отложений при погружении дна бассейна на большие глубины.

Теоретически можно обосновать, что некомпенсированное осадконакопление и связанные с ним скрытые перерывы связаны с финально-прогрессивными фазами рего- и главным образом нексоциклов, для которых характерны самые низкие скорости терригенной седиментации и максимум тектонического покоя. Финально-прогрессивные части четвертого—пятого регоциклитов в НКЦ можно с уверенностью считать толщами некомпенсированного ха-

рактера седиментации и скрытых перерывов. К числу таких толщ следует отнести бажендовскую свиту волжско-берриасовых битуминозных аргиллитов Западной Сибири, сантонских известняков гениохской (и, видимо, маастрихтских мысханской) свиты юго-западного Кавказа, вероятно, верхи мотской серии венда Сибирской платформы и др.

Возможно, что в ряде случаев наличие в разрезе серии *рециклитов* вместо про-рециклитов будет диагностическим признаком скрытых перерывов. Есть основание полагать, что перерыв, пауза в таком случае приходится на отсутствующую прогрессивную часть.

Очень часто в аридном типе литогенеза инициально-регрессивная часть рего- и нексоциклитов представлена гипсами, солями, ангидритами, достигающими сотен метров. В качестве такого примера могут служить гаурдакская толща солей верхней юры в разрезе Афгано-Таджикского бассейна и ее аналоги в разрезах Туранской плиты.

Возникает естественный вопрос: что будет накапливаться в гудидном типе литогенеза вместо толщи солей в максимум тектонического покоя и минимум поступления терригенного материала с суши? Вероятно, в эту фазу практически никакого осадконакопления не происходило или формировались чрезвычайно маломощные образования органогенных илов.

В финально-прогрессивную и, возможно, в начале инициально-регрессивной фазы нексоцикла в глубоководных геосинклинальных бассейнах в условиях аридного климата происходит растворение ранее образовавшихся карбонатных пород. Следы такого рода перерывов в седиментации хорошо фиксируются в виде тонких (сантиметры или даже миллиметры) прослоев голубых и зеленых, зеленовато-серых глин (киллов). Прослой киллов характерны для верхнемеловых флишевых толщ юго-западного Кавказа. Как уже отмечалось выше, верхнемеловые образования данного региона характеризуют прогрессивную половину (точнее — финально-прогрессивную часть) нексоциклита.

Таким образом, системо-структурный анализ слоевых ассоциаций может служить основой систематизации перерывов и размывов, определения их ранга и масштаба, стратиграфического положения и природы, ибо они обусловлены циклическим процессом, цикличностью, квантовостью седиментации. Все это способствует разработке методики прогнозирования перерывов (и размывов), а следовательно, и лучшему пониманию геологической истории. По представлению многих исследователей (Д. В. Наливкин и др.), на перерывы приходится около 9/10 времени фанерозоя [49]. Думается, что эти расчеты являются существенным преувеличением, связанным с несовершенством методики подсчета скорости осадконакопления, степенью их уплотнения и т. д. Тем не менее эти и другие расчеты свидетельствуют о важности изучения перерывов в реставрации геологической истории, о необходимости совершенствования методики их диагностики, классификации

и т. д. Перерывы и размывы, как известно, играют важную роль в формировании и концентрации самых различных полезных ископаемых, в том числе нефти и газа. Ранее нами было показано, что все гигантские и многие крупные залежи нефти и газа Западной Сибири связаны с подперерывными толщами\*.

Рассмотренный подход к систематике перерывов существенно, принципиально отличается от других подходов. Это различие видно, например, из следующей цитаты: «... Нельзя поверхность перерыва определять как границу геологического тела, так как главное свойство этой поверхности заключается не в том, чтобы быть геологической границей первого или второго рода, а в том, чтобы разделять части осадочной толщи, сформировавшиеся с перерывом во времени» [16, с. 17]. В нашем представлении, перерывы — это как раз и есть границы тел, но только определенного типа — группы парахронолитов, циклитов. Приведенная выше цитата противоречит другой цитате того же автора — определению геологического тела. Так, Ю. А. Косыгин пишет: «Проведение границ различных типов позволяет выделить в геологическом пространстве геологические тела. Под геологическим телом понимают ограниченную геологической границей часть геологического пространства, внутри которого остаются постоянными или плавно меняются те свойства и характеристики, по которым определены границы этого тела» [там же, с. 6]\*\*. Возникает вопрос: а разве перерывы, размывы — это не границы? Это наиболее яркие, резкие, важные для восстановления геологической истории границы. Если перерыв это один из видов границ в породно-слоевом геологическом пространстве, то в определении геологического тела, данном Ю. А. Косыгиным с соавторами, термин «граница» можно заменить термином «перерыв». Тогда можно дать следующее определение: под геологическим телом понимается ограниченная перерывами (одного ранга) часть геологического пространства, внутри которого остаются или плавно меняются те свойства, по которым определяются границы этого тела.

Данное определение вполне корректно и не противоречит первому. Принципом, по которому выделяется тело, является *связь во времени* элементов тела, фиксируемая по любым свойствам, характеризующим эту связь. Эти тела и есть парахронолиты, циклиты, к обоснованию которых Ю. А. Косыгин здесь приблизился вплотную, но почему-то не выделил и не отделил их от тел «формализованного геологического пространства», как он их называет. По существу, понятия «геологическое тело» и «формализованное геологическое пространство» у него совпадают. Ю. А. Косыгин отмечает, что исследование формализованного пространства «недостаточно для суждения о процессах геологического прошлого (к

\* Роль размывов в нефтеобразовании специально рассмотрена в книге Л. А. Назаркина «Влияние темпа седиментации и эрозионных срезов на нефтегазоносность осадочных бассейнов». Саратов, СГУ, 1979.

\*\* Со ссылкой на статью Ю. А. Косыгина, Ю. Н. Воронина, В. А. Соловьева. см. Геология и геофизика, 1964, № 1.

которым, в частности, относятся движения земной коры), реконструкции геологической истории и выяснения генезиса геологических образований» [16, с. 11]. Однако выход из этого ему виделся не в выделении и исследовании парахронолитов (циклитов), а в комплексном всестороннем, полном изучении некоего «универсального формализованного геологического пространства» с учетом геологического времени.

## 5. НЕКОТОРЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОРГАНИЗАЦИИ «ОБЩИХ» СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Одним из основных и, пожалуй, наиболее исследованных в традиционном ключе, является биологический (палеонтологический) аспект стратиграфии. Как уже отмечалось выше, если в качестве системообразующего свойства принять направленность и непрерывность развития во времени биоты, то, подобно слоевым ассоциациям, можно выделить системы различного уровня организации (ранга). Пока степень дискретности, характеризующая границу систем, определяется качественно и далеко не однозначно. Однако мы не видим принципиальных затруднений в точном количественном определении и выражении этой дискретности. В отличие от систем слоевых ассоциаций, эта дискретность более очевидна на наиболее крупных системах. Например, таких, как палеозой и мезозой. Принцип литмологии — чем крупнее циклит, тем крупнее перерыв (во времени) — может быть перенесен и на биосистемы со следующей трансформацией: чем крупнее биосистемы, тем дискретней (ярче) их границы, и наоборот.

Если, «двигаясь над предметами и по ним», как говорит Г. П. Щедровицкий, принять во внимание связь био- и литмосистем, о которой упоминалось выше, то можно сформулировать некоторые предложения, касающиеся «общей» стратиграфической шкалы.

1. *Эонотема*, судя по СК СССР (1977 г.), — наиболее крупное биостратиграфическое подразделение этой шкалы, состоящее из трех эратем (групп). Так, фанерозойская эонотема по общепринятым представлениям состоит из трех следующих эратем — палеозойской, мезозойской и кайнозойской. На основании намеченной связи био- и литмосистем можно высказать следующую (иную) точку зрения.

2. *Эонотемы состоят из двух (а не трех) эратем* — палеозойской и мезозойско-кайнозойской. Мезозойская и кайнозойская — это не две, а одна эратема.

3. В состав *основных* ранговых подразделений «общей шкалы» необходимо добавить еще одно подразделение — *дитему*. Представляется, что дитема по три в каждой эратеме (см. рис. 24). Из единиц общей («единой») стратиграфической шкалы дитеме соответствует только меловая система, тогда как другие системы — триас, юра, ордовик, силур и т. д. — по сути и длительности отвечают половинкам дитемы.

Как известно, меловой период отличается от целого ряда других систем практически сдвоенной продолжительностью, причины которой никем не объяснялись. Они ясны с рассматриваемых системных позиций. Выделение в составе неокома и, таким образом, деление мела на две части также подтверждает его двуединое строение.

Важность выделения дитем двойка. Заполнено важное звено в иерархической организации биосистем. Возможно, это будет наиболее дробное подразделение в разрезах рифейских толщ. Ее выделение стимулирует целенаправленный поиск в конкретных разрезах рифея границ смены биоты.

4. Каждая дитема состоит из двух подбиосистем, традиционно именуемых *геологическими системами*.

5. Меловая система, как уже отмечено, с этих позиций не система, а дитема.

6. То, что принято сейчас называть палеогеновой системой, на самом деле лишь часть (примерно одна вторая) геологической системы (четверть дитемы).

7. Неогеновая система — вторая часть геологической системы.

8. Палеоген и неоген — одна геологическая система (третичная).

9. Анализ с данных позиций, вероятнее всего, приведет и к некоторому пересмотру границ и объемов традиционно выделяемых систем.

10. При таком системном подходе принцип практического удобства выделения (по договоренности) геологических систем и других подразделений («общей шкалы») неприемлем. Это принцип выделения номинальных, а не системных объектов и предметов исследования. Если в них есть необходимость, то их можно выделять, но не следует путать с целостными системами.

11. Необходимо и на более «низких» уровнях био- и седиментационных систем попытаться выявить существенные связи. По крайней мере на уровне регоциклитов (регостратомов) их установление представляется вполне реальным.

Особенность системного движения в том, что оно требует четкой междисциплинарной, межотраслевой координации комплексных, коллективных исследований. Пока же биостратиграфы, да и вообще стратиграфы с их традиционными методами прослеживания маркирующих горизонтов, основным критерием которого является внешняя похожесть толщ, весьма осторожны в использовании цикличности. Цикличность — это интуитивный поиск системного подхода в исследовании слоевых ассоциаций, это первый шаг на пути к системному анализу.

## ЛИТМОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ СХЕМЫ РЕГИОНОВ

## 1. ЛИТМОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ФЕРГАНСКОЙ ДЕПРЕССИИ

Палеогеновые отложения Ферганского бассейна довольно детально изучены в литологическом, палеонтологическом и палеоэкологическом отношениях. Однако целый ряд вопросов остается нерешенным.

Как известно, в составе палеогена этого региона выделяются (снизу вверх) свита Гознау (нижний палеоцен), бухарские слои\* (верхний палеоцен), сузакские слои (нижний эоцен), алайские слои (средий эоцен), туркестанские, риштанские, исфаринские, ханабадские, сумсарские слои (верхний эоцен). К олигоцену относится нижняя часть красноцветных молассовых образований массагетской серии. Мощность палеоцен-эоценовых отложений, как правило, не превышает 300—370 м.

Фауна палеогеновых отложений этого региона эндемична, а в массагетских образованиях известны лишь малочисленные находки пресноводной фауны остракод, поэтому деление на отделы условно.

Стратиграфическая шкала данной схемы состоит из двух групп подразделений: общих, биостратиграфических (система, отдел) и литмостратиграфических. Вторые (стратолитмиты) делятся на два типа: стратоциклиты (стратомы) и стратониналиты (стратомы).

Стратониналиты — это перечисленные выше серия, свиты, слои, пласты. При системном подходе важно было установить, какое место в циклитах (и стратомах) занимает каждое из подразделений стратониналитов, ибо многие из последних хорошо изучены и имеют комплекс диагностических признаков, позволяющий их прослеживать широко по площади бассейна.

На основе системного подхода в палеогене выделено три ранговых подразделения стратомов: элестратомы, регостратомы и субрегостратомы\*\*. На схеме рис. 26 помещены регостратомы, которые являются главными подразделениями, и в ряде случаев — субрегостратомы. Элестратомы служили рабочим инструментом, «ключиком» к выделению данных подразделений.

В разрезе палеоцен-эоценовых отложений выделяется три регостратома: бухаро-сузакский, алай-туркестанский и риштан-сумсарский. Так называемый продуктивный второй (третий) пласт (П), сумсарский, является базальным слоем четвертого массагетского регоциклита. Названия их образованы по принципу, изло-

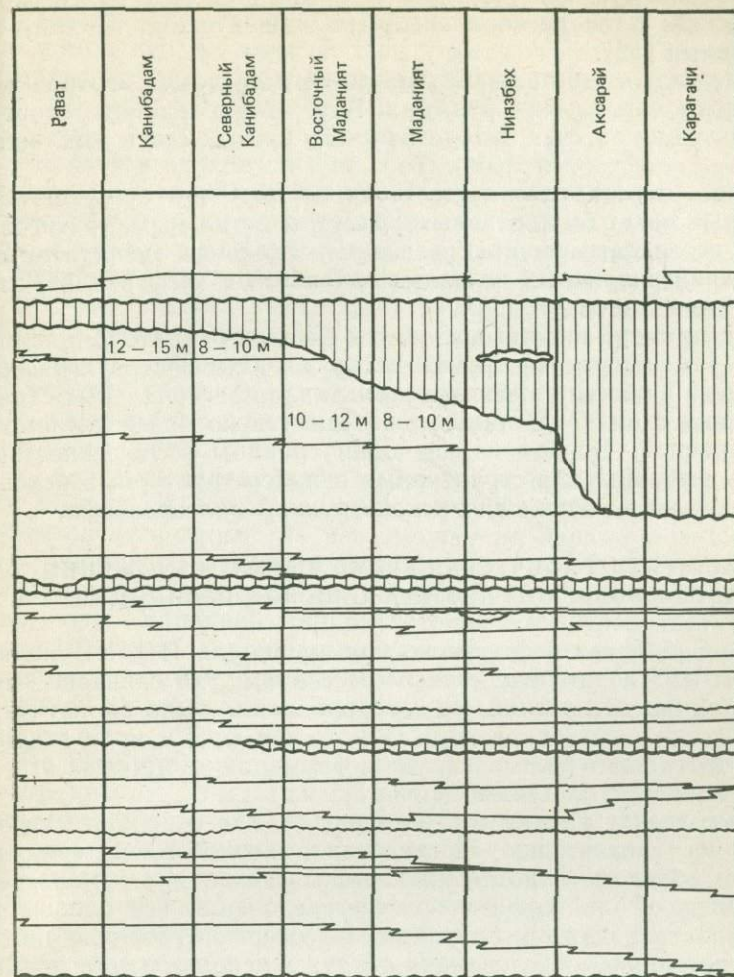
\* «Слоями» здесь принято называть, по существу, свиты.

\*\* Литмостратиграфическая терминология находится в стадии формирования, становления, поэтому ранее регостратомы назывались просто стратомами, субрегостратомы — стратитами, а элестратомы — стратами [12].

Стратолиты						Ким	Нефтебад	Айритан
Стратоциклиты				Стратоно-линолиты				
Стратоны	Гемистратоны	Стратиты	Гемистратиты	Серия, свиты, "слои"	Пласты и индексы			
Массагетский	Нижний							
Риштан-сумсарский	Верхний	Сумсарский	Н. IV.	Сумсарские "слои"	II			
	Нижний	Исфара-Ханабадский	В.	Ханабадские "слои"	IIa			
			Н.	Исфаринские "слои"				
		Риштанский	Н. IV.	Риштанские "слои"				
Алай-туркестанский	Верхний	В-туркестанский	Н. V.	Туркестанские "слои"	IV			
		Средне-туркестанский	Н. V.		V			
	Нижний	В-алайско-Н-туркестанский	Н. V.	Алайские "слои"	VI			
		Нижне-алайский	Н. V.		VII			
Бухаро-сузакский	Верхний (В)	Бухаро-сузакский	В.	Сузакские "слои"	VIIa			
			Н.		VIII			
	Нижний (Н)	Гознау-нижне-бухарский	В.	Бухарские "слои"	IX			
			Н.		IXa			
		Свита Гознау						

Рис. 26. Региональная стратиграфическая схема палеогеновых  
Границы: 1 — мезоперерывов (между стратонами), 2 — субмезоперерыв (между субстрато-

женному выше, т. е. использованы названия крайних (нижнего и верхнего) номинальных подразделений, входящих в данный стратом. Исключение составляет самый нижний из трех названных стратомов. Это сделано по двум причинам. Название Гознау не очень удобно в терминологических преобразованиях. Кроме того, у нас нет полной уверенности относительно структурного положения гипсов этой свиты в регостратоме (регостратоме). В пределах Ферганской депрессии чрезвычайно трудно найти обнажение, где бы можно было детально исследовать контакты гипсов этой свиты с подстилающими и перекрывающими отложениями. В карь-



отложений юго-западной части Ферганской впадины.  
мами), 3 — литологического замещения, 4 — разрывов отложений

ерах, где добываются гипсы, как правило, контакты либо не вскрываются, либо они имеют тектонический характер.

Тщательный анализ разрезов естественных обнажений как в пределах юго-запада Ферганы, так и на остальной территории, а также керны и каротажных материалов более 100 скважин позволяет утверждать наличие между регостратонами перерывов (регоперерывов). При этом выявлено, что масштаб размыва увеличивается от нижнего РГС к верхнему. Это и отражено на рассматриваемой схеме (см. рис. 26). С правой стороны для сравнения помещен фрагмент официально принятой стратиграфической схемы

1975 г. На этой схеме показано два перерыва в составе палеогеновых отложений: один региональный (на нашей схеме их три) и один локальный [12].

На схеме видно, что нижние границы регостратомов изохронны. Верхние изохронны за счет размыва. Внутренние границы, скорее всего, скользящие за счет литологического замещения и выклинивания.

В составе регостратома выделяется по два—три субрегостратома, которые могут быть главным объектом детальных стратиграфических исследований при разведке и особенно эксплуатации месторождений различных полезных ископаемых (нефти, газа, известняков, глин, гипсов).

На этом примере видно, как десять названий стратоминералитов можно заменить всего тремя—четырьмя. Схема стратиграфии «вписывается» в общий унифицированный план региональных стратиграфических схем. Она становится существенно более читаемой и информативной. Исходя из нее одни границы с уверенностью могут быть выбраны для структурных и палеоструктурных реконструкций, другие — только для реконструкций палеорельефа.

## 2. ЛИТМОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция (НГНП) является «закрытым» седиментационным бассейном. Это означает, что в ее пределах нет обнажений, по которым можно было бы изучить разрез юрско-меловых отложений. Обнажения юры и мела в приуральской части дают весьма малую информацию о строении этого огромного региона с площадью пород 3,5 млн. км<sup>2</sup>.

Основные представления о стратиграфии, как и вообще строении осадочного чехла, дают исследования кернового материала, но главным образом — промыслово-геофизические и сейсморазведочные данные. Роль геофизических исследований все больше и больше возрастает по двум причинам: 1) совершенствование аппаратуры и методики исследования, а также использование новых методов интерпретации геофизических данных; 2) все возрастающее ограничение в отборе керна в связи с наступлением эксплуатационного этапа в провинции. Все это создает определенные трудности в системном анализе ПА. Здесь нельзя использовать принцип «переноса» (в узком смысле) представлений о строении породно-слоевых ассоциаций с обнажения на разрезы скважин, как это было по палеогену Ферганского, юре и триасу Енисей-Хатангского, венд-кембрия Иркутского и других бассейнов «открытого» и «полуоткрытого» типов. Этих представлений просто нет, так как практически нет обнажений.

В такой ситуации важную роль начинает играть другой принцип — *взаимозаменяемости признаков*, а также «переноса», но в широком смысле. Последнее означает, что на основании установленной связи прогрессивно-регрессивных регоциклов с региональ-

ными трансгрессиями и регрессиями регоциклиты и соответственно регостратомы могут выделяться как трансгрессивно-регрессивные комплексы отложений. При этом учитывается установленная ориентировочная продолжительность регоциклов — 8—10 ( $\pm 2$ ) млн. лет и стратиграфический объем примерно в 1—2 яруса (в среднем).

Мезозойско-кайнозойский осадочный чехол Западной Сибири делится на морские (различной степени глубоководности) и континентальные отложения. В морских толщах, например верхней юры и мела, на большей части территории регоциклиты достаточно уверенно выделяются. Большинство из них выделено и известно под различными названиями (макроритмы, макроциклы, мезоциклы и т. д.). Еще в 1974 г. мы их выделяли в следующих объемах свит: васюганская, георгиевско-ачимовская, куломзинская (частично) — тарская, нижневартовская подсвета, пимская пачка — верхневартовская подсвета, кошайско-викуловская, хантымансийско-уватская и др. [11].

С более значительными трудностями приходится сталкиваться при выделении циклитов в континентальных толщах, особенно нижне-среднеюрских, где невозможно на первых порах использовать принцип взаимозаменяемости.

При исследовании слоевых ассоциаций в континентальных толщах юры Западной Сибири потребовалась разработка специальной методики выделения системы слоевых ассоциаций по комплексу промыслово-геофизических данных (КПГД) с использованием материалов по керну скважин. Эта методика изложена ранее [24].

По принятой методике в разрезе юрских отложений (вместе с самой нижней частью неокома) авторами выделены следующие пять (рис. 27) регостратомов (снизу вверх): 1) джангодский (нижняя юра?), 2) лайдинско-леонтьевский (средняя юра), 3) малышевский (бат — келловей?), 4) васюганский и 5) баженовско-(георгиевско-) ачимовский (киммеридж-берриасовый?). Каждый из регостратомов состоит из двух частей, гемирегостратомов — нижнего и верхнего. Последние в свою очередь делятся на темстратомы.

На уровне стратомов проводится уверенная корреляция всех разрезов региона. Во многих случаях достаточно обоснованно выделяются и коррелируются на значительной территории темстратомы, а в пределах локальных участков и отдельных площадей — и более мелкие стратомы. Ниже приводится краткая характеристика строения в основном регостратомов с акцентом на их корреляционное значение (по Е. А. Гайдебуровой и Ю. Н. Карогадину).

*Джангодский стратом (Д).* Отложения этого стратомы распространены на ограниченной территории и приурочены к максимально прогнутым депрессионным зонам. Их нижняя половина (гемистратом  $D_1$ ) вскрыта единичными скважинами и потому корреляция затруднительна. На каротажных диаграммах она характеризуется очень высокими значениями кажущегося сопротивления и отсутствием приращений на микрозонде, что свойственно сильно

Модель циклита		Стратомы		Стратономы	Биостраты	
РГЦ	НКЦ	Регостратомы	Нексостратомы	Свита	Отдел	Система
		Куломзинский	Тюменско-вартовский (юрско-неокомский)	Куломзинская	Нижний	Меловая
		Баженовско-ачимовский				
				Георгиевская		
		Васюганский		Васюганская	Нижний — средний	Юрская
		Малышевский		Тюменская		
		Лайдинско-леонтьевский				
		Джангодский				
Палеозойский фундамент						

Рис. 27. Принципиальная схема литостратиграфических подразделений юрских отложений Западной Сибири

литифицированным песчаникам. Нижняя граница пачки контролируется отложениями палеозойского фундамента и проводится на каротажных диаграммах по резкому изменению всего комплекса геофизических параметров. Смена отложений нижнего гемистратома вышележащими породами верхнего гемистратома ( $D_2$ ) очень постепенная, что соответственно выражается в плавном изменении промыслово-геофизических характеристик — уменьшаются значения КС, увеличиваются диаметр скважины и естественная радиоактивность. Поскольку гемистратом  $D_2$  является региональным репером, наличие или отсутствие в разрезе гемистратома  $D_1$  всегда четко фиксируется.

В гемистратоме  $D_2$  выделяется три темстратомы асимметричного строения с хорошо выраженной верхней глинистой частью. Такое строение циклитов и их количество сохраняется на всей территории развития нижнего гемистратома, который прослеживается повсеместно, выклиниваясь лишь в зонах выступов палеозойского фундамента.

Основное коррелирующее значение для этой части разреза имеет ее промыслово-геофизическая характеристика, поскольку она слабо представлена керном. По четко выраженному минимуму на кривой КС, повышенным значениям гамма-активности и наличию каверн она опознается в далеко расположенных друг от друга разрезах. Надежным коррелятивом является также наличие спорово-пыльцевых комплексов тоарского возраста. Мощность нижнего гемистратама ( $D_1$ ) изменяется от 0 до 80 м в зависимости от структурного положения. Они, как уже отмечалось выше, имеют ограниченное распространение, выполняя лишь максимально прогнутые впадины доюрского рельефа. Наиболее полный разрез его вскрыт в Юганской скважине 1-Р, но отложения этого возраста известны также на Сургутском (пл. Пимская, Сургутская, Федоровская и др.) и Нижневартовском (Локосовская скв. 31, Нижневартовская скв. 2) сводах, Ларь-Еганском валу (Матюшкинская скв. 31), в Нюрольской впадине (пл. Фестивальная, Калиновая и др.) и в наиболее типичных разрезах представлены серыми, средне- до грубозернистых песчаниками с гравием и галькой. Вскрытая мощность отложений от 16 м на Нижневартовском своде до 80 м в Юганской впадине.

Нижняя граница джангодского стратомы в пределах изученной территории не известна, так как отложения его повсюду контактируют с эродированными отложениями палеозойского фундамента. Возраст отложений джангодского стратомы условно, на основании палинологических данных, определяется ранне-среднелейасовым.

Верхняя граница гемистратама  $D_2$  совмещена с кровлей черных битуминозных аргиллитов, содержащих значительное количество маломощных прослоев песчаников и алевролитов. В разрезах Пимской скв. 61-Р и Сургутской скв. 2-Р прослой песчаников и алевролитов отсутствуют, но существенно повышается углистость (в виде линз и прослоев). Наиболее типичный разрез гемистратама  $D_2$  вскрыт скважинами Нижневартовского свода, Ларь-Еганского вала, Нюрольской и Тымской впадин, где он представлен черными углистыми и битуминозными аргиллитами мощностью от 30 до 60 м. В Черемшанской скв. 1-Р пачка сложена черными аргиллитами, в верхней части — углистыми.

Возраст этой части юрского разреза по спорово-пыльцевым данным керна ряда скважин условно датируется позднелейасским. Возраст отложений и данные корреляции позволяют считать, что часть джангодского стратомы по литологическому составу, положению в разрезе и возрасту соответствует тогурской пачке, выделенной в 1961 г. Ф. Г. Гурари в Колпашевской скв. 2-Р.

В западных разрезах эти отложения известны под названием нижнесолкинской пачки, которая сопоставляется с битуминозными отложениями родомской пачки.

*Лайдинско-Леонтьевский стратом (Л).* Отложения этого стратомы распространены широко, но в полной мощности они известны только в депрессионных зонах.

Нижний гемистратом ( $L_1$ ) выделяется в разрезе по преимущественно песчаному составу, что выражается на каротажных диаграммах резким увеличением общего фона величин кажущегося сопротивления. В нем выделяются четыре темстратома:  $T_4$ ,  $T_5$ ,  $T_6$ ,  $T_7$ , число которых в одинаковых структурных условиях постоянно. Изменение их количества возможно в пределах выступов фундамента в связи с выклиниванием нижней части разреза. Характер строения темциклитов изменяется от резко асимметричных, значительной мощности в Нюрольском районе, до более мелких, сложного строения — в Сургутском Приобье, что обусловило некоторую общую глинизацию пачки в этом районе.

Коррелятивами нижнего гемистратома ( $L_1$ ) являются мощные грубозернистые песчаники с очень высокими значениями кажущегося сопротивления, асимметричное строение циклитов с хорошо развитой нижней песчаной частью, присутствие спорово-пыльцевых комплексов ааленского (?) возраста. Наиболее четко прослеживается в разрезе и по площади нижняя его граница, что обусловлено резким изменением литологического состава контактирующих пород и, вероятно, перерывом в осадконакоплении. На каротажных диаграммах это особенно отчетливо проявляется по резкому увеличению КС. Контакт между гемистратомами  $D_2$  и  $L_1$  эрозионный, так как породы вышележащего гемистратома  $L_1$  в ряде случаев граничат с различными по стратиграфическому положению темстратомами гемистратома  $D_2$ .

Верхняя граница гемистратома  $L_1$  менее четко выражена и определяется по появлению в разрезе отложений гемистратома  $L_2$ , который является региональным репером. Именно по этой поверхности условно проводится граница тоарского и ааленского ярусов. Верхняя граница аалена не имеет четкого положения и обоснования и поэтому условно совмещается с границей контакта гемистратомов  $L_1$  и  $L_2$ .

Отложения гемистратома  $L_1$  хорошо изучены в Нюрольской впадине и в зоне Колтогорского прогиба, где они представлены крупнозернистыми темно-серыми песчаниками с прослоями гравелитов, конгломератов и большого количества включений сидерита. В верхней части разреза появляются прослой алевролитов и углей. Отложения имеют изменчивую мощность (от 15 до 125 м) в зависимости от залегания их в различных структурных условиях. В прибортовых участках депрессионных зон они представлены мелкозернистыми песчаниками, алевролитами, темно-серыми и черными углистыми аргиллитами и углями, количество прослоев которых и мощность значительно увеличиваются по сравнению с более прогнутыми участками. На территории Сургутского Приобья эти отложения также приурочены к погруженным зонам палеорельефа и имеют сравнительно ограниченное распространение. В нижней и средней частях гемистратома преобладают песчаники и алевролиты с прослоями аргиллитов. В верхней — происходит значительная глинизация и замещение несколькими (3—4) прослоями углей мощностью от 1 до 3 м.

В ряде разрезов (пл. Минчимкинская, скв. 30 и др.) гемистратом  $L_1$  характеризуется преобладающим глинистым составом, а прослой угля замещаются углистыми аргиллитами, т. е. по сравнению с Нюрольской впадиной литологический состав отложений нижней части леонтьевского стратомата отличается отсутствием мощных грубозернистых песчаников, меньшим количеством углей и в целом значительно большей глинистостью. Мощность отложений изменяется от 30 м до 120 м.

Ааленский возраст этой части разреза условно датируется по спорово-пыльцевым комплексам.

В верхнем гемистратоме  $L_2$  выделяются три темстратомата —  $T_8$ ,  $T_9$ ,  $T_{10}$ , число которых не изменяется в пределах всей территории.

Темстратоматы имеют характерное симметричное строение, в которых песчаники и аргиллиты присутствуют примерно в одинаковом соотношении. Мощные песчаные пласты, чередуясь с еще более мощными пластами углей и аргиллитов, создают своеобразную конфигурацию на кривых каротажных диаграмм, которая выражается в чередовании низких и высоких значений КС, глубоких минимумов на кривых ГК и НГК в интервале залегания пластов углей, больших каверн. Литологический состав гемистратомата  $L_2$ , выражающийся в своеобразной промыслово-геофизической характеристике, дает основание принимать его в качестве хорошего репера, а наличие в нем большого количества мощных сближенных и выдержанных угольных пластов позволяет считать его изохронным, поскольку формирование углей, видимо, возможно лишь в условиях максимально выровненной поверхности. В западных разрезах (площади Лянторская, Минчимкинская и др.) происходит значительное изменение строения разреза и его мощности. Однако основной корреляционный признак — высокая угленасыщенность — сохраняется, что делает его надежным маркером и на территории Сургутского Приобья.

В верхней части гемистратомата  $L_2$  отмечается выпадение из разреза некоторого числа элементарных циклитов, что может свидетельствовать об эрозионном контакте с вышележащими отложениями. Величина размыва, по данным корреляции, увеличивается с запада на восток, достигая максимума на площадях Калиновой, Казанской и других, где из разреза полностью выпадает несколько темциклитов. Дополнительным корреляционным признаком верхнего гемистратомата является наличие спорово-пыльцевых комплексов байосского (?) возраста.

Если граница между гемистратоматами  $L_1$  и  $L_2$  относительно диахронна и не имеет четкого стратиграфического положения за счет фациально-литологического скольжения, то верхняя граница гемистратомата  $L_2$  диахронна, видимо, за счет размыва.

Породы гемистратомата  $L_2$  представлены аргиллитами и углями, среди которых песчаники и алевролиты имеют подчиненное значение. Наиболее типично он выражен в Нюрольской впадине, где его характерной особенностью является высокая угленасыщенность (до 7 пластов угля мощностью 10—22 м). Мощность гемистратомата

здесь от 90 до 125 м. В пределах Юганской впадины, Сургутского и части Нижневартовского сводов он становится более глинистым, мощные, хорошей протяженности пласты песчаников отсутствуют. Количество угольных пластов остается неизменным, но мощности их значительно сокращаются (не более 5 м).

Байосский (?) возраст отложений предполагается на основании палинологических данных.

*Малышевский стратом (М)* распространен повсеместно на обширной территории изучаемого района.

Нижняя часть его — гемистратом  $M_1$  — включает темстратомы  $T_{11}$ ,  $T_{12}$ ,  $T_{13}$  и с эрозийным несогласием залегает на отложениях нижележащего стратома, что установлено в процессе корреляции по выпадению циклитов в верхней части разреза и сокращению общей мощности гемистратома  $L_2$ . Положение его в разрезе надежно контролируется на всей территории реперным реперным стратомом  $L_2$ , залегающим ниже, и двумя мощными пластами угля в его верхней части (реперы  $t_{14}$ ,  $t_{15}$ ), которые являются маркирующими для этой части разреза Нюрольской впадины. В западном направлении они разлинзовываются, замещаются аргиллитами и вовсе выклиниваются из разреза.

Темциклиты, слагающие гемистратом  $M_2$ , по характеру строения заметно отличаются от циклитов нижней части разреза толщи. Они характеризуются значительно меньшими мощностями, преобладающими верхними глинистыми частями, увеличением количества элементарных циклитов. Отличительной особенностью является и увеличение общей глинистости разреза при заметно меньшем количестве и мощности углей. Изменение характера разреза сказывается и на его промыслово-геофизической характеристике — снижается общий фон значений КС, увеличиваются величины естественной радиоактивности, уменьшается количество крупных каверн и т. д. Отсутствие резких контрастов в литологической характеристике отложений уменьшает наличие хороших каротажных реперов, что значительно затрудняет корреляцию разрезов в этой части юрской толщи. Немаловажное значение в таких условиях имеет наличие в керне многих скважин спорово-пыльцевых комплексов батского и байос-батского возраста.

Верхняя граница нижнего бата проводится условно, совмещаясь с границей гемистратомов  $M_1$  и  $M_2$ . Отложения этого регостратома развиты повсеместно.

Наиболее типичный разрез гемистратома  $M_2$  известен в западной части Нюрольской впадины (площади Майская, Еллей-Игайская, Водораздельная и др.), где он в нижней части сложен песчаником (40 м), а в верхней более тонкозернистыми породами — алевролитами, аргиллитами, углями. На остальной части Нюрольской впадины они замещаются значительно более глинистыми отложениями, в которых прослой песчаников и алевролитов занимают подчиненное положение. В средней части гемистратома отмечаются линзовидные прослой углей значительной мощности, кото-

рые по простираннию быстро выклиниваются; в верхней он имеет более стабильную мощность и положение в разрезе.

В юго-восточной части территории строение гемистрата  $M_2$  несколько изменяется — максимально песчаной становится верхняя часть, а более глинистой — нижняя. Опесчанивание его происходит также и в северном направлении (площади Останинская, Северо-Останинская). Изменяется и характер строения песчаных пластов — здесь они представлены в основном в виде линзовидных тел значительной мощности, приуроченных к понижению рельефа. Мощность отложений нижнего бата в этом районе составляет 15—100 м.

Характер разреза нижней части малышевского стратума в пределах Колтогорского прогиба и в наиболее погруженных бортах Ларь-Еганского вала (площади Черемшанская, Матюшкинская, Ледовая) не меняется. В основании его отмечаются один—два мощных пласта песчаника, а в верхней части появляются многочисленные прослои алевролитов, аргиллитов, углей, углистых аргиллитов.

Резко изменяются строение и состав регострата в Юганской впадине. Мощные пласты песчаников в его основании отсутствуют, замещаясь переслаиванием менее мощных пластов песчаников и алевролитов, но в целом закономерность его строения, которая выражается в постепенной глинизации пород вверх по разрезу, сохраняется.

На территории Сургутского Приобья характер строения гемистрата  $M_2$  соответствует строению наиболее типичных разрезов. Нижняя граница его проходит по подошве песчаного горизонта, максимальная мощность которого достигает 25 м (пл. Федоровская, скв. 69). Иногда в нем появляются прослои алевролитов и аргиллитов и он расщепляется на ряд маломощных пластов. Вверх по разрезу отложения значительно глинизируются, появляются прослои и линзы алевролитов, углистых аргиллитов, углей, мощность которых не более 2—3 м. В западной части территории Сургутского Приобья (площади Лян-Торская, Вачимская) характер строения гемистрата значительно изменяется, он резко опесчанивается, количество алевролитов сокращается, а углистые аргиллиты и угли полностью отсутствуют. Общая мощность его на этой территории от 45 до 65 м.

Возраст гемистрата  $M_1$  условно датируется батским по спорово-пыльцевым комплексам батского и байос-батского возраста, установленным в разрезах многочисленных скважин.

Гемистратом  $M_2$  является завершающей частью малышевского регострата. В нем выделяется пять темстратов прогрессивного типа  $T_{14}$ ,  $T_{15}$ ,  $T_{16}$ ,  $T_{17}$ ,  $T_{18}$  (см. рис. 26), которые характеризуются сравнительно небольшой мощностью и резко выраженной верхней глинистой частью. Они плохо выделяются в разрезе, мало контрастны, сложностроены за счет увеличения количества элементарных циклитов, безугольные. Повсеместно в основании гемистрата залегает мощный линзовидного строения песчаный пласт,

который в совокупности с двумя реперными пластами угля в кровле гемистратама  $M_1$  контролирует положение его нижней границы.

Верхняя граница гемистратама  $M_2$  проводится по появлению в разрезе глинистой толщи с песчано-алевритовым пластом в основании вышележащего васюганского стратома либо мощного песчаного пласта в основании разреза в восточной части территории. Этот контакт очень четко отбивается в разрезе по каротажным диаграммам (КС, ПС) и является региональным репером, особенно на той части территории, где он соответствует границе континентальных и морских отложений. Определяющее коррелирующее значение в ряде случаев имеет наличие в вышележающих породах морской фауны. Повсеместно при прослеживании гемистратама  $M_2$  в верхней его части отмечается выпадение ряда элементарных циклитов и залегание отложений, охарактеризованных фауной среднего — верхнего келловоя, на породах, содержащих спорово-пыльцевые комплексы батского возраста или раннего келловоя.

Отложения позднебатского — раннекелловейского возраста распространены на всей территории Обь-Иртышского междуречья.

Характерной особенностью этой части разреза является преобладание в ней тонкозернистых и глинистых пород. Песчаники маломощны, обычно мелко- и тонкозернистые, глинистые, широкое развитие получают углистые аргиллиты, а угли имеют линзовидный характер.

Нижняя песчаная часть гемистратама  $M_2$  развита слабо, тем не менее она всегда присутствует в разрезе. Мощный песчаный пласт в его основании отмечается только в пределах центральной части Нюрольской впадины (до 30 м). В восточном направлении мощность его быстро уменьшается и он полностью выклинивается из разреза, замещаясь глинами. Иногда песчаный пласт в низах гемистратама появляется и в восточных районах (Западно-Останинская площадь). На остальной территории он имеет в основном характер сложного переслаивания песчаников, алевролитов, аргиллитов. На территории Сургутского Приобья разрез гемистратама мало отличается от разрезов его в юго-восточных районах территории и представлен тонким равномерным переслаиванием песчаников, алевролитов, аргиллитов и маломощных прослоев угля (площади Федоровская, Минчимкинская, Локосовская и др.). Общая глинистость пород увеличивается.

Вопрос о возрасте этой части разреза юры сложный, поскольку морские отложения, охарактеризованные фауной, отсутствуют (кроме комплекса фораминифер бат-келловейского возраста в Игольской скв. 1), а спорово-пыльцевые комплексы имеют значительный возрастной диапазон и носят противоречивый характер. Здесь установлены батские, бат-келловейские, байос-батские и раннекелловейские комплексы.

В стратиграфической схеме 1967 г. граница между средним и верхним отделами юры проводилась однозначно практически на всей территории Обь-Иртышского междуречья и приурочивалась к смене континентальных и морских отложений, которые датирова-

лись соответственно батом и средним — верхним келловеем. Отложения нижнего келловоя не были известны в разрезе и считались размытыми на всей территории.

Анализ распространения перечисленных спорово-пыльцевых комплексов свидетельствует о том, что в пределах Сургутского и Нижневартовского сводов отложения гемистратома  $M_2$  характеризуются батскими спорово-пыльцевыми комплексами. Непосредственно на этих породах залегают морские образования, охарактеризованные фауной среднего—верхнего келловоя. Разрезы Ларь-Еганского вала, Колтогорского прогиба и западной части Нюрольской мегавпадины охарактеризованы спорово-пыльцевыми комплексами раннего келловоя, реже — бат-келловоя и приурочены к границе контакта малышевского и васюганского стратомов. Иногда они подстилаются отложениями, охарактеризованными батскими комплексами, что дает возможность контролировать мощности нижнекелловейских отложений.

По данным Л. Г. Марковой, в центральной части Нюрольской впадины, на Пудинском мегавалу, на территории Сильгинского вала и части Тымской впадины в отложениях гемистратома  $M_2$  установлены нижнекелловейские спорово-пыльцевые комплексы на глубинах 50—100 м ниже предполагаемой границы средней и верхней юры, что указывает на значительное увеличение мощности нижнекелловейских отложений в этом районе. В северной части Усть-Тымской впадины, в районах Ваха и Охтеурья, также установлены отложения нижнего келловоя значительной мощности. В этом районе они непосредственно перекрываются отложениями кимеридж-волжского возраста.

Учитывая вышеизложенное, следует считать возраст гемистратома  $M_2$  в наиболее полных разрезах позднебатско-раннекелловейским, а в зоне отсутствия раннекелловейских отложений проводить разрыв между батом и средним келловеем.

Таким образом, наличие в разрезе большей части изучаемой территории отложений раннекелловейского возраста можно считать доказанным. Граница же между средним и верхним отделами юрской системы установлена только в пределах развития абалакской свиты, где имеются охарактеризованные фауной аммонитов отложения нижнего келловоя.

Описанные стратомы разного ранга соответствуют циклитам прогрессивного типа. Из этого можно сделать заключение, что прогрессивный тип циклитов (от эле- до рего-) — особенность структуры слевых ассоциаций юрских континентальных толщ Западной Сибири.

*Васюганский стратом (В)* распространен на значительной части территории и представлен тремя типами. Основным и наиболее широко распространенным является прогрессивно-регрессивный тип, выделение которого обусловлено присутствием в основании базального песчано-алевритового пласта  $Ю_2$ .

В нижнем гемистратоме  $B_1$  выделяется несколько темстратомов, характеризующихся асимметричным строением, с хорошо

развитой верхней глинистой частью, мощность которой вверх по разрезу закономерно увеличивается, а следовательно, возрастает и коэффициент прогрессивности (до 80—90 %), что обуславливает постепенное повышение общей глинистости отложений.

Гемистратом  $B_1$  составляет его нижнюю часть и трансгрессивно залегает на отложениях гемистрата  $M_2$ . Элементарные тем-циклиты в связи с однородным литологическим составом пачки с трудом выделяются в разрезе. Они резко асимметричны, почти нацело сложены глинистым материалом, с намекающейся тенденцией к увеличению песчаности вверх по разрезу. На западе исследуемой территории гемистратом  $B_1$  параллелизуется с нижней частью абалакской свиты.

Тожественность нижних частей всех типов васюганского регострата наиболее убедительно подтверждается содержащейся в них фауной аммонитов, микрофауной и спорово-пыльцевыми спектрами одного и того же келловейского возраста.

Гемистратом  $B_1$  является региональным репером и опознается в разрезе по четкому минимуму на кривой КС. Восточнее Колтогорского прогиба, начиная с разрезов Нюрольской впадины, он не прослеживается.

Наиболее типично отложения этого возраста представлены на территории той части Обь-Иртышского междуречья, которая на юго-востоке граничит с Колтогорским прогибом. Это разрезы, характерное строение которых обусловлено наличием в основании их базального песчано-глинистого пласта, знаменующего начало келловейской трансгрессии во внутренние районы Западно-Сибирской плиты. Как базальный пласт келловейской трансгрессии он впервые был выделен В. Я. Шерихорой и Л. Я. Трушковой в Мегионской скв. 2-Р и Игольской скв. 1-Р на основании комплекса фораминифер среднего — верхнего келловоя. Данные о его принадлежности к морским отложениям васюганской свиты были подтверждены исследованиями Ю. Н. Карогодина, В. А. Чайкова, З. Я. Сердюк, Е. А. Гайдебуровой и С. И. Филиной, проведенными на различных площадях Обь-Иртышского междуречья. Конгломератовидные лимонитизированные гравелиты и бурые песчаники с линзовидными прослоями аргиллитов, которыми он сложен, свидетельствуют о его базальности, а включения сидеритов, глауконита, пиритовых стяжений и морская фауна — о морском генезисе вмещающих отложений. Тем не менее положение его в разрезе остается спорным до настоящего времени. В стратиграфической схеме 1976 г. он отнесен к кровле тюменской свиты.

Отложения келловоя характеризуются преимущественно глинистым составом с редкими прослоями алевролитов и песчаников, количество которых вверх по разрезу увеличивается. Возраст отложений устанавливается по находкам фауны.

Так, в отложениях гемистрата  $B_1$  Нижневартовской скв. 2-Р (2550—2558 м) определен *Quenstedticeras* sp. indet, аналогичный встреченному в Юганской скв. 1-Р (средний — верхний келловей). В Ивановской скважине М. Д. Поплавской определены *Mele-*

*agrinella* aff. *oubechinata* Sow., *Meliagrinnella* sp. (aff. *M. doesina* Bog.) (средний келловей). В Вачимской скв. 1-Р определен *Quenstedticeras* sp. indet., аммониты среднего келловея определены в этой части разреза в Путлунской, Тамаргинской и других скважинах, а в Коголымской скв. 23, Федоровской 97, 87, 92 и др. К. Ф. Тылкиной определены комплексы фораминифер келловейского возраста.

Литолого-фациальный состав отложений и морская фауна не вызывают сомнения в их морском происхождении. Характер и состав отложений келловейского возраста значительно изменяются в восточной части изучаемой территории. Мощные пласты песчаников, слагающие нижнюю его часть, постепенно обогащаются слоями и линзами алевролитов и аргиллитов. В самой верхней его части присутствуют хорошо прослеживаемые по площади пласты углей значительной мощности. Большинство песчаных пластов, представленных часто изолированными линзами, по простиранию замещаются аргиллитами, алевролитами, углистыми аргиллитами. Фауна отсутствует.

Возраст рассматриваемой части разреза устанавливается келловейским — частично оксфордским по присутствию в них спорово-пыльцевых комплексов келловейского и келловей-оксфордского возраста и по сопоставлению их с морскими, охарактеризованными фауной келловейского возраста, отложениями в северо-западной части территории, с которыми они в разрезе параллелизуются.

Гемистратом В<sub>2</sub>, составляющий верхнюю часть васюганского регостратама, четко выделяется в разрезе по резкому увеличению значений КС, появлению отрицательной аномалии на кривой ПС, уменьшению гамма-активности, появлению в ряде случаев приращения на микрозонде. Циклиты, входящие в ее состав, сложены в нижних частях глинистым, в верхних — песчаным материалом. Они хорошо выделяются в разрезе и характеризуются асимметричным строением. На всей территории развития гемистратама сохраняется свойственная этой части разреза тенденция к постепенному увеличению мощностей верхних песчаных частей элциклитов. Это свойство — один из основных коррелятивов пачки.

Сопоставление литологического состава, фациального облика и фауны свидетельствует о генетической, литологической и возрастной однозначности верхних частей всех типов васюганского регостратама. Верхняя граница гемистратама В<sub>2</sub> устанавливается по резкой смене литологического состава (с песчаников на аргиллиты), что выражается в появлении глубокого минимума на кривой КС и большой каверны.

Границы келловейского, оксфордского и кимериджского ярусов проходят внутри регостратама.

В зоне развития морских отложений келловея осадки оксфордского яруса представлены преимущественно линзовидными песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитов. Максимальная песчаность приурочена к верхней части отложений. В западном направлении происходит постепенная их глинизация, выражаю-

щаяся в уменьшении числа песчаных пластов. Отложения слабо охарактеризованы фауной, и их возраст устанавливается по единственному разрезу скв. 234 Усть-Балыкской площади, в котором определены слои с *Ammoebaceras aff. alternoide* Nik., *Cardioceras ex. gr. zinaedae* Now. и т. д., указывающие на верхнеоксфордский их возраст.

В юго-восточной части территории породы оксфордского яруса представлены нижней песчаной частью гемистратома  $T_2$  в связи с частичным размывом верхней, глинистой его части. Это подтверждается данными корреляции, а также спорово-пыльцевыми комплексами келловейского возраста в отложениях непосредственно под глинистыми породами с фауной кимериджа. Часть гемистратома, сохранившуюся от размыва, следует условно датировать оксфордом главным образом по положению в разрезе и параллелизовать с отложениями гемистратома  $B_2$ , охарактеризованных фауной оксфордского возраста.

Есть некоторые косвенные данные, позволяющие полагать, что низы кимериджа составляют верхнюю часть этого регостратома.

*Баженовско-ачимовский регостратом (Б)*. Начало (низ) его определяется в разрезах по резкой смене литологического состава и появлению в ряде случаев песчано-алевритового пласта в его основании.

Отложения нижней прогрессивной его части представлены аргиллитами (георгиевская свита). Однородный литологический состав затрудняет расчленение ее на элементарные стратомы, однако весьма четко намечается тенденция к постепенному увеличению степени глинизации вверх по разрезу. Это — темно-серые, черные, слабо битуминозные аргиллиты, содержащие включения глауконита, фосфора, сидерита, пирита. Мощность отложений изменяется в небольших пределах, в среднем составляя 5—10 м. Иногда она сокращается до 1—2 м, а на некоторых локальных поднятиях отложения георгиевской свиты полностью отсутствуют.

В основании данного регостратома залегают глауконитовые песчаники, которые в стратиграфической схеме 1976 г. объединяются с песчаниками васюганской свиты, что может быть оправдано только в практических целях. По условиям же образования и палеонтологической характеристике (содержат микрофауну кимериджского возраста *Pseudolamarkina lopsensis* Daip.) глауконитовые песчаники Ю<sub>1</sub><sup>а</sup> составляют единый комплекс с аргиллитами георгиевской свиты, представляя собой базальный пласт кимериджской трансгрессии. Это мнение нашло свое отражение в работах Ю. Н. Карогодина, В. В. Коптева, Ф. Г. Гурари, Л. Я. Трушковой, С. И. Филиной и др.

Битуминозные аргиллиты, также составляющие нижнюю часть баженовско-ачимовского регостратома, известны в разрезе юрских отложений как баженовская свита (стратиграфическая схема 1977 г.) и являются одним из опорных реперов.

Большая часть битуминозных аргиллитов на основании фауны аммонитов и фораминифер датируется волжским возрастом. По-

сколько смена режимов условий осадконакопления происходит не одновременно на всей территории низменности, естественно поэтому возраст отложений, отражающих характер этих условий, будет «скользящим» и зависеть от времени изменения условий в данной структурно-фациальной зоне.

Мощность баженовской свиты изменяется от 15—20 до 35—40 м.

Верхний гемистратом представлен подачимовской глинистой и ачимовской алевролитопесчаной пачками берриаса — нижнего валанжина (?). Их суммарная мощность нередко превышает 100—120 м, следовательно, общая мощность баженовско-ачимовского регостратома может достигать 150 м и более. Этот регостратом, в отличие от ниже-среднеюрских, соответствует прогрессивно-регрессивному регоциклиту.

Таким образом, в группе стратоциклитов в разрезе юрских образований Западной Сибири выделяется четыре регостратома, каждый из которых делится на два гемистратома (нижний и верхний). В самой верхней части юрского разреза выделяется еще один гемистратом (нижний) пятого регостратома.

Системно-структурный анализ слоевых ассоциаций меловых толщ Западной Сибири позволяет сделать вывод о том, что четыре с половиной регостратома юрских отложений — это нижняя часть (гемистратом) более крупного литостратиграфического подразделения — юрско-неокомского нексостратома. На схеме корреляции стратиграфических подразделений юры ЗСН, составленной Н. Н. Ростовцевым [35], образования в данном стратиграфическом объеме выделяются в заводоуковскую и полудинскую серии. Последняя включает в себя и большую часть валанжинских отложений. Верхняя ее граница совпадает с границей тарской и мегонской свит и «сечет» многие другие свиты (фроловскую, ахскую, новопортовскую, яротинскую, алясовскую, шамскую, харасоимскую и др.).

Если попытаться приспособить старую, традиционную номенклатуру литостратиграфических подразделений к новым понятиям, а на каком-то этапе это неизбежно, то все четыре с половиной регостратома, т. е. юрский геминексостратом, можно объединить в одну прогрессивную (II) серию, назвав ее тюменско-(заводоуковско-)баженовской с нижней (в объеме континентальных) и верхней (в объеме морских и прибрежно-морских отложений) подсериями.

Данная серия и подсерии будут уже в группе стратоминералитов, выделяясь в качестве подразделений наиболее высокого ранга. В силу традиции следует сохранить свиты, толщи и пачки, но в дальнейшем не увеличивать их число.

Схема корреляции с использованием принципов СА ПА стала, как нам кажется, более строгой и логичной. В группе стратоциклитов ограниченное число подразделений, отображена их «внешняя» и «внутренняя» субординации. Перерывы, которых, как уже отмечалось, практически нет на схемах ЗСР или они показаны на раз-

ных уровнях лишь отдельных локальных участков [3, 35]. В предлагаемой нами схеме они имеют определенный ранг и занимают вполне определенное стратиграфическое положение. Это немаловажно при использовании данных стратиграфии для целей тектоники, структурных построений и палеоструктурных реконструкций.

Используя методику СА ПА по комплексу промыслово-геофизических данных, удалось довольно подробно расчленить и, что самое главное, скоррелировать эти полифациальные образования. Это первый опыт, вселяющий надежду на успешное продолжение данных исследований как в Западной Сибири, так и за ее пределами.

Немаловажно и то, что выделенные регостратомы опознаются и на сейсморазведочных диаграммах. Во-первых, это подтверждает правомерность и обоснованность выделения регостратомов (регоциклитов) по комплексу промыслово-геофизических данных. Во-вторых, используя принцип взаимозаменяемости свойств (и признаков) целостных систем, их можно будет непрерывно прослеживать настолько далеко и широко, насколько это необходимо в теоретических и практических целях. Используя современные ЭВМ, можно будет считать и отрисовывать в виде графиков и карт площади, мощности, палеорельеф и палеоструктурные карты, объемы рего- и другого ранга стратомов.

В качестве примеров можно привести сейсмические временные разрезы через Бергульскую, Верх-Тарскую и Малоичскую структуры Западной Сибири. На всех этих профилях довольно уверенно выделяются баженовско-ачимовский, васюганский, малышевский, лайдинско-леонтьевский и джангодский регостратомы, т. е. все те, что и по промыслово-геофизическим данным. Стратомы выделены по методике, описанной Ю. Н. Карогиным, Е. А. Гайдебуровой [24]. Процедура выделения регостратомов на временных сейсмических разрезах сводилась к следующему.

Сейсмопрофиль обрабатывался через пробуренную скважину той или иной площади. По керну и промыслово-геофизическим данным скважины строился геологический разрез. По тем же данным выделялись в разрезе региональные циклиты. Разрез переводился из глубинного во временной. Затем определялась временная мощность  $u(\Delta t)$  каждого циклита. Наконец, определялись границы и объемы регоциклитов на временном разрезе. Непосредственно для выделения регоциклитов юрских отложений использованы материалы по скв. Бергульской 1, Верхтарской 2 и Малоичской.

Сложнее процедура выделения циклитов и определения их ранга на сейсмопрофилях в районах, где нет пробуренных скважин. К числу таких районов относятся шельфовые и пришельфовые зоны морей Северного Ледовитого и Тихого океанов (Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское, Берингово, Охотское, Японское моря), в пределах которых бурение еще не начато. В сравнительно небольших объемах оно ведется, как известно, только вблизи о. Сахалин. В этих условиях сейсморазве-

дочные данные играют первостепенную роль в изучении стратиграфии, геологического строения и нефтегазоносности.

Можно с уверенностью утверждать, что в самое ближайшее время направление, связанное с изучением слоевых ассоциаций, литмитов, циклитов, получит интенсивное развитие. В этой связи следует отметить, что это важное, но всего лишь одно из многих направлений *литмологии*, в недрах которой оно зарождается и будет развиваться. Поэтому правильнее его называть не «сейсмостратиграфия», как это принято за рубежом, а «*сейсмолитмология*».

*Сейсмолитмология* — это научное направление литмологии в исследовании слоевых ассоциаций (литмитов, циклитов) по сейсморазведочным данным. Эти данные могут быть использованы чрезвычайно широко для решения вопросов стратиграфии («*сейсмолитмостратиграфии*»), выяснения особенностей литолого-фациального состава осадочных толщ («*сейсмолитмофаций*»), тектоники, нефтегазоносности и т. д. Термин «сейсмостратиграфия» узкий и недостаточно ориентирующий. По сути, в него сейчас вкладываются понятия и «сейсмолитмология», и «сейсмолитмостратиграфия», и другие.

Основными понятиями в «сейсмолитмологии» должны быть «сейсомолитмит» и «сейсмоциклит».

*Сейсомолитмит* — это любая слоевая ассоциация (литмит), выделенная по сейсморазведочным данным.

*Сейсмоциклит* — это целостная слоевая ассоциация (циклит), выделенная по сейсморазведочным данным. С этими терминами вполне оправданы, допустимы все те преобразования, которые производятся с циклитами и соответствующей организацией новых терминов, отражающих их ранг (эле-, тем-, рего-, нексо- и т. д.), структурный тип (про-, ре-, про-ре-, ре-про-) и т. д. Одним из таких производных терминов будет *сейсмостратом* как общий термин, означающий стратом, выделенный по сейсмическим данным.

Не вызывает сомнения, что сейсмолитмостратиграфия\*, развиваясь в рамках сейсмолитмологии, принесет значительную пользу общей стратиграфии (стратилогии).

### 3. ЛИТМОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЕНИСЕЙ-ХАТАНГСКОГО БАССЕЙНА

В течение ряда лет автор участвовал в комплексных коллективных (совместных с литологами, биостратиграфами) исследованиях разрезов триаса Енисей-Хатангского седиментационного прогиба. С использованием системно-структурного анализа были изучены породно-слоевые ассоциации практически всех наиболее полных опорных разрезов. Это разрез мыса Цветкова (восточное побережье Таймыра), разрез на левом берегу Анабарской губы, все основные разрезы по р. Оленек, полный и мощный разрез на севере Оленекской протоки (пос. Ыстаннах-Хочо) и некоторые другие.

\* В дальнейшем термин может быть усечен до «сейсмостратиграфия».

К настоящему времени закончены литолого-геохимическое изучение разрезов (А. М. Казаков), палеонтологическая и палеоэкологическая обработка собранных фаунистических остатков (А. С. Дагис, А. А. Дагис, Н. И. Курушин, Н. Г. Могучева и др.). На основании полученных данных составлена (с участием автора) традиционная региональная схема, большинство свит и подсвит в которой являются новыми. Она принята в качестве официальной схемы на стратиграфическом совещании 1978 г. (г. Новосибирск). Эта схема и ее подразделения описаны детально в статьях [10], так же как и регоциклиты триасовых отложений [1], поэтому нет необходимости останавливаться на характеристике свит и циклитов. Целесообразно лишь показать, как, в каком направлении может быть изменена эта схема с использованием принципа литмичности и правил, изложенных выше.

Как и при рассмотрении предыдущих схем палеогеновых и юрских отложений, остановимся на характеристике только одного ранга стратомов — регостратомов.

Описываемую литостратиграфическую схему будем сравнивать с упоминавшейся схемой 1978 года, принятой в качестве официальной схемы стратиграфии триасовых отложений рассматриваемого региона (рис. 28). Этот прием позволит показать отличие традиционного и нетрадиционного планов. С тем чтобы новую схему было легче воспринимать, целесообразно сохранить принятые в схеме названия местных («литостратиграфических») подразделений (но не объемы и границы). Целесообразно также привести схему корреляции регоциклитов по основным разрезам (см. вкладку рис. 29).

В наиболее полных в стратиграфическом отношении разрезах рассматриваемого региона в составе триасовых образований выделяется четыре и часть (нижняя) пятого регоциклита, а следовательно, столько же и регостратомов (см. рис. 29).

Пользуясь принятым принципом наименования данного ранга и типа подразделений, можно выделить следующие регостратомы (снизу вверх): 1) кешанско-пастахский (инд-оленекский); 2) улахан-крестовский (анизийско-ладинский); 3) кульдиминский (ладинский); 4) осипайско-немцовский (карнийско-геттангский); 5) тумульский (норийско-ретский?). Как и в предыдущих случаях, наряду с двойными названиями была необходимость и в одинарных. Пояснения целесообразно дать в процессе описания.

Каждый из стратомов делится на два гемистратома — нижний и верхний, соответствующие частям мезоциклита. Вопрос о целесообразности присвоения имен собственных гемистратомам следует обсудить. Пока мы оставили за ними названия «нижний» и «верхний».

По стратиграфическому объему стратомы «зажаты» между ярусом (или несколько меньше) и двумя ярусами. Если общая продолжительность триаса оценивается в 45 млн. лет, то средняя продолжительность формирования одного стратома составляет порядка 10,5 млн. лет.

При определении стратиграфического объема и границ стратомов мы полагались на результаты комплексных биостратиграфических исследований, выполненных под руководством А. С. Дагиса.

*Кешинско-пастахский регостратом* (инд-оленекский) на схеме показан в полном объеме индского и olenekского ярусов. Внешние границы стратомы совмещены с внешними границами названных ярусов (рис. 30). Однако это совмещение не является строго доказанным и его скорее можно считать предположением, удобным для практики (именно это соображение практического удобства главное при совмещении био- и литмостратиграфических границ). Нижняя граница стратомы совмещена с нижней границей кешинской (на западе) и улахан-юряхской (в центральных и восточных районах) свит. В ряде разрезов эта граница выражена чрезвычайно резко, в частности, в разрезе мыса Цветкова, где она проводится по подошве туфоконгломератов.

Отнесение к индскому ярусу кешинской и улахан-юряхской свит условное. Породы этих свит не содержат остатков фауны (кроме редких фораминифер), позволяющих более или менее уверенно датировать их возраст. Поэтому графы провинциальных биостратиграфических подразделений (провинциальных зон, подзон и слоев с фауной) пусты (см. рис. 27). Насколько нам известно, нет фауны и в подстилающих отложениях, относимых к пермскому возрасту. Граница между пермскими и триасовыми образованиями проводится не по биостратиграфическим данным, а по структурным, литологическим признакам, поэтому нуждается в дальнейшем обосновании. Не исключено, что к нижнему регостратому относится лишь часть образований индского яруса. Этот вопрос может быть решен при исследовании непрерывных разрезов пермо-триасовых отложений, содержащих фауну.

Верхняя граница рассматриваемого регостратомы совмещена с кровлей прибрежинской (мыс Цветкова) и пастахской (Усть-Оленекский и другие районы) свит, «переходящих» одна в другую по простиранью. На схемах (см. рис. 27, 28, 29) она показана в качестве границы между olenekским и анизийским ярусами. Это стратиграфическое ее положение более обосновано, чем положение нижней границы, но тем не менее условно.

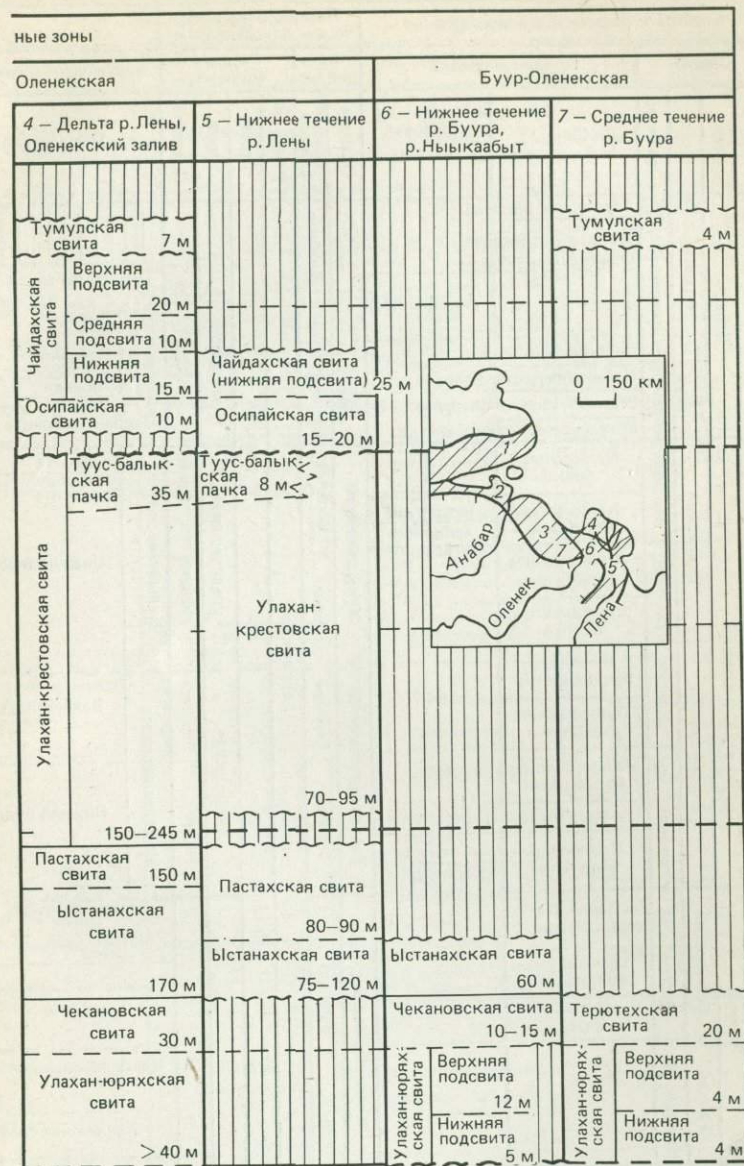
В ряде разрезов (Восточный Таймыр, низовья Лены и др.) на этом уровне наблюдаются перерыв и размыв. Мощность пастахской свиты изменяется от 0—30 до 140—150 м. Биостратиграфические подразделения здесь выделены условно на уровне подъярусов и зон. Подзоны и слои с фауной не выделяются. Точность проведения этой границы регостратомы — на уровне точности выделения зон.

Анализ стратиграфической схемы (см. рис. 27) свидетельствует о том, что структурная (с размывом и перерывом) литологическая граница на данном стратиграфическом уровне прослеживается на огромной территории бассейна (можно сказать, повсеместно). В то же время внутри регостратомы происходят довольно существенные изменения, нашедшие отражение в количестве (от двух

Система	Отдел	Ярус	Подярус	Лона	Фациль					
					Восточно-Таймырская	Усть-Анабарская	Лено-			
					7 — Мыс Цветкова	2 — Анабарский залив	3 — Усть-Оленекский район			
Триасовая	Верхний	Норийский-ратский	В.	Otapiria ussuriensis	Тумулская свита 10 м		Тумулская свита 20 м			
				Нижний	В.	Верхняя подсвита 130 м	Чайдахская свита 90 м	Верхняя подсвита 35 м		
						Средняя подсвита 50 м		Средняя подсвита 20 м		
		Карнийский	Нижний	В.	Слой с <i>Discophyllites taimyrensis</i>	Нижняя подсвита 60 м	Осипайская свита до 30 м	Нижняя подсвита 25 м		
					Осипайская свита 60 м	Осипайская свита		Осипайская свита 3 м		
					Верхняя подсвита 90 м	Гуримисская свита				
	Средний	Ладинский	Верхний	Nathorstites tenuis	Средняя подсвита 70 м	Песчано-глинистая толща 90–140 м	Улахан-Крестовская свита			
				Nathorstites lenticularis	Нижняя подсвита			Стан-хайская пачка 15 м		
				Arctoptychites omolajensis	125 м				80 м	
		Аниайский	Нижний	В.	Longobardites oleshkoi	Моржовская свита	Улахан-Крестовская свита	Улахан-Крестовская свита		
					Frechites humboldtensis				Верхняя подсвита 90 м	210 м
					Gymnotoceras rotelliforme				Нижняя подсвита 145 м	
Нижний	Оленекский	Верхний	Olenekites spiniplicatus	Прибрежнинская свита 25 м	Пастахская свита 30–50 м	Пастахская свита > 140 м				
			Нижний	В.	Ыстанахская свита 80 м	Ыстанахская свита	Ыстанахская свита			
					Dieneroceras demokidovi	Восточно-таймырская свита 165 м	до 30 м	Чекановская свита 55–65 м		
	Индский	Нижний	В.	Hedenstroemia hedenstroemi	Цветковомысская свита 115 м	Улахан-юряхская свита	Улахан-юряхская свита			
				Нижний	В.	Кешинская свита 150 м	?	110–120 м		
						Улахан-Крестовская свита	Улахан-Крестовская свита	Улахан-Крестовская свита		

Рис. 28. Схема стратиграфии триасовых отложений Енисей-Хатангского бассейна.

до пяти) свит по вертикали и смене одной свиты другой по латерали. Это позволяет сделать вывод о возрастном скольжении (диахронности) внутренних границ регостратома. С некоторой долей условности к нижнему гемирегостратому отнесены кешинская свита и нижняя подсвита улахан-юряхской свиты.



на. Составили А. С. Дагис, А. М. Казаков, Ю. Н. Каргодин

К верхнему гемирегостратому относятся цветковская, восточно-таймырская, ыстанахская, чекановская, прибрежнинская и пастахская свиты. Оправдано ли такое обилие свит в одном гемирегостратоме? Думается, что нет. Номинальные тела, названные в данном случае, можно было бы выделить в качестве толщ и пачек в составе одной свиты, одного гемирегостратома.



С этих же позиций вызывает сомнение показанный перерыв под битуминозными известняками и аргиллитами чекановской свиты.

По нашим представлениям, данная толща является финально трансгрессивной субрегоциклита. Базальными слоями этой трансгрессии можно считать песчаники верхней части улахан-юряхской свиты. Следовательно, эти песчаники правильнее относить к нижней пачке чекановской свиты. Возможно, они (а не битуминозные породы) ложатся с небольшим размывом на нижележащие.

Мощность кешинско-пастахского регостратома изменяется от 390—400 до 540 м (см. рис. 29).

*Улахан-крестовский регостратом* выделяется в объеме большей части одноименной свиты в восточных районах региона, всего объема моржовской свиты и некоторой части кульдиминской свиты в разрезе мыса Цветкова. Даже на этом примере легко убедиться, что свиты одного района одного разреза не сопоставимы по стратиграфическому объему и объему, занимаемому в регостратоме. В нижнем регостратоме, как уже отмечалось, их до пяти, а в данном — одна (моржовская), даже часть свиты (улахан-крестовская). Именно поэтому трудно было дать двойное название этому регостратому и выдержать принятый принцип наименования.

Нижняя граница, как отмечалось, структурно выражена довольно отчетливо практически во всех разрезах. Верхняя совпадает с подошвой стан-хайской существенно песчаной пачки, относимой условно к самым верхам анизийского яруса. Однако в разрезе мыса Цветкова стратиграфическим аналогом этой пачки мы считаем пачку переслаивания песчаников и алевролитов в средней части нижекульдиминской подсвиты. По подошве этой пачки А. С. Дагис и А. М. Казаков проводят границу анизийского и ладинского ярусов. Достаточных биостратиграфических данных для такого положения границы нет, поэтому эта пачка, как и стан-хайская, условно отнесена на схеме (см. рис. 29) к самым верхам анизийского яруса. В дальнейшем необходимо более детально изучить вопрос о положении данных отложений в структуре регостратома.

Граница между нижним и верхним гемирегостратомами отчетливая, хотя и не резкая. В разрезе мыса Цветкова она совпадает с границей подсвит, в других — проходит внутри улахан-крестовской свиты. Говоря о внутреннем содержании данного регостратома, нельзя не заметить одного общего противоречия в выделении моржовской и улахан-крестовской свит. Обе свиты включают разнофациальные образования крупной нижеанизийской трансгрессии и не менее значительной (равноценной) средне-верхнеанизийской регрессии. Противоречие еще больше возрастает в связи с тем, что улахан-крестовская свита (ее верхняя часть) соответствует объему еще одного, ладинского (кульдиминского) регостратома. Следовательно, в одном случае свита соответствует части (1/2—1/5) регостратома, в другом — целому, а в третьем — двум регостратомам. Конечно, такие тела могут быть отнесены только к категории стратоминалитов, правомерность выделения которых в показанных объемах вызывает сомнение.

Одно из основных требований, как уже отмечалось, предъявляемых к выделению свит,— литолого-фациальная однородность, общность. В случае с улахан-крестовской свитой этот принцип нарушен дважды, так как она включает образования двух крупных трансгрессий и такого же количества регрессий. Правило неполноты стратиграфической летописи позволяет предполагать наличие внутри скрытого перерыва и, может быть, даже размыва. Мощность регостратома до 135 м.

*Кульдиминский регостратом* охватывает образования ладинского яруса и, видимо, самые верхи анизийского (см. рис. 29). В разрезе мыса Цветкова это весь объем кульдиминской свиты. В более восточных районах — стан-хайская пачка и верхняя часть улахан-крестовской свиты. При выделении названных свит, так же как и в предыдущем случае, нарушено требование фациальной однородности. Так, кульдиминская свита включает трансгрессивные и регрессивные образования целого регоциклита. Нижний и верхний гемистратомы довольно отчетливо выделяются в разрезах всех обнажений. В ряде разрезов (Ыстаннах-Хочо, Стан-Хайа, Туара-Хаята) наблюдаются явный размыв и совершенно очевидный «срез» верхнего (регрессивного) гемистратома. В разрезе мыса Тумул верхний гемистратом (и, вероятно, частично нижний) полностью размыт. Мощность регостратома достигает 100 м и более.

*Осипайско-немцовский регостратом*. Нижняя граница этого регостратома совмещена с подошвой повсеместно прослеживающейся сравнительно маломощной осипайской свиты. Нередко в основании образований этой свиты наблюдаются прослои гравийно-галечника и мелкообломочного конгломерата. Основной объем регостратома составляют породы немцовской (мыс Цветкова) и чайдахской (восточные районы) свит. Верхняя граница фиксируется поверхностью размыва в кровле данных свит. Этот размыв достаточно отчетливо фиксируется во всех исследованных разрезах.

Палеонтологические данные позволяют предполагать, что эта граница проходит внутри нижненорийского подъяруса. В регостратоме очень ярко выделяются нижний и верхний гемистратомы, соответствующие осипайской (нижний) и немцовской, а в восточных районах — чайдахской свитам. Как было указано выше, это прогрессивные (трансгрессивные) и регрессивные части РГЦ. При выделении этих свит довольно строго соблюден принцип фациально-литологической однородности. Исходя из изложенных выше представлений о положении перерывов и размывов в структуре РГЦ, не считаем обоснованным показ перерыва и размыва в основании осипайской свиты. Это размыв нижележащих образований. Мощность регостратома от 55 до 310 м.

*Тумульский регостратом* (норийско-геттангский) нигде не встречен в полном объеме. В основании слагающей его нижнюю часть тумульской свиты в изученных разрезах, как правило, наблюдаются прослои и слои гравелито-галечника и конгломерата (мыс Цветкова, мыс Тумул, Туара-Хаята). В разрезе мыса Тумул в составе слагающих его образований обнаружена фауна норийского

яруса. Геттангский возраст верхней части предполагается нами на основании общих закономерностей строения регостратома (один—два яруса). Тумульская свита — это нижний гемирегостратом, а верхний, как правило, по стратиграфическому объему не меньше.

Таким образом, триасовые образования представляют, видимо, половину нексостратома и могут быть выделены в самостоятельную серию (хатангскую). Возможно, ее следует разделить на две подсерии (нижнюю и верхнюю) с объемом примерно по два стратома в каждой (см. рис. 29). В нижней подсерии явно намечается обособленная эффузивно-осадочная толща, характерной особенностью которой является наличие эффузивных образований (кешинская, цветковомысская и восточно-таймырская свиты). Есть ли необходимость в выделении таких крупных подразделений стратоминалитов? Вероятно, есть. Они нужны для обобщений в крупном плане, для выявления закономерностей размещения полезных ископаемых, связанных с подобными образованиями, и т. д.

Выделив в разрезе триаса мезоциклиты, мы тем самым определили и стратиграфическое положение пяти регоперерывов: 1) в основании триаса (на границе с пермскими отложениями), 2) в самой верхней части оленекского яруса (между пастахской и улахан-крестовской свитами), 3) в верхней части анизийского яруса, 4) на границе ладинского и карнийского ярусов (кульдиминской и осипайской свит), 5) в низах карнийского яруса (на границе немцовской и тумульской свит).

Судя по всему, тумульским регоциклитом заканчивается комплекс крупного нексоциклита и его венчает нексоперерыв, который принято считать перерывом между триасом и юрой. На самом деле даже этот перерыв мог наступить в начале юрского периода (возможно, в конце рэтского века). В результате этого крупного перерыва (нексоперерыва) повсеместно размыты рэтские и средневерхненорийские образования, а во многих районах полностью норийские и отчасти карнийские (нижнее течение р. Лены), а также ладинские, анизийские и даже оленекские (среднее течение р. Буура, нижнее течение рек Ныыкаабат и Буура). По нашим представлениям, это не только нексо-, но и галоперерыв, т. е. это граница и между нексо- и между галциклитами.

Поскольку перерывы этого типа связаны с регрессиями, то, зная общую тенденцию ее развития и положения регостратомов в нексостратоме, можно наметить тенденцию в величине (интенсивности) перерывов и размывов по стратиграфическому разрезу. В рассматриваемом разрезе триаса стратиграфический диапазон размывов отложений будет возрастать от нижнего перерыва к верхнему, что мы и пытались отразить на литостратиграфической схеме (см. рис. 29), изменив в некоторых местах положение границ перерывов и показав в ряде случаев, где их нет на принятой схеме (см. рис. 27).

Учитывая общий характер возрастания контрастности и масштаба перерывов между регостратомами от пятого к девятому, можно сформулировать еще одно правило контрастности перерыв-

вов: чем выше (от пятого к девятому) регостратом в некостратоме, тем контрастней (ярче) проявляются перерыв и размыв.

Сравнивая две региональные схемы триасовых отложений, т. е. традиционно и нетрадиционно составленные (см. рис. 27) с использованием принципа и правил литмичности, нетрудно увидеть существенные отличия, являющиеся немаловажными при расшифровке геологического строения региона и выявлении закономерностей размещения полезных ископаемых.

#### 4. К СОЗДАНИЮ СХЕМЫ ЛИТМОСТРАТИГРАФИИ ВЕНДСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Вопросы расчленения, корреляции и определения возраста образований, которые принято называть мотской свитой (как и вообще докембрийских), остаются остродискуссионными. Так, в монографии «Опорные разрезы отложений докембрия и нижнего кембрия Сибирской платформы», изданной в 1972 г., авторы не без основания отмечают удивительный разнобой в подходе к расчленению мотской свиты на подсвиты (которая к тому же понимается в разных объемах). Объемы, как стратиграфические, так и временные, действительно весьма существенно отличаются у разных авторов. Это различие составляет иногда объем целой системы (или отдела). М. М. Мандельбаум, Б. Л. Рыбьяков, Г. Г. Лебедев, Л. Ф. Тыщенко, а также А. К. Бобров и другие геологи считают мотскую свиту кембрийской. И. К. Королюк [15] карбонатную часть мотской свиты предложила называть шанхарской свитой, выделяя ее в качестве фациального аналога усольской свиты кембрия. А. К. Бобров мотскую свиту сопоставляет с пестроцветной (юэдейской) и эльгянской свитами (вместе взятыми) кембрия Якутии.

Такое положение не может не отразиться на качестве поисково-разведочных работ на любые виды полезных ископаемых и в первую очередь на нефть и газ, их прогнозной оценке, выборе перспективных зон и т. д.

Так, отсутствие надежных методов корреляции привело к путанице продуктивных горизонтов Иркутского амфитеатра [24]. Продуктивный горизонт под одним и тем же названием «парфеновского» в различных районах, по мнению некоторых исследователей, занимает существенно разное стратиграфическое положение. По мнению Л. Ф. Тыщенко, он попадает в основание нижнемотской подсвиты, в других вариантах — в верхнюю часть этой подсвиты.

Б. С. Соколов и В. В. Хоментовский в статье, специально посвященной возрасту рассматриваемой нефтегазоносной толщи юго-запада Сибирской платформы, пишут, что толкование возраста и расчленение этой толщи «поражают исключительной противоречивостью...» [31, с. 45]. Совершенно очевидно, что в зависимости от принятой точки зрения на корреляцию будут существенно отличаться структурные, палеоструктурные, литолого-фациальные

реконструкции и выводы о пространственном размещении коллекторов, экранов, продуктивных горизонтов и т. д. Авторы отмечают три основные причины невероятного разнообразия в расчленении, корреляции, номенклатуре и определении возраста рассматриваемых отложений: путаница в стратиграфической номенклатуре, специфика установления границы между кембрием и докембрием в западных разрезах Сибирской платформы и недостаточное внимание к разработке стратиграфической основы при проектировании бурения на конкретных нефтегазоносных площадях.

Эти причины порождены отсутствием научно обоснованной, универсальной методики единообразного стратиграфического (а не какого-либо другого!) расчленения, отсутствием общего подхода к номенклатуре и корреляции фаунистически слабо охарактеризованных или совершенно не охарактеризованных («немых») осадочных толщ.

Причина путаницы кроется не только (и не столько) в недостаточном внимании нефтяников к разработке стратиграфической основы, на которую указывают данные авторы. Следует заметить, что схема стратиграфии нефтегазоносных районов Иркутской области и прилегающих с востока районов Якутии значительно детальней как по литологическому, так и палеонтологическому расчленению схемы не нефтеносных районов.

Ярким доказательством неразработанности научно обоснованной методики расчленения подобных толщ является и отсутствие во многих монографиях по стратиграфии разделов, освещающих методику расчленения и корреляции. Принципиальная возможность расчленения и корреляции мотских образований показана в статье А. А. Трофимука и автора [42].

Как уже отмечалось выше, с позиций СА ПА, венд — это вполне правомерная геологическая система и по длительности (не менее 50 млн. лет), и по структуре слоевых ассоциаций (4½ регоциклита), и по резкой смене органического мира на границе венда и кембрия и других признаков. Все это позволяет относить мотские — вендские образования к рангу геологических систем, а мотскую толщу считать вендской.

Мотские образования детально (послойно) исследованы нами с использованием методики системно-структурного анализа в опорном разрезе обнажения Шаман-горы на р. Иркут (близ пос. Моты) и в двух обнажениях горы Серой и горы Красной на р. Урик близ пос. Шанхар. На последней официальной региональной стратиграфической схеме южной части Сибирской платформы в пределах Иркутского амфитеатра (зоны) в объеме венда (и верхней части Кудаша) выделяется мотская серия. В составе бывшей нижнемотской подсвиты (бывшей мотской свиты, по В. В. Хоментовскому и др.) на этой схеме выделено две свиты (снизу вверх): хужирская и шаманская, представленные в основном красноцветными и сероцветными песчаниками, гравелитами, конгломератами с подчиненными прослоями алевролитов в различной степени глинистых.

Эта часть обнажения в разрезах составляет большую по мощ-

ности часть обнажения Шаман-горы на Иркуте и полностью обнажение горы Красной на Урике. Элементарные циклиты (стратомы) этой толщи представлены исключительно проциклитами, которые достаточно отчетливо выделяются.

Использование коэффициента прогрессивности в системно-структурном анализе этих отложений позволило наметить два прогрессивно-регрессивных регоциклита. Следовательно, можно выделить два регостратома, предварительно использовав названия хужирской и шаманской свит. Нижний регоциклит — это хужирский, а верхний — шаманский.

В каждом из регостратомов намечается по два гемистратома — нижний и верхний, не имеющие названий. Поэтому, как и в случае с тюменской свитой, вряд ли есть необходимость давать регостратомам двойные названия.

В составе верхней, карбонатной части мотской серии (бывшей средней и верхней подсвитами бывшей иркутской свиты, по В. В. Хоментовскому и др.) отчетливо выделяются и доминируют среди элещиклитов про-рециклиты в обоих названных обнажениях. При выделении регоциклитов (регостратомов) в этой части серии идеально «работает» коэффициент прогрессивности. Это можно проиллюстрировать на примере выделения нижнего регоциклита в обнажении горы Серой на Урике. У всех элещиклитов с 1-го по 16-ый значения коэффициента прогрессивности превышают 50 %, достигая почти 90 %, причем начиная с ЭЦ (особенно с 13-го ЭЦ), видна тенденция к снижению значений  $K_p$ . Так, в 15-м ЭЦ  $K_p$  не превышает 70 %. Выше значения, хотя и имеют некоторый неустойчивый характер, тем не менее снижаются почти до 20 % (рис. 31).

Не менее определенно и без особого труда выделяются подобным же образом еще один регостратом (Урикский) в разрезе того же обнажения и начало (прогрессивная часть) следующего (шанхарского) регоциклита (рис. 32). Мы не останавливаемся на детальном описании выделенных стратомов, так как это сделано в статье А. А. Трофимука, Ю. Н. Карогодина\*.

Все сказанное позволяет предложить на обсуждение следующий вариант литостратиграфических подразделений. В составе терригенно-карбонатных отложений, выделяемых на последней стратиграфической схеме, в качестве мотской свиты можно наметить (снизу вверх) следующие регостратомы: хужирский, шаманский, иркутский, урикский, шанхарский (рис. 33). Кроме того, в составе осинского горизонта и вышележащих отложений усольской свиты можно наметить шестой регоциклит. Каждый из них делится на два гемирегостратома — нижний и верхний.

Нижние четыре с половиной регостратома составляют нижний геминексостратом вендско-кембрийского нексостратома.

\* Проблема расчленения и корреляции докембрийских нефтегазоносных толщ Сибирской платформы. — В кн.: Системные исследования в геологии каустобиолитов. М., Наука, 1984.

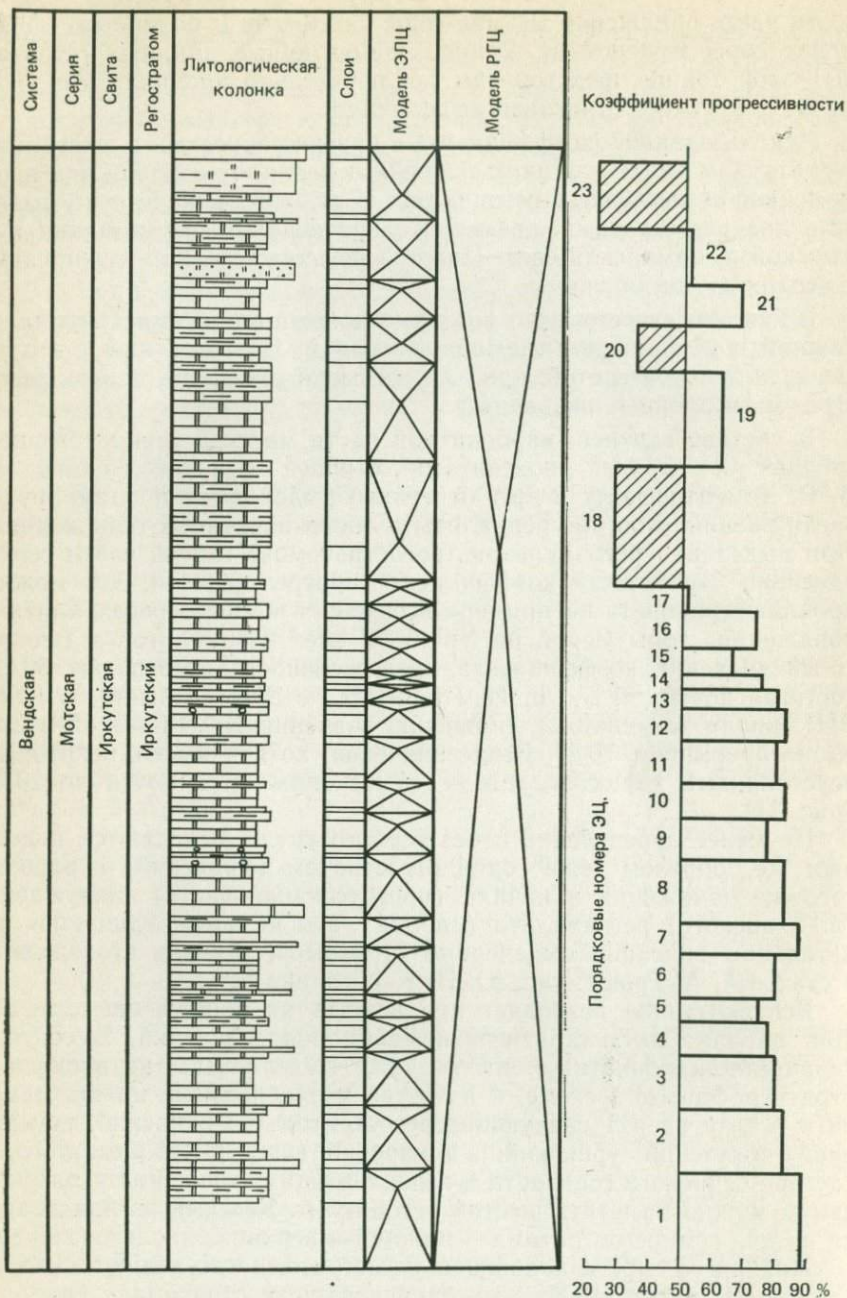


Рис. 31. Пример выделения регостратома (Иркутского) с использованием коэф-  
фициента прогрессивности в составе мотских отложений обнажения горы Серой  
на р. Урик

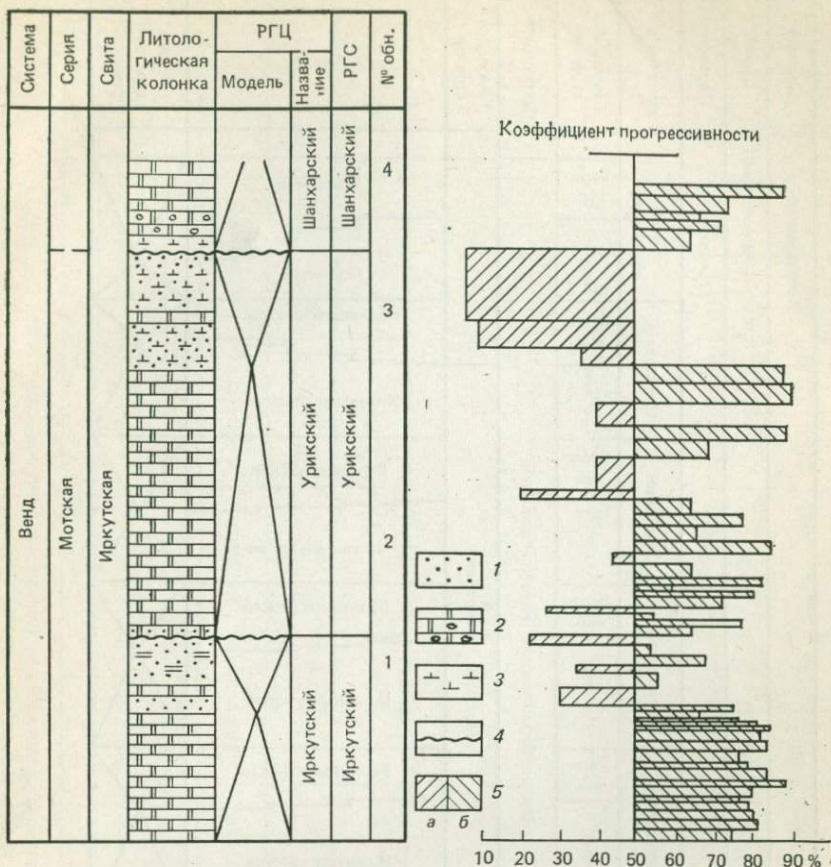


Рис. 32. Регостратомы, выделенные с помощью коэффициента прогрессивности в разрезе карбонатной части мотской серии обнажения горы Серой на р. Урик  
 1 — песчаники; 2 — доломиты, конгломераты; 3 — известковистость; 4 — размыв, перерыв;  
 5 — коэффициент прогрессивности: а — менее 50 %, б — более 50 %

В группе стратонаминалитов выделяются свиты, серии и подсерии. По официальной схеме, это хужирская, шаманская и иркутская свиты в составе мотской серии. По изложенным нами правилам и принципам выделяется мотская серия в том же объеме, как и на официальной схеме. Это трансгрессивная серия. Вторая, подобная ей, начинается с усольской свиты нижнего кембрия и заканчивается красноцветами верхоленской свиты верхнего кембрия.

В составе мотской серии можно наметить две подсерии: нижнюю (инициально трансгрессивную) и верхнюю (финально трансгрессивную). В объеме каждого из гемирегостратомов можно выделить свиты. При этом совершенно не обязательно для каждой из них давать новое название. В объеме одного стратомы они могут быть названы с добавлением верхне- и нижне-. Например, верхне-

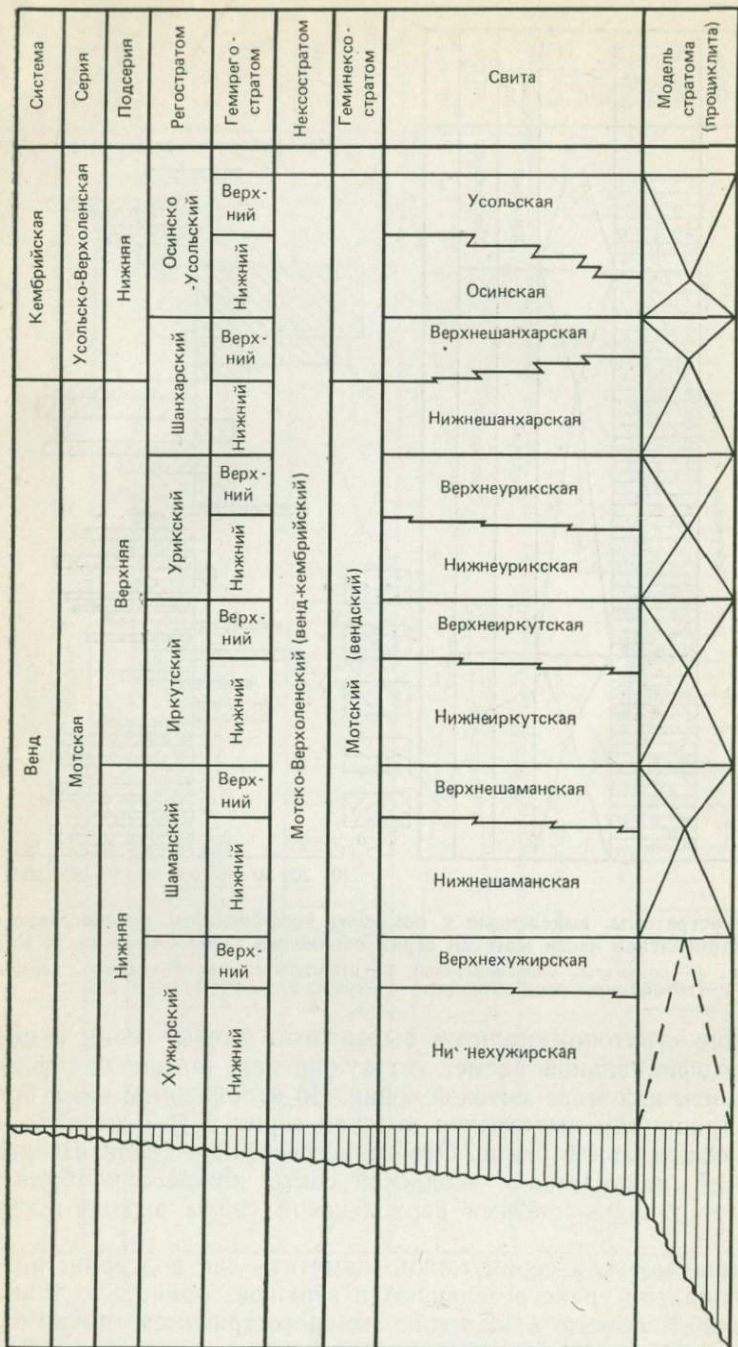


Рис. 33. Стратомы и стратонаминалиты вендско-кембрийских отложений Иркутского амфитеатра.

1 — размыты; 2 — границы перерывов; 3 — границы фациальных замещений

Разбивка литостратиграфических подразделений  
Кююбинской, Оскобинской, Ванаварской площадей Красноярского края

Система			Кембрийская		Венд										Рифей	
Серия			Уольско-Верхотенская		Мотская										Тасеевская	Камовская
Подсерия			Нижняя		Верхняя					Нижняя						
Стратомы	Регостратом		Осинско-Уольский		Шанхарский		Урикский		Иркутский		Шаманский		Хужирский			
	Гемистратом		Верхний	Нижний	Верхний	Нижний	Верхний	Нижний	Верхний	Нижний	Верхний	Нижний	Верхний	Нижний		
№ скв.	Альтитуда, м	Забой, м	к	к	к	к	к	к	к	к	к	к	к	к	к	к

## Кююбинская площадь

КП-10	184	3251			1968	2019	2069	2007	2126	2160						2192
-------	-----	------	--	--	------	------	------	------	------	------	--	--	--	--	--	------

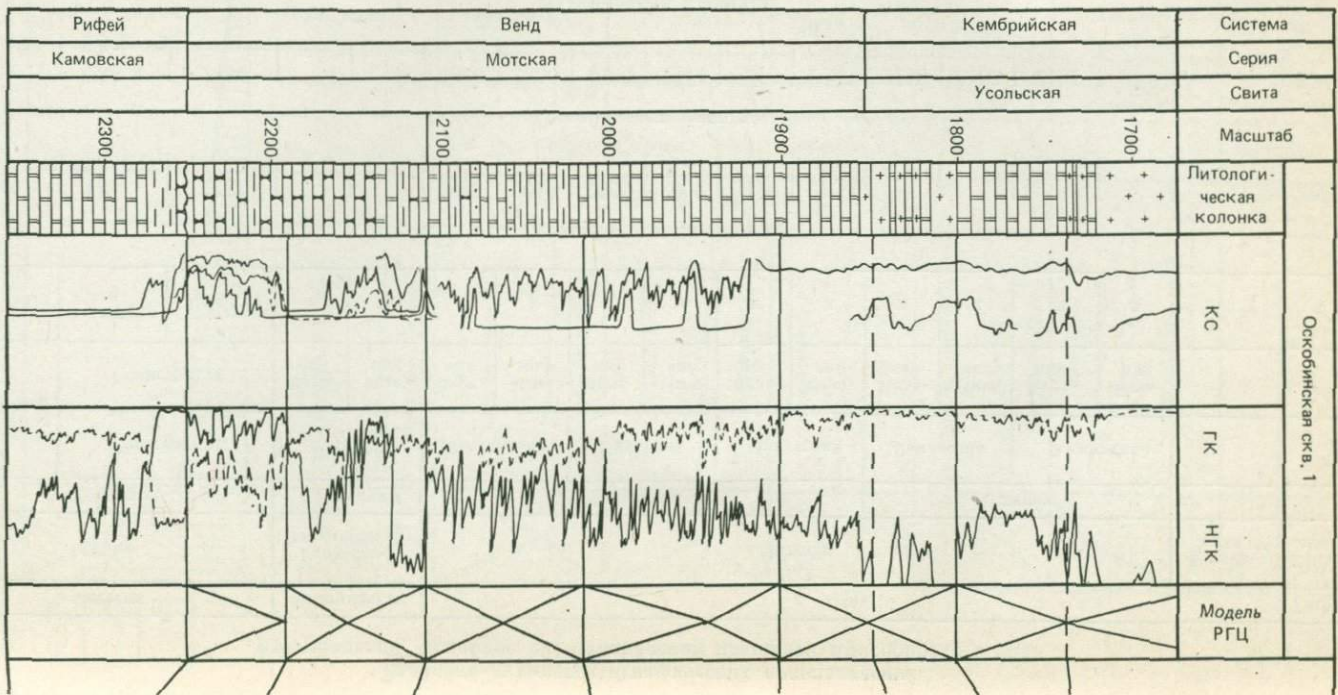
## Оскобинская площадь

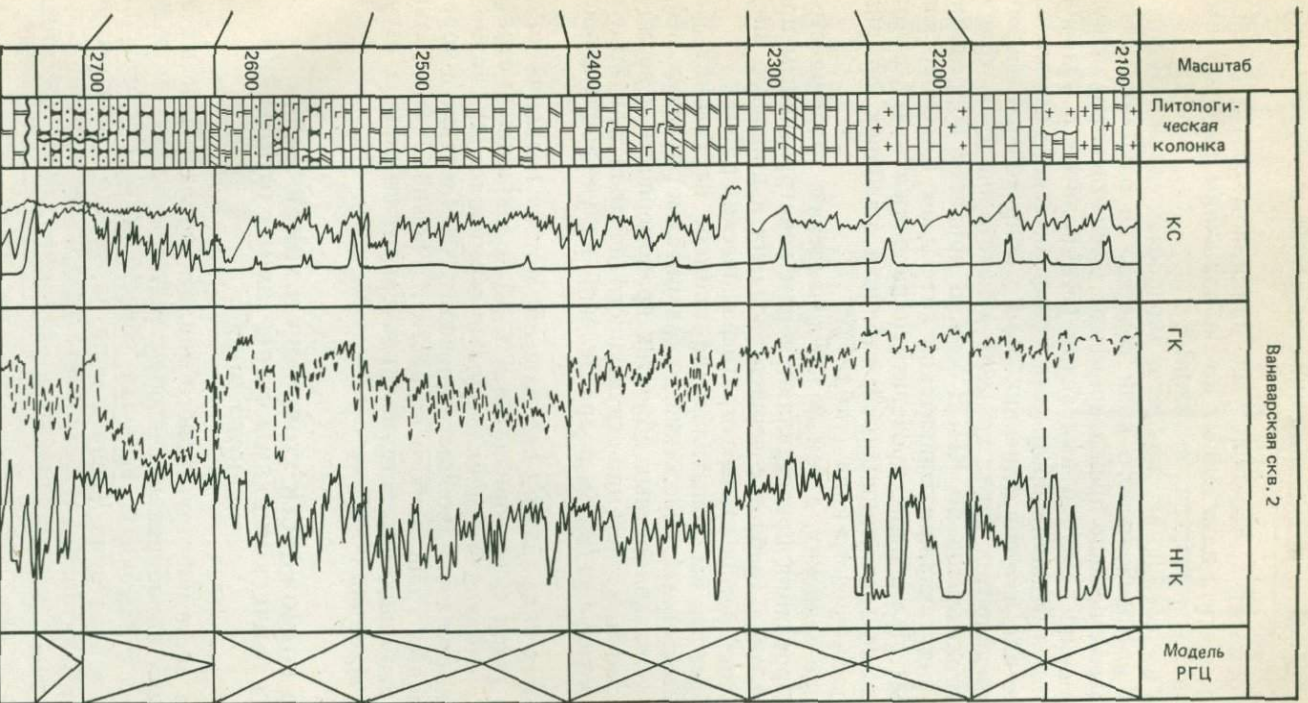
Ос-1	238,4	2434		1728	1800	1855	1905	1944	2016	2060	2110	2153	2191			2248
------	-------	------	--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--	--	------

## Ванаварская площадь

Вн-1	250	3340		2656	2700	2760	2820	2864	2928	2971	3041	3072	3115		3188	3231
Вн-2	262,3	2878		2140	2183	2245	2311	2359	2415	2405	2540	2579	2627		2705	2733
Вн-3	253,5	3211		2556	2600	2657	2720	2768	2828	2865	2915	2975	3015		3087	3123

Рис. 34. Схема корреляции ретонкигитов мотской серии по Оскобинской и Ва





ванаварской скважинам. Составили П. П. Скоробогатых, Ю. Н. Карогодин

иркутская подсвета и нижеиркутская подсвета в объеме иркутского регостратома.

Следует отметить, что пользуясь принципом соответствия и взаимозаменяемости, намеченные по обнажениям регостратома можно выделить и в разрезах скважин\*.

Работа по выделению регоциклитов в разрезах скважин Иркутской области и Красноярского края ведется, но опубликовывать результаты, вероятно, еще преждевременно. Существенным затруднением в решении задачи выделения регоциклитов в разрезах скважин является бедность промыслово-геофизического комплекса, используемого при изучении древних толщ Сибирской платформы. В качестве предварительного примера и некоторой иллюстрации выделения регоциклитов по КППД можно привести корреляцию разрезов по ряду скважин Байкитской антеклизы Красноярского края (рис. 34). Желаящие проверить и продолжить эту работу могут воспользоваться приводимой таблицей разбивок по ряду площадей Красноярского края (табл. 7).

Расчленение вендских, а тем более довендских, толщ на стратомы и их корреляция представляются нам конструктивным процессом, а методика требует совершенствования и широкого внедрения в практику региональных стратиграфических работ.

Таким образом, мы попытались на примере от сравнительно молодых, палеогеновых, отложений до сравнительно древних, вендских, показать на конкретных объектах правомерность и возможность использования системно-структурного подхода для выделения литмостратиграфических подразделений на унифицированной основе.

Возможность унификации, прекращение потока названий номинальных тел (типа свит, горизонтов и т. д.) и сокращение стратиграфического словаря (номенклатуры и терминологии), возможность с любой степенью дробности проводить расчленение и корреляцию осадочных толщ любого возраста и генезиса — вот только некоторые преимущества системно-структурного подхода в изучении слоевых ассоциаций.

## **5. О ВОЗМОЖНОСТИ УТОЧНЕНИЯ И УНИФИКАЦИИ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЧЕРНОГО МОРЯ**

Методика системно-структурного анализа породно-слоевых ассоциаций была апробирована автором также на самых молодых четвертичных отложениях, включая современные. Исследования проводились в акватории Черного моря на научно-исследовательском судне «Евпатория». В результате детального изучения примерно 20 колонок ила, поднятого со дна моря, было достаточно

---

\* Этому вопросу был посвящен доклад П. П. Скоробогатых на школе-семинаре в 1981 г. на р. Урик.

ЭЦ СЭЦ СВ

Рис. 35. Схема строения черноморского элементарного циклита (верхний голоцен).

1 — пески; 2 — алевролиты; 3 — глины; 4 — сапропелевые илы комковатые; 5 — сапропелевые илы микрослойчатые; 6 — кокколитовые илы; а — в колонке, б — на профиле; 7 — номера элементов циклита; 8 — граница размыта

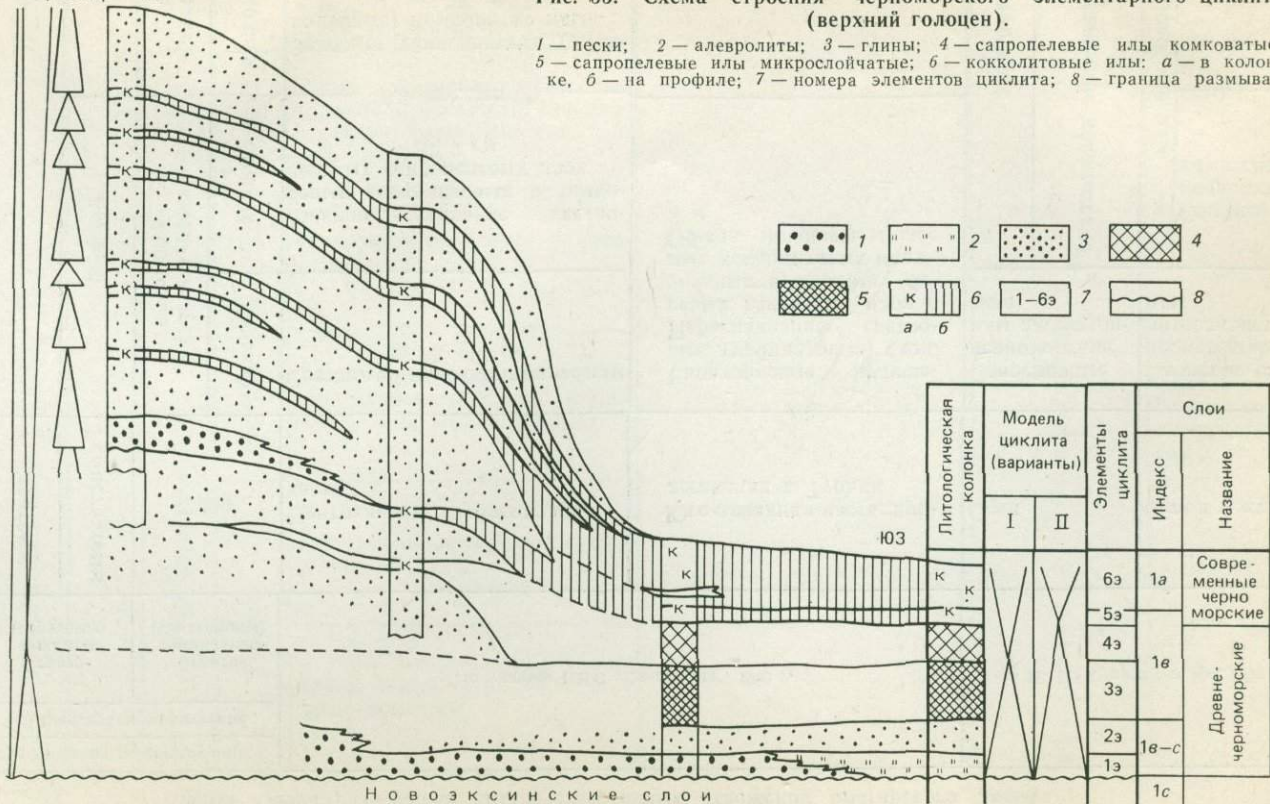


Схема литостратиграфии позднечетвертичных отложений Болгарского шельфа

Стратиграфические подразделения		Литостратиграфические		По данным НИС „Евпатория“, 1983 г.		По П. Н. Куприну и др., 1980 г.			
Общие	Стратоциклиты (стратомы)		Стратономиналы (стратономы)						
	Стратомы	Гемистратомы	Слой						
Отдел	Стратомы	Гемистратомы	Слой		Центральная, глубоководная часть *	Юго-западная часть, прилегающая к Турции	Слой	Склон и впадина	
ценский	Верхний	Верхний	Кокколитовые (джеметинские)	Верхний	Светло-серые кокколитовые илы до 35—40 см	Евпаториевые (флишевые, турбидитовые) слои. Переслаивание светло-серых глинистых илов с тонкими прослоями белых кокколитовых илов Общая мощность более 3 м	Современные черноморские илы джеметинские	Слоистые сапропелекокколитоглинистые илы	
				Нижний	Микропереслаивание светло-серых кокколитовых и темно-зеленых сапропелевых илов 5—7 см				
		Верхний	ские пелевые)	Верхний	3,5 тыс. лет **	Зеленые сапропелевые (желеподобные) комковатые илы до 35 см	Отложения	Черноморские	Светлые с кокколитовыми слоями
					Чистые				
Голо	Черномор	Ниж	Каламит (сапро)	Нижний	Темно-зеленые микрослоистые сапропелевые (желеподобные) илы до 20 см	не вскрыты	Древне	Светлые с известковыми прослоями	
				Верхний	Серые, зеленовато-серые без видимой слоистости (не карбонатные) глинистые илы от 5 до 15 см				
			Бугазские	Нижний	Тонкозернистые пески и алевриты 0—10 см 8—9 тыс. лет				Бугазские
				Верхний	Светло-серые, голубоватые чистые карбонатные илы (тонкотмученные, мылоподобные)				
Новозвксинский	Новозвксинские	Нижний	Верхний	Глины серые и черные с гидротроилитом	Новозвксинские	Глинистые илы с гидротроилитом			
			Нижний	Глины серые, коричневые и с гидротроилитом					

\* В колонке: сплошные линии — резкие границы, пунктир — постепенные, волнистые — резкая с возможным размывом.  
 \*\* Цифры датировок взяты по схеме П. Н. Куприна и др.

уверенно установлено два ранга и два типа циклитов: элементарные и субэлементарные циклиты, про-рециклиты и проциклиты.

Использование вышеизложенных правил выделения парахронолитов позволило достаточно обоснованно отнести древнечерноморские и современные (самая верхняя часть илов) осадки к одному элементарному про-рециклиту. В полном типичном разрезе он состоит из шести элементов (э), последовательно (снизу вверх) сменяющих друг друга (рис. 35).

Первый (нижний) элемент — 1э начинается со слоя (9 см) серого тонкозернистого песка с обломками раковин (до 3 мм). Нижняя граница со светло-серыми, серыми «жирными» («мыльными») карбонатными илами — резкая, верхняя — постепенная. Элемент 2э (15 см) представлен более темными глинистыми илами, в верхней части которых появляются следы микрослойчатости. Постепенно вверх по разрезу они сменяются темно-зелеными микрослойчатыми (желеподобными) сапропелевыми илами (3э) мощностью 23 см. Еще выше (4э) — сапропелевыми илами (14,5 см), но более светлыми (оливковыми) с комковатой текстурой на изломе и срезе. Элемент 5э почти во всех колонках представлен слоем (5—6 см) тонкого чередования зеленых сапропелевых и светло-серых кокколитовых илов. Последний элемент — 6э — это светло-серые кокколитовые илы (20—25 см). В ряде колонок в составе кокколитовых илов появляются прослойки серых глин и даже алевритов.

Прогрессивная часть циклита венчается слоем сапропелевых илов, а регрессивная начинается с тонкого чередования сапропелевых илов с кокколитовыми. Возможно, что при более детальном исследовании с использованием аналитических материалов середина циклита окажется на один элемент ниже, т. е. совместится с кровлей темно-зеленых микрослойчатых сапропелевых илов (3э), что отражено на схеме рис. 35 в виде двух возможных вариантов (I, II). Первый вариант удобнее в практическом отношении, но не исключено, что второй, менее удобный, окажется более правильным.

Подтверждением такой структуры циклита является «расклинивание» терригенным материалом (глинами и алевритами) кокколитовых слоев (5э, 6э) и верхнего сапропелевого слоя (4э). В колонках 132 и 132А и других мощность этой части Ц за счет «расклинивания» увеличивается почти в 10 раз\*.

«Расклинивание» происходит за счет приноса терригенного потока турбидитовыми потоками [4]. Это подтверждается С. В. Сараевым по выявлению градационной слоистости в терригенных прослоях. Границы терригенных элементов резкие, но нижняя, как правило, более резкая, что позволяет отнести каждую пару — глинистый (или глинисто-алевритовый) прослой плюс кокколитовый (или сапропелевый в нижней части колонки 132А) — к субэлементарному проциклиту. Судя по мощности, субэлементарные циклиты представляют два ранга (класса), связанных соподчинен-

\* За основу литологической трактовки строения древнечерноморских и современных черноморских отложений взята схема С. В. Сараева.

ностью. Очень низкий, приближающийся к нулю, коэффициент прогрессивности субэлементарных циклитов, вероятно, можно считать еще одним (количественным) доказательством принадлежности этой части к регрессивной половине черноморского циклита. Данный циклит можно вполне обоснованно считать типичным стратомом голоценовых отложений.

Более древние голоценовые отложения представлены новозвксинскими слоями и, судя по всему, вскрываемая колонками часть разреза представляет лишь верхнюю половину еще одного стратома.

Таким образом, более 10 литолого-фациальных разностей в разрезе изученной части голоцена Черного моря представляют собой всего  $1\frac{1}{2}$  элестратама, что очень важно для региональной (бассейновой и особенно межбассейновой) корреляции четвертичных отложений.

Составленная нами литмостратиграфическая схема (табл. 8), с одной стороны более детальная, а с другой — существенно упрощенная за счет выделения подразделений — систем — элестратом, по сравнению с официально принятой для этого региона [4, с. 190].

\* \*  
\*

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о правомерности и целесообразности использования системного подхода при изучении самых молодых, четвертичных отложений. Выше приведен пример с морскими осадками. Однако этот вывод в полной мере относится и к континентальным. Для континентальных разрезов значение данного подхода еще более возрастает, так как только на его основе возможна корреляция быстро изменчивых в литологическом отношении толщ.

Таким образом, системный подход может выступать как универсальный метод расчленения, корреляции и унификации местных и региональных стратиграфических схем в самом широком диапазоне — от рифея до современных отложений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Геология и нефтегазоносность мезозойских седиментационных бассейнов Сибири.* — Новосибирск, Наука, 1983, с. 3—170.
2. *Горишков Г. П., Якушева А. Ф.* Общая геология. М., МГУ, 1962, 565 с.
3. *Геология нефти и газа Западной Сибири.* М., Недра, 1975, 680 с.
4. *Геолого-геофизические исследования болгарского сектора Черного моря.* София, Изд-во БАН, 1980, 319 с.
5. *Данбар К., Роджерс Дж.* Основы стратиграфии. М., Изд-во иностр. лит., 1962, 363 с.
6. *Дафф П., Халлам А., Уолтон Э.* Цикличность осадконакопления. М., Мир, 1971, 284 с.
7. *Егоян В. Л.* Современные проблемы стратиграфической геологии. — В кн.: Основные проблемы биостратиграфии и палеогеографии Северо-Востока СССР. Магадан, 1974, с. 26—38 (Тр. Сев.-Вост. комп. ин-та, вып. 62).
8. *Жижченко Б. П.* Методы стратиграфических исследований нефтегазоносных областей. М., Недра, 1969, 373 с.
9. *Зубаков В. А.* Ритмостратиграфические подразделения. Проект дополнений к «Стратиграфическому кодексу СССР». Л., ВСЕГЕИ, 1978, 71 с.
10. *Казаков А. М., Дагис А. С., Карогодин Ю. Н.* Литостратиграфические подразделения триаса Севера Средней Сибири. — В кн.: Био- и литостратиграфия триаса Сибири. М., Наука, 1982, с. 5—36.
11. *Карогодин Ю. Н.* Ритмичность осадконакопления и нефтегазоносности. М., Недра, 1974, 177 с.
12. *Карогодин Ю. Н., Малашенков Г. Н., Саидхаджаев М. Г.* Цикличность и нефтегазоносность палеогена северного Таджикистана. Новосибирск, Наука, 1981, 217 с.
13. *Карогодин Ю. Н.* Седиментационная цикличность. М., Недра, 1980, 242 с.
14. *Карогодин Ю. Н., Смирнов Ю. П.* О значении стратотипических и опорных разрезов циклостратонов. — В кн.: «Геоцикличность», Новосибирск, ИГиГ СО АН СССР, 1977, с. 124—135.
15. *Королюк И. К.* Сравнительная характеристика формаций рифея и кембрия Прибайкалья. М., Изд-во АН СССР, 1962.
16. *Косыгин Ю. А.* Геологические структуры и структурно-вещественные ассоциации. — Геология и геофизика, 1964, № 7, с. 15—21.
17. *Леонов Г. П.* Основы стратиграфии. Т. I, т. II. М., МГУ, 1973, 530 с.; 1974, 486 с.
18. *Меннер В. В.* Три основные проблемы стратиграфии. — Вестник МГУ, 1975, № 6, с. 7—15.
19. *Международный стратиграфический справочник.* (Под ред. Х. Хедберга). М., Мир, 1978, 226 с.
20. *Мейен С. В.* От общей к теоретической стратиграфии. — Сов. геология, 1981, № 9, с. 58—69.
21. *Мейен С. В.* Спорные вопросы теории стратиграфии. — Природа, 1974, № 12, с. 16—22.
22. *Мейен С. В.* Введение в теорию стратиграфии. М., ВИНТИ, 1974, 185 с.
23. *Общая стратиграфия. Терминологический справочник.* Хабаровск, 1979, 440 с.
24. *Проблемные вопросы литостратиграфии.* Новосибирск, Наука, 1980, 192 с.
25. *Проблемы стратиграфии и исторической геологии.* М., МГУ, 1978, 224 с.
26. *Ракитов А. И.* Философские проблемы науки. Системный подход. М., Мысль, 1977, 270 с.
27. *Ритмостратиграфические (циклостратиграфические) и литостратиграфические подразделения/В. И. Попов, С. В. Тихомиров, С. Д. Макарова, А. А. Филиппов.* Ташкент, Фан, 1979, 110 с.
28. *Садыков А. М.* Иден рациональной стратиграфии (на примере Центрального Казахстана). Алма-Ата, Наука, 1974, 183 с.
29. *Салин Ю. С.* Конструктивная стратиграфия. М., Наука, 1979, 173 с.

30. Симаков К. В. Стратиграфия, геохронометрия, геохронология. — В кн.: Основные проблемы биостратиграфии и палеогеографии Северо-Востока СССР. Магадан, 1974, с. 17—25.
31. Симаков К. В., Оноприенко В. И. Проблема построения метрики времени в геологии. Новосибирск, 1975, 31 с.
32. Соколов Б. С. Периодичность (этапность) развития органического мира и биостратиграфические границы. — Геология и геофизика, 1974, № 1, с. 18—26.
33. Соколов Б. С., Хоментовский В. В. Возраст нефтегазоносной толщи юго-запада Сибирской платформы. — Сов. геология, 1980, № 5, с. 45—56.
34. Степанов Д. Л., Месежников М. С. Общая стратиграфия. М., Недра, 1979, 423 с.
35. Стратиграфический словарь. Л., Недра, 1978, 183 с.
36. Стратиграфическая классификация. Л., Наука, 1980, 164 с.
37. Стратиграфические подразделения. М., ВИНТИ, 1977, 112 с.
38. Стратиграфический кодекс СССР. Л., ВСЕГЕИ, 1977, 79 с.
39. Стратиграфия и математика. Хабаровск, 1974, 207 с.
40. Тихомиров С. В. Этапы осадконакопления девона Русской платформы. М., Недра, 1967, 300 с.
41. Тесленко Ю. В. Основы стратиграфии осадочных образований. Киев, Наукова думка, 1976, 140 с.
42. Трофимук А. А., Карогодин Ю. Н. Структура слоевых ассоциаций нефтегазоносных образований мотской серии Сибирской платформы. — Докл. АН СССР, 1982, т. 264, № 6, с. 1468—1471.
43. Трофимук А. А., Карогодин Ю. Н. Проблемные и методологические вопросы региональной стратиграфии нефтегазоносных бассейнов. — Геология и геофизика, 1982, № 6, с. 3—12.
44. Халфин Л. Л. Теоретические вопросы стратиграфии. Новосибирск, Наука, 1980, 200 с.
45. Хоментовский В. В. Венд. Новосибирск, Наука, 1976, 271 с.
46. Шарапов И. П. Логический анализ некоторых проблем геологии. М., Недра, 1977, 143 с.
47. Шиндевольф О. Стратиграфия и стратотип. М., Мир, 1975, 135 с.
48. Экосистемы в стратиграфии. Владивосток, 1980, 188 с.
49. Этюды по стратиграфии. М., Наука, 1974, 217 с.
50. Яценко А. И. Целеполагание и идеалы. Киев, Наукова думка, 1975, 276 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	3
<b>Глава I. Общие теоретические и методологические вопросы стратиграфии</b>	<b>5</b>
1. Состояние теоретической базы стратиграфии . . . . .	5
2. Объект, предмет, цели и задачи стратиграфии . . . . .	7
3. Структура стратиграфии . . . . .	22
4. Региональная стратиграфия . . . . .	26
<b>Глава II. Системно-структурный анализ в решении вопросов стратиграфии</b>	<b>32</b>
1. Общие вопросы системного анализа . . . . .	32
Основные принципы системной методологии . . . . .	32
Понятия и определения системы и ее структуры . . . . .	34
Общие вопросы классификации систем . . . . .	41
Границы системы . . . . .	44
Понятия «системный подход» и «системно-структурный анализ» . . . . .	45
2. Основные понятия и положения стериолитмологии . . . . .	47
Породный слой — элемент системы . . . . .	47
Породно-слоевая система. Понятия «литмит», «циклит», «парахронолит» и «номиналит» . . . . .	48
Правила выделения парахронолитов и номиналитов . . . . .	50
Понятия «делит» и «коэффициент делитности» . . . . .	51
Классификация циклитов . . . . .	57
Иерархия циклитов и принципы ее выявления. Понятие «коэффициент прогрессивности» . . . . .	61
3. Литмостратиграфия и региональная стратиграфия . . . . .	65
Принципы литмичности . . . . .	65
Классификация, номенклатура и терминология . . . . .	68
Место и значение свит и других «местных» и «вспомогательных» «литмостратиграфических» единиц в общей системе стратиграфических подразделений . . . . .	71
Скользят или не скользят границы свит? . . . . .	81
Соотношение седиментационной цикличности и биологической этапности . . . . .	83
К проблеме расчленения и создания схемы докембрия . . . . .	91
Пути создания унифицированной схемы рифея . . . . .	93
<b>Глава III. Литмостратиграфические дополнения (проект) к Стратиграфическому кодексу СССР. Вводные замечания и краткий анализ опубликованных дополнений</b>	<b>96</b>
1. Предложения по проекту дополнений . . . . .	110
Литмостратиграфические подразделения. Основные понятия и структура литмостратиграфических подразделений . . . . .	110
2. Определения таксономических единиц литмостратиграфических подразделений . . . . .	112
Группа стратомов . . . . .	112
Группа стратоминалитов . . . . .	115
3. Стратотипы . . . . .	115
4. Систематика и терминология перерывов . . . . .	120
5. Некоторые рекомендации к организации «общих» стратиграфических подразделений . . . . .	131
<b>Глава IV. Литмостратиграфические схемы регионов</b>	<b>133</b>
1. Литмостратиграфическая схема палеогеновых отложений юго-западной части Ферганской депрессии . . . . .	133
2. Литмостратиграфическая схема юрских отложений Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции . . . . .	136

3. Литмостратиграфическая схема триасовых отложений Енисей-Хатангского бассейна . . . . .	151
4. К созданию схемы литмостратиграфии вендских отложений Сибирской платформы . . . . .	161
5. О возможности уточнения и унификации стратиграфической схемы четвертичных отложений Черного моря . . . . .	170

Юрий Николаевич Карогодин  
**РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЯ**  
(системный аспект)

Редактор издательства *М. Д. Мирзоева*  
Обложка художника *О. Н. Точеной*  
Художественный редактор *Г. Н. Юрчевская*  
Технический редактор *Л. А. Мурашова*  
Корректор *Е. В. Наумова*

ИБ № 5054

---

Сдано в набор 27.11.84. Подписано в печать 22.02.85. Т-07211. Формат 60×90<sup>1/16</sup>.  
Бумага книжно-журнальная. Гарнитура «Литературная». Печать высокая.  
Усл печ. л. 11,25+0,27 вкл. Усл. кр.-отт. 11,5+0,135 вкл. Уч.-изд. л. 12,83.  
Тираж 1530 экз. Заказ 1377/8925—1. Цена 2 руб.

---

Ордена «Знак Почета» издательство «Недра», 103633, Москва, К-12,  
Третьяковский проезд, 1/19  
Ленинградская картографическая фабрика ВСЕГЕИ

2 руб.

4670

103  
1

НЕДРА

