

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УССР
ВОРОШИЛОВГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. Т.Г.ШЕВЧЕНКО

УДК 551.7

О.П.Фисуненко

П Р И Н Ц И П Ы С Т Р А Т И Г Р А Ф И И

ВОРОШИЛОВГРАД - 1985

Печатается в соответствии с решением Ученого
совета Ворошиловградского государственного педагогичес-
кого института им. Т.Г.Шевченко от 18 мая 1985 года.

ВВЕДЕНИЕ

В конце прошлого века в общих чертах была создана известная литостратиграфическая схема карбона Донецкого бассейна, не потерявшая своего значения до настоящего времени. Многокилометровая толща была расчленена с исключительной деятельностью благодаря тому, что некоторые ее компоненты (в основном известняки и угольные пласты) устойчиво присутствовали практически на всей площади региона, хорошо прослеживаясь по простиранию в многочисленных и достаточно представительных обнажениях. Палеонтологические исследования, сопровождавшие геологическое картирование, не сыграли сколько-нибудь существенной роли в стратиграфии донбасского карбона. В данном случае в полной мере были использованы возможности, вытекающие из открытия датского ученого Н.Стенона, сделанного еще в XVII веке, - при нормальном залегании вышележащий пласт всегда моложе подстилающего.

Однако при переходе к изучению периферийных районов Донбасса ситуация резко изменилась. Здесь геологи столкнулись с широким распространением однообразных толщ сложенных известняками и обладающих мощностью до 500 м. Эта толща (по современным данным, турнейский и нижняя половина визейского яруса) довольно продолжительное время изучалась Н.И.Лебедевым, А.П.Ротаем, Д.Е.Айзенвергом и некоторыми другими геологами и в настоящее время подразделена на 10 зон.

Прочитав обстоятельную работу С.В.Мейена "Введение в теорию стратиграфии" (1974), где указывается, что вся стратиграфия базируется на трех принципах: Стенона, Гексли и хронологической взаимозаменяемости признаков (ХВП), невольно задаешь себе вопрос, какими из них пользовались отмеченные выше исследователи в процессе расчленения однообразной карбонатной толщи? В полной мере ни одним из них.

Можно, конечно, предположить, что предварительно было установлено положение в разрезе карбонатной толщи по ее залеганию под угленосной (принцип Стенона) и в какой-то мере были использованы положения, вытекающие из принципов Гексли и ХВП в процессе прослеживания этой толщи по простиранию, однако конечный результат (детальное расчленение однородных по лито-

логическому составу известняков), несомненно, был получен, благодаря методике, базирующейся на принципе палеонтологической сукцессии – принципе Сулави-Смита.

Можно привести еще множество примеров, когда принципы Стенона, Гексли и ХВП не играют заметной роли в стратиграфии. Однако в этом нет необходимости, т.к. эти примеры достаточно хорошо известны каждому стратиграфу.

В то же время нельзя не, согласиться с С.В.Мейеном, что выделенная им триада принципов зримо или незримо сопровождает стратиграфические исследования. Принципы Стенона, Гексли и ХВП во многих случаях полностью обеспечивают процедуру стратиграфического расчленения и корреляции, с какими бы средствами мы не подходили к решению стратиграфических проблем. Таким образом, функциональное значение этих принципов – логическое обеспечение процесса расчленения и корреляции осадочных образований. Однако (наряду с отмеченной триадой) имеется целая серия иных по своему функциональному назначению принципов, обеспечивающих саму возможность расчленения и корреляции. К ним относится и принцип Сулави-Смита, дающий возможность выделить стратиграфические подразделения на основе их палеонтологической характеристики, и принцип Долло, вводящий в стратиграфию представление о возможности расчленения отложений на основе неповторимости комплексов ископаемых (как следствие необратимости развития органического мира), и принцип Дарвина, свидетельствующий о неполноте стратиграфической и палеонтологической летописи и многие другие. Нетрудно заметить (подробнее об этом см. ниже), что принципы, описанные С.В.Мейеном, являются производными общегеологического принципа актуализма, в то время как принципы, относящиеся ко второй группе, вытекают из общестратиграфического принципа объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений.

Выступая на XXVI сессии Всесоюзного палеонтологического общества Б.С.Соколов (1984, стр. 14, 15) заявил: "я совершенно согласен с теми исследователями, которые возражают против возведения в ранг обособленных научных дисциплин различных стратиграфий, оперирующих каким-либо своим особым методом (эко-, лито-, ритмо- климато- и т. д.). Несомненно существует единая наука стратиграфия, использующая множество методов, дающая нам единственно полное и документированное представле-

ние о геологическом времени. Первично, конечно, геологическое время, и "не существует никакой другой стратиграфии, кроме временной", как правильно пишут Ю.А.Косыгин и Ю.С.Салин...". ,

Полностью соглашаясь с приведенным высказыванием, мы не можем не отметить, что множественность методов стратиграфии обусловлена значительным числом принципов, на основе которых решаются ее основные задачи. Нетрудно заметить, что в зависимости от специфики геологических условий того или иного региона на первый план выступают те или иные группы методов или даже отдельные методы: при расчленении полифациальной угленосной толщи карбона Донбасса - литостратиграфия, в процессе подразделения литологически однообразных верхнемеловых отложений юга европейской части СССР - биостратиграфия, при изучении флишеидных толщ мезозоя Кавказа и Крыма - ритмостратиграфия и т. д.

Будучи основой геологии, стратиграфия в первую очередь определяет успех всех геологических исследований. Непрерывно совершенствуясь, современная стратиграфия обогатилась многими новыми методами. Значительные изменения в содержании претерпели и традиционные методы стратиграфических исследований. Все шире практикуется комплексное решение стратиграфических задач. Обособление некоторых новых направлений в стратиграфии, в частности, так называемой "экостратиграфии", базирующейся на комплексе палеогеографических данных, с другой стороны компенсируется стремлением некоторых исследователей ограничить круг вопросов этой науки решением узких задач. Все это вызвано тем обстоятельством, что до настоящего времени не определен с достаточной ясностью сам предмет этой дисциплины.

Оставив в стороне вопрос о том, является ли стратиграфия самостоятельной геологической дисциплиной или же она представляет собой раздел (в представлении некоторых геологов, метод) исторической геологии или геологии в целом, обратимся к рассмотрению некоторых тенденций в определении предмета стратиграфии, имевших место на протяжении нашего столетия.

Еще в начале века М.Неймайр (1902, стр. 3) писал: "задача исторической геологии или стратиграфии ... заключается в том, чтобы проследить отдельные фазы развития Земли и выяснить, как сложился мало-по-малу ее нынешний облик". В

данном случае стратиграфия полностью отождествляется с исторической геологией. Крайне противоположная точка зрения развивается рядом исследователей в последние годы. Например, С.В.Мейен (1974), Д.Л.Степанов и М.С.Месежников (1973), Ю.В.Тесленко (1976) определяют стратиграфию как науку, изучающую пространственно-временные соотношения горных пород, слагающих земную кору. Между двумя полярными имеется целая серия промежуточных точек зрения. Например, Л.С.Либрович (Геологический словарь, 1973, стр. 267) определяет содержание стратиграфии как раздела исторической геологии, "охватывающего вопросы исторической последовательности, первичных взаимоотношений и географического распределения осадочных, вулканических, метаморфических образований, слагающих земную кору и отражающих естественные этапы развития Земли и населявшего ее органического мира". А.И.Жамойда (1984, стр. 10) рассматривает стратиграфию как раздел геологии, "изучающий последовательность формирования комплексов горных пород в земной коре, первичные их соотношения в пространстве и периодизацию геологической истории", отмечая, что это определение положено в основу "Стратиграфического кодекса СССР" (1977). Г.П.Леонов (1973, стр. II) отмечает, что "в общей форме стратиграфия может быть определена как раздел геологии, главная задача которого заключается в классификации (подразделении, расчленении) минеральных масс земной коры с исторической точки зрения".

Объем стратиграфии определяет и соответствующее число принципов, позволяющих достичь определенной цели. В связи с этим различными авторами. (Халфин, 1960, 1967; Степанов, 1967; Фисуненко, 1969; Зубаков, 1969; Егоян, 1969; Круть, 1973; Мейен, 1974; Садыков, 1974; Степанов, Месежников, 1979; Симанков, 1932; Shenck, 1961 и др.) выделяется от 3 до 12 различных принципов и законов стратиграфии.

Сужение задач стратиграфии до установления пространственно-временных соотношений горных пород в земной коре заставляет считать эту науку хронологической, но не исторической. Последней она становится в том случае, если в качестве основных ее задач фигурируют вопросы периодизации геологической истории. Следует отметить, что вся практика стратиграфических исследований свидетельствует о том, что в настоящее время не

может быть иной стратиграфии, кроме как построенной на исторической основе. Стратиграфия (Стратиграфическая классификация..., 1965, стр. 19) решает свои задачи, учитывая изменения в органическом мире геологического прошлого, отражающие другие преобразования в развитии Земли, эволюцию процессов осадконакопления и денудации, особенности палеогеографии, результаты тектонических движений и. т. д., т. е. явления, представляющие собой "разные стороны единого процесса развития Земли", которым свойственна периодичность и необратимость.

Если на первых этапах стратиграфических исследований в каком-либо регионе геолог может и не обращаться к некоторым общим вопросам, то в дальнейшем ему так или иначе придется рассматривать биогеографические и палеогеографические проблемы. Не случайно поэтому, что современные стратиграфы, как правило, в равной мере являются и палеогеографами. Отметим как парадокс, что лица, ратующие за "узкую" стратиграфию, на практике в большинстве своем осуществляют комплексный подход к решению стратиграфических задач.

Нельзя не согласиться с И.В.Крутем (1978, стр. 320, 321), который отмечает, что "стратиграфия наряду с геотектоникой и другими геологическими науками сначала исследует соотношения геологических тел в верхней части эндогеосферы, явно или неявно выделяя в ней различные стратиграфические подразделения", а "в конечном счете стратиграфией вкупе с другими геолого-географическими науками реставрируется генезис стратон в палеогеографической оболочке - экзогеосфере прошлого. В свою очередь историко-генетические предпосылки в виде палеогеографических и палеогеологических (также "палеогеохронологических") представлений ложатся в основу всякого стратиграфического исследования". Таким образом выделяются "малая" и "большая" стратиграфии, первая из которых обычно ограничивается расшифровкой пространственно-временных соотношений стратон, вторая же призвана "считывать по возможности максимальную историко-генетическую информацию, предлагаемую стратонами, реставрируя их в качестве наиболее полных индикаторов геохронологии и всей исторической геонии".

И с этой точки зрения вряд ли можно считать оправданной точку зрения об ограничении числа основных принципов страти-

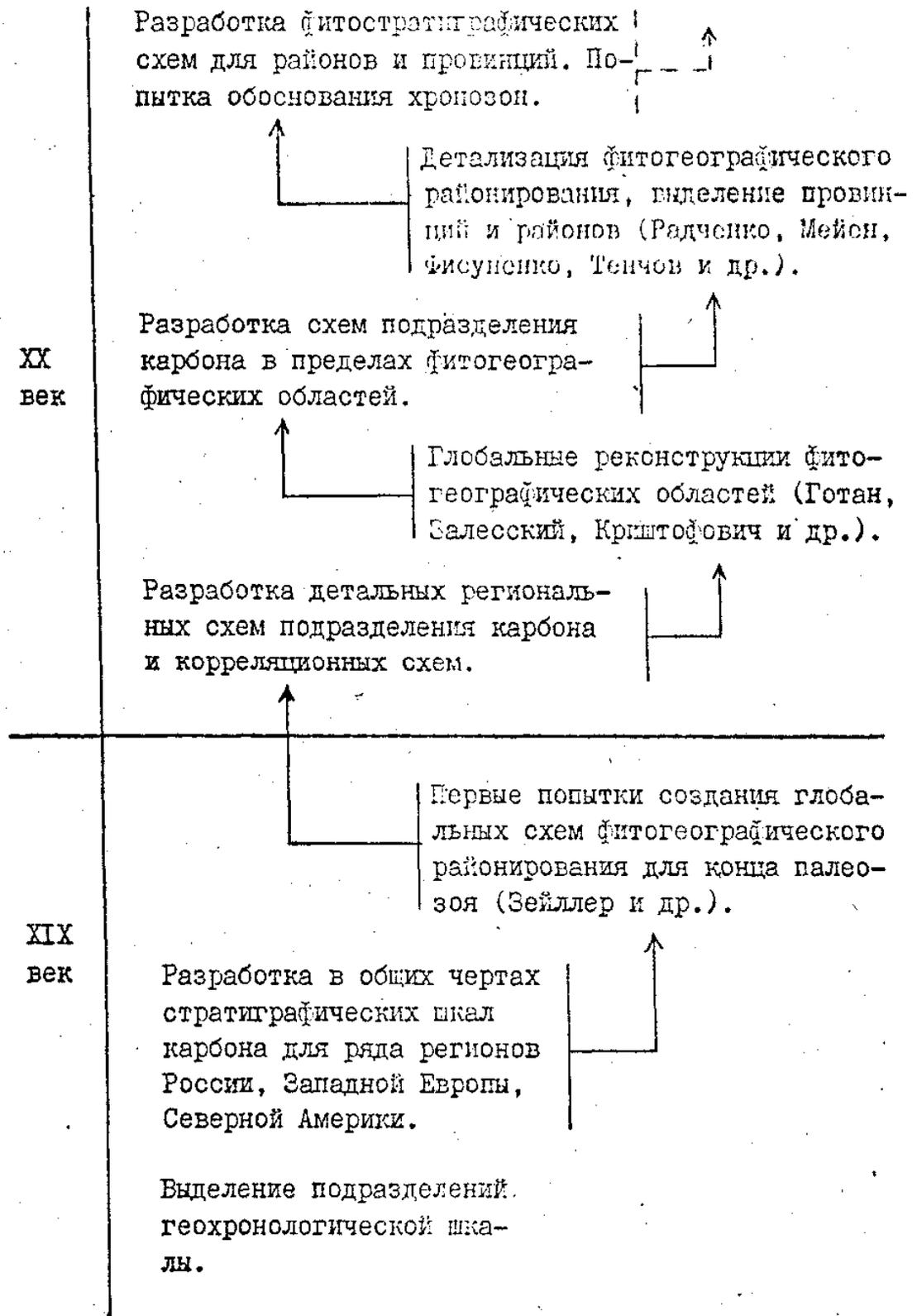
графии теми положениями, которые обеспечивают лишь решение задач о пространственно-временном соотношении геологических тел (т. е. задач "малой" стратиграфии). Такая постановка вопроса может быть корректной лишь для начальных стадии стратиграфических исследований.

Задачи стратиграфии и палеогеографии теснейшим образом связаны между собой и взаимообусловлены. Ни та ни другая наука не может успешно развиваться, не обогащая друг друга собственными достижениями. Чем более дробной является стратиграфия, тем более детальными становятся и палеогеографические реконструкции. В свою очередь эти реконструкции обеспечивают решение стратиграфических задач на новом уровне. Здесь ход решения общих задач осуществляется методом последовательного приближения, который довольно часто применяется и в других науках.

В качестве примера рассмотрим взаимообусловленный процесс решения фитостратиграфических и фитогеографических задач (см. табл. I). Региональное изучение палеоботанических материалов послужило основой для первых глобальных реконструкций фитохор, выполненных в первой половине нашего века В. Готаном, М. Д. Залесским, А. Н. Криштофовичем и другими палеоботаниками. Это в свою очередь предоставило возможность для разработки стратиграфических схем в пределах флористических областей. Накопленный в процессе этих работ палеоботанический материал позволил более детально решать вопросы фитогеографического районирования, что в свою очередь создало предпосылки для разработки более дробных фитостратиграфических схем.

Несмотря на возросший в последние десятилетия интерес к анализу основных принципов стратиграфии, все же в настоящее время этот вопрос не может считаться даже в какой-то мере решенным. Очень часто к принципам стратиграфии причисляются положения, явно таковыми не являющиеся. В большинстве своем это правила, однозначно трактующие какую-либо задачу, имеющую множественность решений. Анализируя историю становления основных стратиграфических принципов, мы в основном уделяем внимание положениям, сформулированным на заре этой науки, забывая, что бурное развитие стратиграфии в на -

Таблица I



Разработка фитостратиграфических схем для районов и провинций. По-пытка обоснования хронозон.

Детализация фитогеографического районирования, выделение провинций и районов (Радченко, Мейсон, Фисуненко, Тенчов и др.).

XX
век

Разработка схем подразделения карбона в пределах фитогеографических областей.

Глобальные реконструкции фитогеографических областей (Готан, Залесский, Криштофович и др.).

Разработка детальных региональных схем подразделения карбона и корреляционных схем.

XIX
век

Первые попытки создания глобальных схем фитогеографического районирования для конца палеозоя (Зейллер и др.).

Разработка в общих чертах стратиграфических шкал карбона для ряда регионов России, Западной Европы, Северной Америки.

Выделение подразделений геохронологической шкалы.

шем столетии обогатило ее новыми основными положениями. Часть принципов стратиграфии еще продолжает относиться к области "скрытого" знания. В связи с этим мы часто уподобляемся известному литературному герою, с удивлением узнающему, что он всю жизнь говорит прозой. Так было, например, с "открытием" С.В.Мейеном (1974) принципа хронологической взаимозаменяемости признаков, который, как выяснил сам С.В.Мейен, давно и успешно применяется в стратиграфии. Как мы убедимся в дальнейшем, этот пример является далеко не единственным.

В стратиграфической литературе не рассматривается вопрос о содержании самих понятий "закон", "принцип", "правило". Различное их понимание, естественно, не способствует упорядочению основных положений этой науки.

Вопрос о содержании основных принципов стратиграфии неоднократно освещен в отечественной и зарубежной литературе. По всей вероятности, было бы совершенно излишним повторять те азбучные истины стратиграфии, о которых так много уже написано. Поэтому, возвращаясь к вопросу об основных принципах стратиграфии через 15 лет после опубликования небольшой заметки по этому вопросу (Фисуненко, 1969), мы предполагаем в качестве основной задачи этой работы дать классификацию основных принципов этой науки и отразить их функциональное значение, исходя из современного состояния развития стратиграфии.

Автор выражает искреннюю благодарность П.И.Луцкому, С.В.Мейену, К.В.Симакову, Д.Л.Степанову и Ю.В.Тесленко за ценные советы, полученные в процессе подготовки этой работы.

ПРИНЦИПЫ В СИСТЕМЕ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

По всей вероятности, не было бы необходимости в специальном рассмотрении этого вопроса, если бы понятие "принцип" в геологической литературе определялось однозначно.

Применительно к геологическим наукам вопрос о содержании понятий "закон", "принцип" и "правило" рассмотрен в одной из работ Л.И.Красного (1965, стр. 8, 9). Здесь под принципом понимается "исходное положение; основание системы, представляющее обобщение и распространение какого-либо положения на все явления той области, из которой данный принцип абстрагирован. В этом смысле принцип, как кажется автору, может быть исходным положением (или одним из исходных положений) для закона". Л.Л.Халфин (1967, стр. 6), рассматривая вопрос о содержании понятия "принцип", отмечает: "нам думается, термин "принципы" не следует трактовать широко и применять к положениям различного знания, различной степени важности, сохранив его только в применении к основным, действительно принципиальным, важнейшим положениям...".

Довольно подробно вопрос о содержании понятия "принцип" (применительно к стратиграфической тематике) рассмотрен в работе Д.Л.Степанова и М.С.Месежникова, (1979, стр. 30-32). Под принципами стратиграфии авторы понимают "наиболее общие основополагающие концепции, на которых базируются другие, более частные положения этой науки" Д.Л.Степанов и М.С.Месежников, по всей вероятности, принимают концепцию Л.И.Красного (1965) о соподчиненности понятий "закон", "принцип" и "правило", хотя и отмечают, что строго следовать ей нет необходимости, т. к. эти категории не всегда могут быть четко разграничены. В то же время в работе отмечается, что "в рамках принятого нами обсуждения фундаментальных концепций стратиграфии закон рассматривается как частный случай более общего понятия научный принцип".

С.В.Мейен (1981, стр. 59) утверждает, что принцип "обобщает некую познавательную операцию. Можно сказать, что принцип предписывает способ исследования...".

Интересно отметить, что в геологических работах, озаглавленных "Принципы и методы биостратиграфических исследо-

ваний" (Степанов, 1958), "Принципы стратиграфии и унифицированная схема деления кайнозойских отложений" Жижченко, 1958), "Принципы и методы региональной стратиграфии угольных бассейнов, корреляции разрезов и синонимии угольных пластов" (Македонов, 1968), "Principles of stratigraphy" (Dunbar, Rodgers, 1957) и др. речь о принципах стратиграфии фактически не идет. В большинстве случаев под принципами стратиграфии здесь подразумеваются методы этой науки или же этот термин принимается в самом различном понимании.

По-видимому, нет необходимости в дальнейшем рассмотрении точек зрения различных авторов по интересующему нас вопросу. Уже приведенные данные достаточно красноречиво свидетельствуют о том, что в понятие "принцип" в геологических работах вкладывается самое различное содержание.

В то же время в философской литературе это понятие определено однозначно. Критикуя мнение Дюринга, выводящего принципы из мышления, Ф.Энгельс по этому поводу писал: "... принципы - не исходный пункт исследования, а его заключительный результат; эти принципы не применяются к природе и к человеческой истории, а абстрагируются из них; не природа и человечество соотнобразуются с принципами, а, наоборот, принципы верны лишь постольку, поскольку они соответствуют природе и истории. Таково единственное материалистическое воззрение на предмет..."¹.

Как отмечает В.А.Босенко (1966, стр. II, 12), "принципы, не выведенные из фактов, есть бессодержательная идеология", "принципы - не исходные пункты, а общие результаты исследования мира, итоги, выраженные в общей мысленной, категориальной форме, полученные в результате, в конце исследования".

Исходя из этих позиций, С.И.Вавилов (1945, стр. 127) указывает: "принципы - аксиомы физики - доказуемы только опытом, они могут быть логически и не доказуемы. Принципы - это о б о б щ е н н ы е о п ы т н ы е ф а к т ы", "... принципы могут обобщаться, несколько изменяться., дополняться, но решиться полностью они не могут, поскольку они суть выражение

¹К.Маркс и Ф.Энгельс. Соч., т. 20, стр. 33 - 34.

прямого опыта".

В смежных со стратиграфией дисциплинах вопрос о содержании понятия "принцип" рассматривался Н.С.Шатским (1965, стр. 32), который пишет, что принципы геотектоники - это "основные эмпирические обобщения нашей пауки".

В логико-гносеологической литературе вопрос о роли принципов в системе наук детально разработан В.С.Добриным (1968, стр. 203). Он отмечает, что "принцип есть научное выражение существенно общих сторон и определений реального мира, выделенных в историческом процессе развития знаний, которые в дальнейшем развитии науки играют роль руководящих идей, основных начал... Принцип является как бы "стержнем", "концентратом" достигнутых знаний, который в новых исследованиях и в построении научной системы выполняет некоторую направляющую, регулирующую функцию, функцию ориентира в прокладывании новых дорог в науке и в строительстве новых научных зданий".

В.С.Добрин предполагает многоступенчатый (многоэтажный) характер принципов научной системы., первый уровень в котором занимают общефилософские принципы. Наиболее общим, определяющим принципом является принцип отражения, который конкретизируется в следующем звене общефилософских принципов в принципе развития. Эти два принципа в дальнейшем получают конкретное выражение в ряде общефилософских принципов следующего уровня: принципе единства и борьбы противоположностей, перехода количественных изменений в качественные и т. д. Как отмечает автор (там же, стр. 204, 205), "... все законы, все категории материалистической диалектики... имеют значение принципов" и служат основанием для построения научной системы любой науки. Однако общефилософские принципы, хотя и являются основополагающими для построения научной системы, все же слишком общи и недостаточны для конкретных наук, т.к. архитектура этих наук обуславливается не только общефилософскими соображениями, но и объектами данных наук. "Принципы первого, наиболее общего философского уровня составляют лишь общее для всех видов научных систем, дают некоторую необходимую нить развития системы, не решая конкретных вопросов каждой отдельной системы" (Добрин, 1968, стр. 205).

Ко второму уровню В.С.Добрин относит частнофилософские

принципы. Частнонаучные принципы составляют третий (родовые частнонаучные принципы) и четвертый (видовые частнонаучные принципы) уровни. На этих уровнях общефилософские положения конкретизируются в определенных реальностях мира, являющихся предметом той или иной науки.

Суммируя приведенные выше данные, подведем некоторые итоги:

- принципы - это обобщенные опытом факты, выражающие существенно общие стороны реального мира и играющие роль основных начал наук;

- будучи обобщенными опытными фактами, принципы остаются незабываемыми в истории развития наук, изменяется лишь объяснение установленных фактов и место принципов в системе наук;

- частнонаучные принципы являются производными общефилософских и частнофилософских принципов, конкретизацией последних в реальностях, являющихся предметом той или иной науки.

Следует несколько слов сказать также о соотношении понятий "принцип" и "закон". Как отмечает А.П.Шептулин (1983, стр. 84), два этих понятия органически связаны и имеют много общего.

"Принцип и закон, - пишет он, - по сути дела, отражают один и тот же фрагмент действительности, но отражают его в разной форме: закон в виде образа (положительного знания), принцип - в виде определенного требования (регулятивной нормы). Отличие принципа от закона выражается в том, что он может быть сформулирован на основе не одного, а нескольких законов, а также той или иной всеобщей формы бытия, того или иного свойства материальных образований".

Аналогичного мнения придерживается и ряд других философов. Как отмечает, например, В.Н.Голованов (1970, стр. 81,82), при сопоставлении понятий "принцип" и "закон" можно выделить следующие отличительные признаки. "Законы в природе существуют объективно. Принципов же в природе нет. Принципы - чисто гносеологический феномен... Чаще всего принцип - это закон в функции принципа... Иными словами, закон тогда выступает в роли принципа, когда он используется в качестве организатора эмпирического материала, или в функции средства объяснения какого-либо факта. Иными словами, принцип - это закон в гносеологической функции". Отсюда следует, что "закон" и "прин-

цип" вовсе не субординированные понятия, как это имел в виду Л.И.Красный (1965), а вслед за ним и некоторые другие геологи.

В геологической литературе довольно часто употребляется также термин "правило". Л.И.Красный (1965, стр. 9) понимает под правилом положение, "выражающее определенное постоянное соотношение каких-либо явлений". Однако в стратиграфической литературе этот термин наиболее часто применяется в обычном бытовом его понимании. В связи с этим мы будем придерживаться в дальнейшем следующей трактовки этого понятия: правило - положение, основанное на договоренности и закрепляющее один из нескольких возможных вариантов решения какой-либо проблемы. Таким, например, является правило приоритета, правила Фреха и Карпинского, закрепляющие один из возможных способов проведения стратиграфических границ в переходных толщах, правила наименований стратиграфических подразделений и др.

Обращаясь с изложенных выше позиций к анализу стратиграфической литературы, мы находим, что в большинстве своем рассмотренные выше понятия трактуются совершенно произвольно. Так например, описывается "принцип" Кювье (Симаков, 1982) - критерии выделения любых стратиграфических подразделений едины. Это, конечно, не принцип, т.к. никаких эмпирических фактов он не обобщает и не отражает существенно общие стороны реального мира. Это - правило. По этой же причине не могут быть отнесены к принципам стратиграфии приводимые в этой же работе положения Леонардо да Винчи, Рюто, Мартина и др.

Не могут квалифицироваться в качестве принципов стратиграфии и некоторые положения, приводимые в одной из работ Л.Л.Халфина (1960, стр. 389, 390): принцип "двойного характера геологических классификаций" /"существуют две разные по своей природе и своему назначению системы стратиграфических подразделений: международная шкала с ее двумя аспектами (геохронологическим и биостратиграфическим) и региональные стратиграфические схемы"/ и принцип универсальности подразделений международной шкалы /"все подразделения Международной шкалы, от эры (группы) до времени (зоны) включительно, имеют универсальное (планетарное) значение"/, т.к., это не обобщенные опытом факты, а логические заключения, требующие

к тому же еще и дополнительных доказательств. Таким образом, эти положения могут быть отнесены к категории правил.

Стремление некоторых исследователей увеличить число принципов стратиграфии за счет не относящихся к ним положений компенсируется второй крайностью - попыткой свести до минимума количество основных положений этой науки. Так, С.В.Мейен (1974, 1981) отрицает принципы неполноты геологической летописи, необратимости геологической и биологической эволюции, реальности и неповторимости стратонев на том основании, что они являются эмпирическими обобщениями. Однако, как отмечал С.И.Вавилов, принципы и являются обобщенными опытными фактами. С.В.Мейен отрицает также принцип актуализма как принцип стратиграфии на том основании, что он является достоянием всей геологии (добавим к этому, и многих других исторических наук). Однако это неверно по той причине, что этот принцип действует и в стратиграфии, приобретая здесь более конкретные формы и выполняя функции, позволяющие решать проблемы этой науки. Проникновение принципов одних наук в другие науки является обычным фактом. Это вполне естественно, т.к. принципы всех без исключения частных наук имеют общие корни, уходящие в общепhilosophические положения. В этом отношении не составляет исключения и принцип ХВП, который давно и очень успешно применяется в истории. Дабы не быть голословным, сошлемся лишь на одно издание - "Нумизматика античного Причерноморья" (изд-во "Наукова думка", Киев, 1982 г.), где приводится много примеров решения хронологических проблем на основе изучения монет, распространенных в соседних государствах в связи с торговыми или другими межгосударственными связями. Если следовать логике С.В.Мейена, то необходимо исключить из числа стратиграфических и принцип ХВП на том основании, что он ранее применялся в исторических науках.

Точка зрения С.В.Мейена в основном разделяется А.И.Жамойдой (1984). Разница заключается в том, что А.И.Жамойда считает возможным расширить круг основных принципов стратиграфии до четырех, дополнив список С.В.Мейена принципом объективной реальности и неповторимости стратиграфических подразделений. Небезинтересны мотивы, дающие основание А.И.Жамойде исключить из числа принципов стратиграфии некото-

рые фундаментальные положения этой науки. Так, принцип палеонтологической сукцессии (Сулави-Смит) исключается на том основании, что он представляет собой одну "из подсознательных формулировок необратимости биологической эволюции" и "имеет лишь исторический интерес" (Жамойда, 1984, стр. II). Однако явление палеонтологической сукцессии является достоверно установленным фактом, не опровергнутым, а подтвержденным двухвековой палеонтологической практикой. Иное дело, что это явление на разных этапах развития естествознания получало различное объяснение. Но в том и ценность принципов, что независимо от объяснения, содержание их остается незыблемым. И в настоящее время принцип Сулави-Смита играет в стратиграфии ведущую роль.

Довольно часто принципы определяют содержание специфических методов наук. Так, принцип Стенона является в целом основой литостратиграфического метода. Однако понятия "принцип" и "метод" не идентичны: принцип обобщает установленные опытом факты, тогда как метод определяет пути исследования. В стратиграфической литературе довольно часто эти два понятия не разграничиваются. Так например, А.И.Жамойда (1984, стр. 12), определяя содержание принципа Гексли, пишет:

"стратиграфическая корреляция конкретных разрезов, если непосредственное прослеживание невозможно, осуществляется сопоставлением гомотаксальных, т.е. идентичных, последовательностей признаков, в том, числе следов обстановок и событий прошлого". Нетрудно убедиться в том, что в данном случае речь идет о методе сопоставления разобобщенных разрезов, а не о принципе. По-видимому, содержание принципа Гексли, пользуясь теми же выражениями, необходимо бы было определить следующим образом: конкретные разрезы, не прослеживаемые непосредственно, могут содержать гомотаксальные, т.е. идентичные, последовательности признаков, в том числе следов обстановок и событий прошлого, которые дают возможность для стратиграфической корреляции. Аналогичные неточности допущены в работе С.В.Мейена (1974, стр. 13, формулировка принципа Стенона), Л.Л.Халфина (1967, стр. 12, формулировка принципа Стенона), Д.Л.Степанова и М.С.Месежникова (1979, стр. 59, формулировка принципа Смита) и многих других работах.

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ПРОБЛЕМЫ ВРЕМЕНИ В ГЕОЛОГИИ

В последние годы проблема времени все больше привлекает внимание геологов. Возрастание интереса к ней в первую очередь связано с решением ряда теоретических вопросов стратиграфии. Единый подход к ее решению в настоящее время еще не определился. В связи с этим можно выделить целый ряд направлений, где проблема времени рассматривается в различных аспектах.

Наиболее часто исследователи пытаются свести проблему времени к проблеме возраста Земли, земной коры и слагающих ее материальных тел, как это, например, делает Е.Г.Мартынов (1967). Представители второго направления связывают изменение единицы времени в геологической истории с изменением линейной скорости Земли и объясняют явление деформации времени с релятивистских позиций (Василевский, 1965). Однако объяснение одного явления (деформация времени) путем привлечения данных о другом явлении (изменение линейной скорости Земли во времени), которое само по себе не более исследовано, чем первое, вряд ли может быть признано удовлетворительным, хотя релятивистские эффекты при сравнительно небольших скоростях движения и могут иметь значение для значительных отрезков времени.

Попытки привлечь теорию относительности для объяснения свойств геологического пространства-времени (Балуховский, 1967 и др.) вряд ли можно признать плодотворными по той причине, что эта теория объясняет явления, имеющие место на уровне низших форм движения материи, тогда как геология изучает более высокие уровни ее организации.

Ю.А.Косыгин, Ю.С.Салин и В.А.Соловьев (1974) находят параллель в развитии представлений о времени в физике и геологии и считают, что эта проблема в геологии должна быть решена на основе гносеологического анализа категории времени.

Как нам кажется, для решения проблемы времени в геологии первостепенное значение имеют идеи В.И.Вернадского (1975), впервые сформулировавшего представление о различных состояниях природного пространства и времени. Эти идеи получили дальнейшее развитие в работах Б.Л.Личкова (1965), И.В.Крутя (1973, 1978) и ряда других исследователей. Указанные представления базируются на диалектико-материалистическом опре-

делении пространства и времени как форм существования движущейся материи. В связи с принципом неисчерпаемости материи, бесконечным многообразием ее форм предполагается также многообразие свойств пространства и времени (Мостепаненко, 1968). Принятие этой концепции отрицает возможность признания физической теории пространства и времени (которой в наши дни является теория относительности) в качестве универсальной. Как отмечает В.И.Свидерский (1968, стр. 140), "... она может характеризовать только конкретную, ограниченную пространственно-временную структуру, а вовсе не универсальную пространственно-временную структуру мира в целом. Последняя не может иметь места по принципиальным соображениям, ибо для существования абсолютной физической структуры пространства и времени требуется существование абсолютных и в то же время конкретных видов и свойств движущейся материи, что несовместимо с диалектическим принципом относительности подобных конкретных форм". На это обстоятельство обратил также внимание В.И.Драгунов (1965, стр. 61), который указывает на возможность описания свойств времени как свойств материи. Он отмечает, что "если такое описание можно осуществить, то оно будет существенно отличаться своим вероятностным характером от описания времени как теорией относительности А.Эйнштейна, так и причинной механикой Н.А.Козырева".

Эти идеи использовались и развивались в стратиграфии (Фисуненко, 1967; Симаков, 1974а, 1974б, 1977, 1982; Симаков, Оноприенко, 1974, 1975 и др.). При этом имелось в виду, что свойства времени как формы существования материи вытекают из важнейших атрибутов последней и всеобщих законов ее развития. Среди главных из них следует отметить абсолютность времени как формы бытия материи, бесконечность, необратимость и противоречивость, выраженную в его прерывистости и непрерывности. Указанные свойства времени являются универсальными и проявляются на всех уровнях структурной организации материи.

Время одновременно и абсолютно (т.к. оно является неотъемлемой формой движения материи) и относительно (т.к. его свойства зависят от уровня организации материи). Каждой материальной системе присущ свой определенный ритм времени,

находящий выражение в периодических процессах, характер которых находится в прямой зависимости от уровня организации той или иной системы. Таким образом, для каждой из них ход развития может быть замерен путем сравнения длительности проявления одномасштабных явлений различных порядков, имевших место в периодических процессах. У стратиграфа, имеющего дело с ретроспективными системами, иного пути для познания геологического времени нет.

Геология обладает уникальной возможностью для познания свойств времени, проявляющихся на различных уровнях организации материи, в связи с тем, что земная кора хранит документы, отражающие поступательный ход развития различных материальных систем, связанных с неорганической и биологической формами движения материи. Совместное распространение в земной коре геологических документов, отражающих ход развития указанных систем, предоставляет возможность для установления основных относительных свойств времени, присущих различным материальным системам. Эти свойства сформулированы в общих чертах С.Т.Мелюхиным (1958) и могут быть сведены к следующим двум основным положениям:

- чем более высокоорганизованной является форма движения материи, тем выше темпы ее развития;
- темпы развития для какой-либо из форм движения материи не остаются постоянными, т.к. скорость развития постоянно увеличивается.

Отсюда следует целый ряд очень важных для стратиграфии выводов. Во-первых, геологическое время может быть исчислено не иначе, как в результате изучения этапов развития различным образом организованных материальных систем. От Фюкселя и до наших дней это положение явно или неявно выступает в качестве основы стратиграфии. Периодичность развития выражается в необратимых процессах, дающих возможность стратиграфу установить относительный возраст пород, слагающих земную кору.

Во-вторых, базирующаяся на изучении необратимых процессов шкала геологического времени будет существенным обременением отличаться в зависимости от того, какими геологическими или биологическими явлениями она обоснована. Наиболее детальной является шкала биологического времени, т.к. для ее обоснова -

ния использованы данные о развитии более продвинутой по сравнению с неорганическими формами биологической формы движения материи. Шкалы, построенные с учетом необратимых процессов, имевших место в неорганической природе, значительно менее детальны.

В-третьих, школа времени, построенная на основе периодических процессов, имевших место в природе, никогда не будет линейной, что связано с возрастанием скорости развития в пределах материальных систем. В связи с этим не оправдывает себя введение таких единиц геологического и биологического времени, как "бубнов", "дарвин" и др.

Оставив за собой возможность более подробно остановиться на освещении отмеченных вопросов в последующих работах, здесь мы рассмотрим лишь некоторые аспекты проблемы в связи с анализом принципов стратиграфии. Признание концепции относительности геологического времени¹ неизбежно влечет за собой и признание самостоятельности двух основных методов стратиграфии - литостратиграфического и биостратиграфического, различными путями, решающих одну и ту же геологическую задачу (познание хронологии Земли), а также относительной самостоятельности лито- и биостратиграфических шкал. В настоящее время эта концепция находит как противников, так и сторонников. Однако вся практика стратиграфических исследований показывает, что два эти метода являются относительно самостоятельными, что находит выражение в обосновании специфических принципов лито- и биостратиграфии, которые будут рассмотрены в следующем разделе.

¹Прочно вошедшее в геологическую литературу представление об "абсолютном" и "относительном" геологическом времени не соответствует философской концепции об абсолютности и одновременно относительности времени как формы движения материи, о чем уже в данной работе упоминалось. В данном случае имеется в виду философский аспект относительности времени.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СТРАТИГРАФИИ

Нетрудно убедиться, что основным положением, на котором базируется вся литостратиграфия, является свойство качественного разнообразия состава и форм залегания геологических тел, вытекающее из общегеологического принципа развития земной коры. Все наши попытки расчленить осадочный покров земной коры по литологическим признакам оказались бы тщетными, если бы она была сложена однообразными по составу и однотипными - по характеру залегания породами. В данном случае потеряли бы всякий смысл такие апробированные принципы литостратиграфии, как принцип Стенона, Головкинского и др.

Поступательное развитие земной коры находит выражение в необратимых процессах. Это явление определяется эволюцией литогенеза, тектонических, геохимических и других геологических процессов и в конечном итоге находит отражение в составе и строении земной коры, многообразии состава и форм залегания слагающих ее геологических тел, их неповторимости в пространстве и во времени, что и является непременным условием для литостратиграфии.

Нетрудно убедиться также, что биостратиграфия как наука стала возможной благодаря познанию процесса эволюции органического мира. Таким образом, в качестве основного положения ее следует рассматривать концепцию о качественном разнообразии биоса в геологическом прошлом. Необратимые процессы в развитии органического мира проявляются несравненно более отчетливо, чем аналогичные, процессы в развитии земной коры, что определяет первостепенное значение палеонтологических данных для стратиграфии. Познанные в настоящее время закономерности эволюции органического мира определяют содержание ряда широко применяющихся в биостратиграфии принципов (Сулави-Смита, Долло, Дарвина и др.).

Эмпирически установленный геологической практикой факт качественного разнообразия слагающих земную кору геологических тел, объективно отражающих в своем составе, строении и условиях залегания события геологического прошлого, а также факт качественного разнообразия заключенных в этих слоях комплексов ископаемых, реально отражающих особенности орга-

нического мира геологического прошлого, послужили основой для формулировки основного принципа стратиграфии – принципа объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений.

В то же время лито- и биостратиграфия базируются и на основополагающем операционном принципе геологии – принципе актуализма. Производными этого положения в стратиграфии являются частно научные принципы Стенопа, Смита, ХВП и др., т.е. наиболее важные организующие начала этой науки.

Таким образом, стратиграфия базируется на двух основных принципах:

- принципе объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений;
- принципе актуализма.

Однако указанные принципы очень общи, они могут играть лишь роль организующего начала. Поэтому их содержание конкретизируется в частнонаучных принципах, определяющих, как правило, и конкретные методы стратиграфии.

Как нам представляется, литостратиграфия базируется (см. табл. II) на принципах последовательной смены качественно различных комплексов пород в литосфере (Фюксель), периодической смены комплексов горных пород в литосфере (Геттон), возрастных различий комплексов горных пород в литосфере и особенностей их залегания (Страхов), неполноты стратиграфической летописи (Дарвин), возрастной миграции граничных поверхностей геологических тел (Головкинский), последовательности напластований (Стенон).

Для биостратиграфии можно выделить следующие принципы: последовательной смены комплексов ископаемых в разрезах осадочных напластований (Сулави-Смит), периодической смены комплексов ископаемых в разрезах осадочных напластований (Кювье), Возрастных различий комплексов ископаемых (Долло), неполноты палеонтологической летописи (Дарвин), гомотаксиса (Гексли), биостратиграфического расчленения и корреляции (Смит).

Общими для лито- и биостратиграфии следует считать следующие принципы: фациальных различий одновозрастных толщ

Таблица II

Общепилософские принципы		Принципы геологии		Принципы биологии	
ОТРАЖЕНИЯ	Диалектического развития	Восходящего развития	Поступательного развития земной коры	Развития органического мира	Эволюционного развития органического мира
		Периодичности развития	Периодичности развития земной коры		Периодичности развития органического мира
		Необратимости развития	Необратимости развития земной коры		Необратимости развития органического мира
		Неравномерности развития	Неравномерности развития земной коры		Неравномерности развития органического мира
	Взаимобусловленности развития	Взаимобусловленности развития лито- и биосферы			
Актуализма					

Таблица II (продолжение)

П р и н ц и п ы с т р а т и г р а ф и и		
Объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений (Халфин-Степанов)	Литостратиграфия	Биостратиграфия
	Последовательной смены качественно различных комплексов пород в литосфере (Фюксель)	Последовательной смены комплексов ископаемых в разрезах осадочных напластований (Сулави-Смит)
	Периодичной смены комплексов горных пород в литосфере (Геттон)	Периодичной смены комплексов ископаемых в разрезах осадочных напластований (Кювье)
	Возрастных различий комплексов горных пород в литосфере и особенностей их залегания (Страхов)	Возрастных различий комплексов ископаемых (Долло)
	Неполноты стратиграфической летописи (Дарвин)	Неполноты палеонтологической летописи (Дарвин)
	Возрастной миграции граничных поверхностей геологических тел (Толовкинский)	Гомотаксиса (Гексли)
	Фациальных различий разновозрастных толщ (Грессли-Геневье)	
	Географических различий стратонтов и характеризующих их комплексов ископаемых	
Относительного соответствия развития земной коры и органического мира		
Актуализма (Ляйель)	Последовательности напластований (Стенон)	Биостратиграфического расчленения и корреляции (Смит)
	Хронологически идентичных признаков Хронологически взаимозаменяемых признаков (Мейен)	

(Грессли-Реневье), географических различий стратонав, относительного соответствия развития земной коры и органического мира, хронологически идентичных признаков, хронологически взаимозаменяемых признаков (Мейен).

Несомненно, первостепенным является вопрос о функциональной значимости принципов. Внимательный анализ основных положений стратиграфии показывает, что принципы, относящиеся к различным категориям, выполняют в этой науке и различные, по крайней мере, заметно отличающиеся функции: одни из них определяют основные методы исследований, другие намечают преимущественные, пути решения задач. По этому признаку все известные в настоящее время принципы можно подразделить на две основные категории. К первой из них отнесем те основные положения стратиграфии, которые определяют методы исследований. Эти принципы являются производными общенаучных принципов развития земной коры и органического мира и интегрируются в стратиграфии в принципе объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений.

Природа создала в каменной летописи Земли неповторимые сочетания слоев горных пород, охарактеризованные специфическими комплексами ископаемых. Для того, чтобы разобраться в этой летописи, необходимо опираться на принципы, функциональное значение которых заметно отличается от только что рассмотренного. Эти принципы определяют универсальные способы стратиграфических исследований, независимо от того, с какими знаниями мы подходим к задаче стратиграфического расчленения, будь это лишь сведения о последовательности залегания пластов или комплексов ископаемых, или периодичности их развития, или филогенетических особенностей групп ископаемых, или экосистемной природы слоев и заключенных в них фоссилей. Эти принципы являются производными принципа актуализма (в свою очередь вытекающего из общефилософского принципа отражения), в основном они детально проанализированы С.В.Мейеном (1974, 1981). К ним относятся принципы Стенопа, хронологически идентичных признаков (Гексли по С.В.Мейену), ХВП. В этом перечне явно не хватает принципа Смита, являющегося аналогом принципа Стенопа в биостратиграфии. Четыре

этих принципа обеспечивают в любом случае процедуру расчленения и корреляции слоев, с какими бы средствами мы не подошли к выполнению этой задачи. Таким образом, в стратиграфии указанные принципы играют роль операционных исходных положений.

Функциональная значимость этих принципов хорошо показана в обстоятельной работе С.В.Мейена "Введение в теорию стратиграфии" (1974), которая была и остается непонятой многими стратиграфами в связи с некоторыми неточностями, допущенными в ней. Эти неточности заключаются в том, что автор, увлекшись идеей ограничения основных принципов стратиграфии, сведя основные положения этой науки к трем принципам (Стенона, Гексли и ХВП, вместо того, чтобы показать роль (пусть второстепенную) других, несомненно функционирующих в стратиграфии принципов, стал на позицию их явного отрицания, не приведя для обоснования своей точки зрения достаточно веских аргументов. Поэтому в работе С.В.Мейена не нашлось места анализу соподчиненности принципов этой науки и их функциональному значению. Здесь мы должны заметить, что критика в адрес отдельных положений работы С.В.Мейена несколько не снижает ее явных достоинств. Пока никто, кроме С.В.Мейена, не показал роли принципов, обслуживающих процедуру расчленения и корреляции отложений (операционных принципов), в той мере, как это представлено в его "Введении в теорию стратиграфии". Поэтому любая другая работа, подвергшаяся анализу с излагаемых здесь позиций, содержала бы значительно больше недостатков, чем монография С.В.Мейена, которая наиболее близка нам по духу рассматриваемых в данной работе положений.

Необходимо заметить, что положения, вытекающие из основного принципа стратиграфии - принципа объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений (см. табл. II) - в свою очередь играют различную роль в этой науке. Принципы Фукселя, Сулави-Смита, Геттона, Кювье, Страхова и Долло обеспечивают возможность расчленения и корреляции осадочных образований на основе последовательной- смены комплексов, горных пород и характеризующих их органических остатков, периодичности и необрати -

мости развития лито- и биосферы. В то же время принципы Дарвина, географических различий стратон, Головкинского, Гексли и Грессли-Реневье предохраняют стратиграфа от возможных ошибок, связанных с недоучетом явлений, вытекающих из свойства неравномерности развития земной коры и органического мира. Таким образом, они обобщают эмпирические закономерности^ затрудняющие процесс расчленения и корреляции осадочных образований.

Становление принципов стратиграфии связано с успехами геологии и палеонтологии. Обоснование тех или иных принципов определяло методы стратиграфических исследований, которые на протяжении двух столетий существования этой науки постоянно усложнялись, обеспечивая все возрастающие требования к детальности расчленения и корреляции. Первоначально стратиграфия базировалась на изучении различия вещественного состава горных пород и заключенных в них комплексов органических остатков (Фуксель, Леман, Сулави, Смит и др.). Затем Кювье и его учениками было установлено свойство периодичной смены комплексов ископаемых, на основе которого были сформулированы идеи катастрофизма, отвергнутые дальнейшей геологической практикой. Однако явление периодичности (этапности) развития органического мира и сейчас выступает в качестве ведущего инструмента биостратиграфии. С созданием Дарвином эволюционной теории биостратиграфы получили возможность обосновывать свои схемы, опираясь на данные филогенеза. В дальнейшем стало совершенно очевидным, что наиболее достоверные результаты в стратиграфии могут быть получены лишь на основе комплексного изучения стратон. Так появилась стратиграфия на палеогеографической основе, разновидностью которой является современная экостратиграфия (см. табл. III). Таким образом, по мере развития стратиграфии в действие подключались все новые и новые принципы, обеспечивающие все более и более детальный подход к решению единой задачи, задачи расчленения и корреляции осадочных наложений.

В общих чертах история развития стратиграфии, как правило, повторяется в истории стратиграфических исследований каждого региона. В начале в общих чертах устанавливается

XX век	<p>Стратиграфия на палеогеографической основе</p> <p>Стратиграфия на филогенетической основе</p>			
XIX век	<p>Стратиграфия на основе изучения периодичности явлений</p>	<p>Спенсера</p> <p>Смита</p> <p>XIII</p> <p>XVII</p>	<p>Фюкселя</p> <p>Сувари-Смита</p> <p>Летона</p> <p>Кювье</p> <p>Страхова</p> <p>Доло</p>	<p>Стратиграфия на основе изучения периодичности явлений</p>
XVIII век и ранее	<p>"Первичная" стратиграфия</p>	<p>Дарвина</p> <p>Дарвина</p> <p>Ловкинского</p> <p>Лекелли</p> <p>Геологических различий</p> <p>Тресслера-Сеннера</p> <p>Осносительного соотношения</p> <p>ветствья различия земной коры и организмического мира</p>	<p>Принципы, обеспечивающие возможность расчленения</p>	<p>"Первичная" стратиграфия</p>
		<p>Принципы, обеспечивающие возможность расчленения</p>	<p>Принципы, обеспечивающие возможность расчленения</p>	

последовательность залегания комплексов горных пород и характеризующих их комплексов ископаемых. Затем для более детального расчленения и корреляции используются данные о периодичности развития лито- и биосферы, сведения о филогенезе ведущих групп органического мира, а в конечном итоге стратиграфические построения выполняются на палеогеографической основе.

Содержание большинства отмеченных принципов достаточно детально освещено в довольно многочисленных публикациях (Халфин, 1960, 1967; Степанов, 1967; Фисуненко, 1969; Зубаков, 1969; Егоян, 1969; Круть, 1973; Мейен, 1974, 1981, 1982; Садыков, 1974; Тесленко, 1976, 1982; Степанов, Месежников, 1979; Симаков, 1982; Жамойда, 1984 и др.), в связи с чем мы ограничимся при их рассмотрении лишь краткими комментариями. В то же время некоторые из числа упомянутых принципов относятся к категории "скрытого" знания. Несмотря на то, что их реальность и практическая ценность не вызывает сомнений, вопрос о их содержании практически не рассматривается в стратиграфических работах. К их числу относятся принципы периодичной смены комплексов горных пород в литосфере, периодичной смены комплексов ископаемых, географических различий стратон и др. На рассмотрении этих принципов мы считаем необходимым остановиться более детально.

Принцип объективной реальности и неповторимости

(уникальности) стратиграфических подразделений - основной

принцип стратиграфии

"Стратиграфические подразделения (стратон), представляющие собой результат, геологических событий, объективно отражают суть этих событий и не повторяются во времени и пространстве" (Степанов, Месежников, 1979, стр..48).

Четверть века назад Л.Л. Халфин (1960, стр. 389, 393) сформулировал два принципа: объективности стратиграфических подразделений ("международная стратиграфическая шкала и ре -

гиональные стратиграфические схемы, так же как их подразделения и границы между последнего: отражают объективно существующие в природе процессы и явления") и неповторимости подразделений региональных стратиграфических схем, впервые обоснованного М.А.Усовым' ("подразделения региональных стратиграфических схем представляют собой индивидуальные физические тела, возникшие в процессе геологического развития данного региона и не повторяющиеся ни во времени, ни за пределами региона"). - В дальнейшем Д.Л.Степанов (Степанов, 1967; Степанов, Месежников, 1979, стр. 46) объединил два этих положения Халфина, дав им название принципа объективной реальности и неповторимости стратиграфических подразделений.

Анализ содержания этого принципа мы находим в работах Ю.В.Тесленко (1969, 1976), Д.Л.Степанова (1967), Д.Л.Степанова и М.С.Месежникова (1979) и др. При анализе обычно отражаются две стороны этого принципа. Во-первых, подчеркивается, что стратоны являются результатом геологических событий, объективно отражая их в своем составе, условиях залегания, мощности и строении. Во-вторых, утверждается, что любые, стратоны неповторимы во времени и пространстве, "ибо неповторимы в своем развитии те условия, в которых они формировались" (Тесленко, 1976, стр. 151). Функциональная значимость принципа обычно сводится к положениям, со всей полнотой сформулированным в книге "Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура" (1965, стр. 15), где указывается, что "выделение стратиграфических подразделений должно быть лишено элементов субъективизма и случайности. Оно должно исходить не из принципа формального удобства или простой условности, а преследовать цели объективного раскрытия действительного хода геологической истории. Стратиграфические подразделения следует выделять так, чтобы они соответствовали реальным историческим этапам развития Земли в целом или отдельных ее регионов". Таким образом, как отмечают Д.Л.Степанов и М.С.Месежников (1979, стр. 48), "практический смысл этого принципа заключается в необходимости преодоления пользующейся распространением тенденции к субъективному подходу при установлении стратиграфических подразделений".

Как ни странно, никто из числа анализировавших содержание этого принципа не обратил внимание на то очевидное обстоятельство, что этот принцип интегрирует в своем содержании все принципы стратиграфии, являющиеся производными общепедагогического принципа развития: Фюкселя, Сулави-Смита, Геттона, Кювье, Страхова, Долло, Головкинского, Грессли-Реневье и т.д. Уникальность стратоноров со всей очевидностью определяется основными свойствами развития: поступательностью, периодичностью, необратимостью и неравномерностью (см. табл. П) и является тем условием, которое определяет существование стратиграфии как науки. Именно разнообразие состава, форм, условий залегания и многие другие свойства геологических тел создают предпосылки для установления последовательности их образования. Если бы земная кора была сложена одинаковыми по своему составу и условиям залегания горными породами, стратиграфии, базирующейся на известных в настоящее время принципах, просто бы не существовало.

Все это позволяет считать принцип объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений основным принципом стратиграфии.

Возвращаясь еще раз к работе С.В.Мейена "Введение в теорию стратиграфии" (1974), мы не можем не отметить, что с изложенных выше позиций никак нельзя считать основными и единственными принципами стратиграфии ту триаду основных положений, о которой пишет С.В.Мейен. Не будь эмпирически обобщенного факта уникальности стратоноров, принципы Стенона, Гексли и ХВП просто бы не существовали. Эти операционные принципы стратиграфии реальны лишь постольку, поскольку существует основной ее принцип - принцип объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений.

В официальных изданиях МСК и работах многих стратиграфов указывается, что "система стратиграфических подразделений должна отражать естественные этапы историко-геологического процесса и основываться на данных эволюции земной коры и органического мира" (Стратиграфическая классификация..., 1965, стр. 16). Это положение явно или неявно выводится из

принципа объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений. При этом постулируется положение о том, что этапы развития земной коры и органического мира, как правило, совпадают. Так, А.П.Ротай (1962, стр. 37) прямо указывает, что существует единство причин, вызывающих "переломные этапы в эволюции различных групп органического мира" и, таким образом, "объем и границы биостратиграфических подразделений (единиц), выделенных по разным группам фауны, примерно совпадают". Аналогичная точка зрения развивается в работе В.В.Меннера (1962) и ряда других стратиграфов.

Нетрудно убедиться в том, что в данном случае понятие об объективной реальности стратиграфических подразделений трансформируется в представление о полном соответствии развития земной коры и органического мира, что находится в явном несоответствии с принципом неравномерности развития. Нам уже приходилось высказываться о том, что этапы развития различных групп органического мира, как правило, не совпадают (Фисуненко, 1966). Аналогичного мнения придерживаются и некоторые другие стратиграфы. Это представление базируется на концепции В.И.Вернадского (1975) о множественности свойств пространства-времени, зависящих от форм организации материи. Многолетняя практика стратиграфических исследований показывает, что совпадение стратиграфических границ, установленных по различным группам органического мира, представляет скорее исключение, чем правило. Именно поэтому мы являемся свидетелями непрекращающихся дискуссий о положении границ между девоном и карбоном, карбоном и пермью, мелом и палеогеном и т.д. Совершенно очевидно, что эти дискуссии не имели бы места, если бы этапы развития различных групп органического мира совпадали во времени.

К чему приводит односторонняя трактовка положения об объективной реальности стратиграфических подразделений, хорошо видно из некоторых попыток воплотить это противоречащее фактам положение в практику стратиграфических исследований. Одной из таких попыток является создание детальной схемы стратиграфии каменноугольных отложений Донбасса (Айзенберг и др., 1963; , предприятия под руководством А.П.Ро-

тая. Обобщив все данные по палеонтологии донбасского карбона и убедившись, по всей вероятности, в явном несоответствии этапов развития различных групп органического мира (в данном случае были учтены данные о развитии фораминифер, кораллов, мшанок, брахиопод, пластинчатожаберных и головоногих моллюсков, остракод, трилобитов, флоры), авторы не нашли ничего лучшего, как попытаться втиснуть этапы развития отмеченных выше групп в прокрустово ложе фораминиферовых зон. Создание этой схемы не только не способствовало упорядочению данных о стратиграфии карбона региона, но и породило продолжавшуюся многие годы дискуссию, в процессе которой была показана несостоятельность этой схемы. В качестве иллюстрации приведем сопоставление лишь некоторых схем подразделения карбона Донбасса, выполненных после опубликования схемы 1963 года (см. табл. IV), иллюстрирующее явное несоответствие этапов развития различных групп органического мира.

В большинстве случаев видимое совпадение этапов развития различных групп биоса возникает в том случае, когда в каком-либо регионе происходит быстрая смена физико-географических условий, приводящая к существенным перестройкам биоценозов. Однако достаточно проанализировать палеонтологические данные из другого региона, где на исследуемом рубеже физико-географические изменения не проявились, чтобы снова убедиться в том, что этапы развития различных групп органического мира не совпадают. По-видимому, не напрасно особенно в последнее время популяризируются стратиграфические рубежи, устанавливаемые по климатогенным палеосукцессиям биоценозов, когда заметно проявляются изменения в составе многих групп органического мира. Однако такие рубежи, как правило, "растянуты" во времени и мало пригодны для детальной стратиграфии.

Не совпадают во времени и этапы развития литосферы, установленные для различных регионов, что является результатом неравномерности проявления тектонических движений в истории развития земной коры. Это положение хорошо продемонстрировано Н.С.Шатским в его известной работе "О неокатастрофизме" (1937).

Таблица IV

Сопоставление
некоторых схем подразделения московского яруса Донбасса

Геол-ком, 1937	Кораллы (Василук, 1975)	Брахиподы (Поletaев, 1983)	Целециподы (Сергеева, 1983)	Коноконты (Косенко, 1979)	Флора (Фисуненко, 1983)
СВИ-ТЫ	Комплексы	Комплексы	Зоны	Комплексы	Зоны
C ₃ ^I	XI	N ₄	n ₃	K ₅ ^I	N ₄
		XII	Anthraconauta tenuis		M ₁₀ ^I
M ₁₀	LD				
C ₂ ⁷	X		L ₇	Anthraconauta phillipsi	M ₆
		M _I		M _I	SC
C ₂ ⁶	IX	XI	Anthraconauta eo-phillipsi	L ₁	m ₃
					PA
C ₂ ⁵	K ₄	K ₃	I K ₂	K ₄	l ₈
					AN
					K ₃

Подведем некоторые итоги:

- принцип объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений является основным принципом стратиграфии; он интегрирует в своем содержании все остальные принципы этой науки, вытекающие из свойства развития земной коры и органического мира;
- стратиграфические подразделения объективно отражают ход развития земной коры и органического мира, являясь единственными свидетелями этого развития;
- уникальность стратонов обусловлена основными свойствами развития: периодичностью, необратимостью и неравномерностью, обеспечивающими их неповторимость в пространстве и во времени;
- множественность пространственно-временных ситуаций, обусловленная развитием различным образом организованных материальных систем, создает множественность предпосылок для выделения стратонов; при их обосновании предпочтение должно фактору, позволяющему в той или иной ситуации безошибочно или с наибольшей степенью достоверности выделять стратиграфические подразделения.

Принципы,

подчиненные основному принципу стратиграфии

Из основного принципа стратиграфии вытекает целая серия положений, отражающих те или иные особенности развития живой и неживой природы. Принципы последовательной смены качественно различных комплексов пород в литосфере (Фюксель) и последовательной смены комплексов ископаемых в разрезах осадочных напластований (Сулави-Смит) являются производными общегеологического принципа поступательного развития земной коры и общебиологического принципа эволюционного развития органического мира. Принципы периодичной смены комплексов горных пород в литосфере (Геттон) и периодичной смены комплексов ископаемых в разрезах осадочных напластований (Кювье) представляют собой частное проявление общенаучных принципов периодичности развития земной коры и органического мира. Необратимость развития земной коры и органического мира является основой для формулировки двух принципов стратиграфии: возраст-

ных различий комплексов горных пород в литосфере и особенностей их залегания (Страхов) и возрастных различий комплексов ископаемых (Долло).

Свойство неравномерности развития земной коры и органического мира определяет содержание целого ряда эмпирических обобщений. В литостратиграфии это принципы неполноты стратиграфической летописи (Дарвин), миграции граничных поверхностей геологических тел (Головкинский), в биостратиграфии - неполноты палеонтологической летописи (Дарвин), гомотаксиса (Гексли). Общими для лито- и биостратиграфии являются принципы Фациальных различий одновозрастных толщ (Грессли-Рене-вье) и географических различий стратонов.

Взаимообусловленность явлений, проявляющаяся в развитии живой и неживой природы, в стратиграфии находит выражение в принципе относительного соответствия развития земной коры и органического мира.

Кратко рассмотрим содержание каждого из указанных выше принципов.

Принцип последовательной смены качественно различных комплексов пород в литосфере (Фюксель): слои горных пород, отличающиеся по своему составу и строению, располагаются в земной коре в определенной последовательности, которая может быть установлена по различным признакам.

Как детально показал Г.П.Леонов (1973), стратиграфические исследования Фюкселя, выполненные в Тюрингии еще в середине XVIII века, представляют несомненный интерес в том отношении, что им была впервые в геологии разработана система соподчиненных стратиграфических понятий и отвечающих им терминов (слои, залежь, формация), при этом под формацией понимался комплекс слоев, связанных своим происхождением. Таким образом, Фюкселю, по-видимому, принадлежит одна из первых попыток в геологии сгруппировать слои в крупные естественные единицы. Фюксель не только обратил внимание на различие формаций по литологическому составу, но и привел краткую палеонтологическую характеристику для каждой из них. В представле-

нии этого исследователя, формации образовывались в различных условиях, которые чередовались в истории Земли. Таким образом, Фюксель был, по всей вероятности, первым геологом¹, обратившим внимание на последовательную смену качественно различных слоев горных пород и давшим этому явлению вполне научное объяснение.

В настоящее время хорошо известно, что изменение качественного состава пород в литосфере связано с ее поступательным развитием, многообразием некогда существовавших физико-географических условий, особенностями тектонического режима и многими другими факторами, определяющими многообразие форм развития в природе.

Функциональное значение этого принципа в стратиграфии со всей очевидностью определяется его содержанием. Методика, основанная на этом принципе широко применяется на первых стадиях стратиграфических исследований в каком-либо регионе, когда конкретная методика, позволяющая с наибольшей полнотой расчленить осадочные породы, в связи с недостаточной информацией о составе и строении толщ горных пород еще не определена. Выделение последовательной серии стратонов, отличающихся по своему вещественному составу, происхождению и условиям залегания, таким образом, составляет основное содержание начальной стадии стратиграфических исследований.

Принцип последовательной смены комплексов ископаемых в разрезах осадочных напластований (Сулави-Смит): "и с к о - п а е м ы е ф а у н ы и ф л о р ы с л е д у ю т д р у г з а д р у г о м в о п р е д е л е н н о м , м о г у щ е м б ы т ь в ы я с н е н н о м п о р я д к е " (Степанов, Месежников, 1979, стр. 60).

Детальный анализ содержания этого принципа приведен в монографии Д.Л.Степанова и М.С.Месежникова (1979), где он получил название "принципа палеонтологической сукцессии". Жиро Сулави в своей работе "Естественная история Южной Франции", опубликованной за несколько десятилетий до первого

¹Здесь и далее необходимо обратить внимание на то очевидное обстоятельство, что авторство ряда принципов по многим причинам не может быть установлено достоверно.

сообщения В.Смита о результатах стратиграфических исследований, выделил ряд последовательно залегающих толщ, отличающихся по своей палеонтологической характеристике. Все это не заслуживало бы особого внимания (подобные работы были опубликованы и ранее), если бы ни одно обстоятельство: Сулави обратил внимание на наличие трех различных "царств" ископаемых, в составе которых число ныне живущих организмов убывает от верхних слоев к нижним. "Мы видим теперь, — пишет он (цитируется по Степанову и Месежникову, 1979, стр. 60), — что хронологический порядок этих трех различных царств согласуется с последовательностью залегания и сравнительным возрастом каждого слоя". Таким образом, Сулави впервые установил то явление, которое мы называем сейчас эволюцией органического мира, и применил свое открытие для расчленения осадочных образований.

В настоящее время ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что изменение качественного состава ископаемых в разрезах осадочных напластований объективно отражает ход эволюции органического мира. Это явление положено в основу современной биостратиграфии.

Наряду с Сулави, автором данного принципа принято считать также Смита, пришедшего к аналогичным выводам через несколько десятилетий.

Некоторые стратиграфы объединяют принципы Сулави-Смита ("палеонтологической сукцессии") и Смита (биостратиграфического расчленения и корреляции), однако мы считаем, что оснований для такого объединения нет. Принцип Сулави-Смита является производным общебиологического принципа эволюции органического мира, в то время как принцип Смита представляет собой преломление общегеологического принципа актуализма в стратиграфии. Таким образом, функциональное значение двух этих принципов различно. Если первый из них определяет возможность расчленения осадочных образований на основе палеонтологических данных, то второй обеспечивает саму процедуру расчленения.

Принцип периодичной смены комплексов горных пород в литосфере (Геттон): осадочные образования характеризуются периоди-

ч н о й с м е н о й к о м п л е к с о в г о р н ы х
п о р о д .

Насколько нам известно, это очевидное положение, имеющее немаловажное значение для стратиграфии, до настоящего времени не сформулировано в качестве ее принципа, несмотря на значительное число попыток применить это явление для расчленения и корреляции отложений. Вопрос о возможностях непользования явления периодичной смены горных пород для стратиграфии освещен во многочисленных публикациях. Сошлемся хотя бы на обобщающие работы Ю.А.Жемчужникова (1963), Н.Ф.Балуховского (1966), Н.В.Логвиненко с соавторами (1976) и др.

Идея о периодичном изменении геологических процессов, по всей вероятности, была впервые сформулирована выдающимся английским естествоиспытателем Д.Геттоном в его книге "Теория Земли" (Гордеев, 1967), который представлял историю нашей планеты как чередование продолжительных этапов осадко-накопления и сравнительно краткосрочных периодов вздымания и денудации.

Периодичностью проявления отличаются практически все процессы, происходящие в литосфере и физико-географической оболочке, - от сезонной ритмики накопления осадков до крупных этапов тектонического развития, измеряемых сотнями миллионов лет. Поиски универсальных причин проявления периодичности, неоднократно предпринимавшиеся, по всей вероятности, бесплодны, т.к. свойство периодичности - это свойство любого развития вообще. Многообразие форм развития материи предполагает соответствующее многообразие и проявлений периодичности.

Причиной периодичности развития могут быть как космические, так и земные явления. Б.С.Гуревич и М.Я.Иоселева (1965), например, установили "квантовый закон солнечной активности, который выражается формулой

$$N = 2 n^2 M,$$

где N - длительность периода солнечной активности в земных годах, n - главное квантовое число, принимающее значение чисел натурального ряда, M - монар, равный в среднем 11 годам в земном исчислении. Подставляя в формулу числа натурального ряда, легко получить теоретическое значение периодов

солнечной активности (22, 88, 198, 352, 550 и т.д. лет), которые достаточно хорошо совпадают с наблюдаемыми (соответственно 22-23, 80-90, 190-200, 300-400, 500-600 и т.д. лет). Интересное обобщение выполнено недавно А.Г.Комаровым (1978, стр. 32). Он считает, что "в нестационарной Вселенной широко распространены пульсации и дискретность энергопроявления, а геологические исследования с несомненностью устанавливают смену знака движений и ритмичность тектогенеза", в связи с чем можно предположить, "что уплотнение вещества Земли от стадии протопланетного облака до современного состояния имеет непрерывно-дискретный характер и происходит импульсивно". Импульсы сжатия, по А.Г.Комарову, подчиняются закономерности, которая выражается следующей формулой:

$$T_k = 5160 \left(\frac{1}{2} \right)^{k-1} \text{ млн. лет,}$$

где k - порядковый номер импульса сжатия; 5160 млн. лет - астрономический возраст Земли, подсчитанный по величине градиента изменения силы тяжести во времени, полученном на основании наблюдений углов кривизны.

Все эти попытки представляют несомненный интерес и, возможно, открывают новую страницу в стратиграфии, но пока реальный путь внедрения их в практику стратиграфии не определен.

В то же время известно много примеров решения частных стратиграфических задач на основе изучения явлений периодичности: это и стратиграфия четвертичных отложений на основе изучения варвов, и расчленение флишoidных толщ по методике, разработанной Н.Б.Воссоевичем, и стратиграфия паралических угольных бассейнов в связи с их циклическим строением и т.д. Выделение тектоно-магматических циклов в докембрийских образованиях тоже базируется на явлениях периодичности развития земной коры.

Несомненный интерес представляет попытка С.А.Афанасьева (1980) классифицировать геологические циклы. Он выделяет мегациклы (1-4 классы продолжительностью 5,3, 1,7 млрд. лет, 650, 215, 185 млн. лет), макроциклы (5-7 классы продолжительностью 48, 14 и 3,3 млн. лет), мезоциклы (8-10 классы продолжительностью 780, 180 и 40 тыс. лет), микроциклы (11-13 классы продолжительностью 8,3, 1,8 тыс. лет и 300 лет)

и наноциклы (14-17 классы продолжительностью 60, 12, 1,9 и 1,0 лет). В основу данного исследования положены данные, полученные в результате изучения конкретных разрезов Кавказа.

Н.Ф.Балуховский (1966), исходя из представлений С.Н.Бубнова о стадийности развития подвижных областей и ундационной теории Ван-Беммелена, выделяет космические циклы (мегацикл - 993,6 - 1446 млн. лет; галактический год - 165,6 - 241 млн. лет; циклопериод - 33,12 - 48,3 млн. лет; макроцикл - 8,28-12,1 млн. лет; мезоцикл - 2,76 - 4,00 млн. лет; первый космический цикл - 1,38 - 2,00 млн. лет) и планетарные ритмы (макроритм - 0,918 - 1,33 млн. лет; мезоритм - 0,306 - 0,44 млн. лет; нормальный планетарный ритм - 0,102 - 0,15 млн. лет; прецессионный ритм - 0,0204 - 0,0381 млн. лет; флише-вый ритм - 0,00185 - 0,00273 млн. лет).

Приведенные примеры показывают, что методика изучения цикличности развития земной коры еще далека от совершенства, о чем свидетельствует несходимость конечных результатов. В то же время нельзя не отметить, что каждая подобная попытка приближает нас к решению интересной и актуальной задачи, имеющей немаловажное значение для стратиграфии.

Принцип периодичной смены комплексов ископаемых в разрезах осадочных напластований (Кювье): осадочные напластования характеризуются периодичной сменой комплексов ископаемых.

Уже на ранних стадиях стратиграфических исследований было обращено внимание на периодичную смену комплексов ископаемых в разрезах осадочных напластований. Наиболее полное выражение концепция периодичности получила в работах Кювье. Как известно, она базировалась на представлении о неоднократно повторении катастроф в развитии нашей планеты. Наиболее полно воззрения Кювье выражены в его работе "Рассуждения о переворотах на поверхности Земли", опубликованной в 1830 г.

Эмпирически установленный факт периодичной смены комплексов ископаемых в разрезах осадочных напластований до настоящего времени не получил однозначного объяснения. В 1945 г. Б.Л.Личковым было сформулировано представление о

"волнах жизни", детально разработанное в одном из последующих его трудов (Личков, 1965). Автор приходит к выводу, что изменение биоса является производным от изменений структуры рельефа и климата планеты, причем в качестве ведущего фактора проявляется изменение вращательного движения Земли. В качестве иллюстрации Б.Л.Личков сопоставляет данные в развитии позвоночных с основными этапами развития земной коры, продолжительность которых, по автору, соответствует галактическому году (около 200 млн. лет). Он выделяет четыре основных "волны": панцирных рыб (силур-карбон), амфибий (карбон-триас), рептилий (триас-мел) и млекопитающих (мел-ныне). Трактовка периодичности развития органического мира в представленном плане весьма привлекательна, т.к. она предполагает прямую корреляцию между развитием живой и неживой природы. Однако иллюзорность этого представления со всей очевидностью вскрывается, если на схему Б.Л.Личкова наложить "волны жизни" растений и основных групп беспозвоночных. В этом случае "волны жизни" постепенно превращаются в рябь, которая становится тем мельче, чем больше "волн жизни" будет наложено на эту схему.

Это очевидное несоответствие в развитии различных групп органического мира на самом деле вполне закономерно, т.к. темпы их развития, как правило, отличаются. К тому же корреляция между событиями, имевшими место в неорганической природе и биосе является более сложной, чем это часто представляется.

Однако периодичность развития органического мира была и остается ведущим фактором в биостратиграфии. Не напрасно поэтому рассмотрению проблемы этапности развития биоса была посвящена ХУШ сессия Всесоюзного палеонтологического общества, состоявшаяся в 1972 г. Выступая на этой сессии, Б.С.Соколов (1978а, стр. 7) отметил, что "этапность и периодичность в развитии органического мира, как и представление о "волнах жизни" в истории живых существ Земли, не есть нечто новое или только теперь неоспоримо доказанное. Они являются проявлением общего закона необратимости эволюционного процесса -этой главной основы практического применения палеонтологического метода в стратиграфии". Далее Б.С.Соколов (там же ,

стр. 8, 10) отмечает: "Вероятно никто не станет сомневаться в том, что периодичность, этапность, определенная ритмика в развитии Земли, обусловленная сложным ходом ее эндогенных процессов, их экзогенным выражением и влиянием чисто космических факторов, является реальностью и, надо, полагать, самой фундаментальной закономерностью в истории планеты, в развитии ее среды. Но думаю, что столь же очевидно и отсутствие четких синхронных рубежей между соответствующими этапами и ритмами. Эти рубежи, намечаемые ходом различных явлений представляют собой лишь пучки сближающихся разнотипных границ и в целом отражают определенные состояния процесса, которые мы определяем как граничные или переломные". Все это приводит к выводу о том, что "может быть, будет не лишним еще раз вернуться к проблеме гетерохронии в развитии древних фаун и флор", т.к. гетерохрония "лежит в истоках органической эволюции".

Мы позволили себе привести столь пространные цитаты из работы Б.С.Соколова в связи с тем, что в них выражена суть современных воззрений на этапность развития органического мира. Дело в том, что некоторыми стратиграфами этапность понималась и понимается как результат проявления какого-либо универсально действующего фактора, что, по их мнению, выражается в совпадении этапов развития различных групп органического мира. Нетрудно убедиться в том, что эта точка зрения является лишь разновидностью давно опровергнутых¹ воззрений Кювье. Реализация этой концепции в практике стратиграфических исследований неоднократно приводила к ошибочным построениям, о чем в этой работе мы уже указывали.

Функциональная значимость принципа периодичной смены комплексов ископаемых в разрезах осадочных напластований в стратиграфии очень велика уже потому, что периодический процесс лежит в основе измерения времени. Учитывая то обстоятельство, что темпы развития и необратимые явления в развитии биоса проявляются значительно более отчетливо, чем такие же явления в развитии неживой природы, периодичность развития следует считать одним из основных явлений, на котором базируется современная биостратиграфия.

Установлено (Фисуненко, 1966), что наиболее близко сов-

подают во времени этапы развития организмов, существование которых было связано со сходными экологическими условиями. Наиболее всего заметны расхождения в этапах развития экологически полярных групп, например, морских фаун и наземных флор. Гетерохрония наиболее всего проявляется при анализе крупных этапов развития таких групп и становится менее заметной на уровне элементарных этапов. Однако и здесь не следует ожидать полного тождества, которое может быть скорее случайным, чем закономерным.

Явление этапности развития органического мира положено в основу современной геохронологической шкалы для фанерозоя, которая по своему характеру является шкалой биологической.

Принцип возрастных различий комплексов пород и особенностей их залегания (Страхов): разновозрастные комплексы пород различаются по своему вещественному составу и условиям залегания.

Это положение вытекает из принципа необратимости развития. В развитии земной коры необратимость проявляется в связи с эволюцией литогенеза, геохимических процессов, тектонических явлений и т.д.

Как известно, довольно длительное время преобладала точка зрения о том, что необратимость присуща только биологическим системам. Лишь сравнительно недавно в серии своих работ Н.М.Страхов блестяще показал, что свойство необратимости развития характерно и для геологических процессов. В связи с этим мы полагаем весьма обоснованным считать автором этого принципа Н.М.Страхова.

Идея о необратимости развития земной коры высказывалась еще И.Вальтером в его "Введении в геологию как историческую науку", опубликованном в 1823 г. Однако, как отмечает Н.М.Страхов (1963), эта идея развивалась лишь относительно органогенных пород (известняков и кремнистых образований). Таким образом, в первоначальном своем виде идея необратимости развития литогенеза была половинчатая и непоследовательная. В начале нашего века Дели и Штейдтман (опять таки на примере кремнистых и карбонатных пород) впервые

прямо высказались о необратимости эволюции осадкообразования в истории Земли. Однако эти идеи не были восприняты современниками и долгое время не получали должного развития. Лишь в 1940 г. Н.М.Страховым необратимость осадкообразования была продемонстрирована на примере образования полезных руд и в дальнейшем эта идея получила развитие во многих его работах.

Необратимость процесса углеобразования в истории Земли была хорошо показана П.И.Степановым (1939), выдвинувшим идею о миграции поясов угленосности. В послевоенные годы процесс необратимости литогенеза был подтвержден также исследованием фосфатонакопления, образования кремнистых и карбонатных пород. Таким образом, концепция необратимости эволюции осадочного процесса опирается в настоящее время на значительное количество исследований, что позволяет считать этот факт неопровержимым.

Н.М.Страхов (1963) указал на три основных фактора, определивших эволюцию гумидного литогенеза в истории Земли: сам породообразовательный процесс, приводивший к изменению физико-химической обстановки, развитие органического мира и эволюция тектонического режима земной коры.

В настоящее время получено много данных о необратимости тектонического развития нашей планеты. Так например, анализируя историю формирования Восточно-Европейской платформы, В.Д.Наливкин, К.Э.Якобсон и др. (1984) отмечают общую тенденцию, заключающуюся в успокоении тектонических процессов. В протогеосинклинальный этап (архей) эти процессы протекали наиболее активно. В это время были повсеместно развиты подвижные системы, не обладавшие линейной формой. В раннем протерозое после некоторой консолидации коры наступил протогеосинклинальный режим. В это время геосинклинали приобретают линейную форму и располагаются между относительно стабильными архейскими ядрами, представляющими собой первые зародыши платформ (протоплатформы). В конце раннего протерозоя после интенсивного орогенеза платформы стабилизировались. В позднем протерозое платформы характеризуются образованием структур растяжения - авлакогенов. Собственно платформенный (плитный) режим устанавливается здесь, начиная с позднего венда. Данная схема хорошо демонстрирует не-

обратимость тектонических процессов, неповторимость отдельных стадий развития Земли.

Необратимые процессы в развитии литосферы несравненно более "растянуты" во времени, чем аналогичные явления в развитии органического мира. Поэтому сведения о них могут быть использованы лишь при выделении крупных этапов развития верхней коры. В связи с этим применение этого принципа в стратиграфии ограничивается, главным образом, решением задач расчленения докембрийских образований.

Принцип возрастных различий комплексов ископаемых (Долло): разновозрастные комплексы ископаемых неповторимы в связи с необратимостью биологической эволюции.

Этот биостратиграфический принцип сформулирован на основе закона необратимости биологической эволюции, который был впервые установлен Л.Долло. В статье "Законы эволюции", опубликованной в 1893 году, он дает следующую формулировку этому закону: "организм не может вернуться хотя бы частично к предшествующему состоянию, которое было уже осуществлено в ряду его предков" (цитируется по Л.Ш.Давиташвили, 1948, стр. 236).

. Значение этого принципа для биостратиграфии трудно переоценить: он является той основой, на которой базировалась и базируется эта наука. Отрицание этого принципа лишает биостратиграфию всякого здравого смысла. Однако принимать этот принцип, по-видимому, следует в более широком, дарвиновском, плане: "... вид, раз исчезнувший, никогда не может появиться снова, если бы даже снова повторились совершенно тождественные условия жизни - органические и неорганические" (Дарвин, 1952, стр. 336).

В то же время частичный (но не полный; возврат к предшествующему состоянию возможен как в процессе онтогенетического развития, так и в процессе филогенеза. Это обстоятельство побудило Д.Н.Соболева (1924, стр. 93) сформулировать свой закон "обратимости эволюции или закон биогенетических циклов" в качестве третьего закона исторической биогенетики. Однако, как совершенно справедливо утверждает

Дж.Г.Симпсон (1948, стр. 306), "возможность обратного развития сильно ограничена" и "представляет собой весьма необычное явление и, вероятно, никогда не бывает полным".

Д.Л.Степанов и М.С.Месежников (1979, стр. 45) указывает, что "принцип необратимости процесса развития в природе непосредственно вытекает из всеобщего закона отрицания отрицания". В этой же работе, а также в статье Л.Н.Хозацкого (1983), приводится детальный анализ этого принципа. В связи с этим мы ограничимся при его рассмотрении лишь уже приведенными комментариями.

Д.Л.Степанов и М.С.Месежников (1979) объединяют два последних принципа в один - принцип необратимости геологической и биологической эволюции. Однако, исходя из относительной самостоятельности лито- и биостратиграфии, такое объединение нельзя считать оправданным.

Последующие семь принципов являются производными общенаучных принципов неравномерности развития земной коры и органического мира (см. табл. II). Если ранее описанные принципы создают предпосылки для расчленения и корреляции отложений, то роль принципов, вытекающих из свойства неравномерности развития иная - они предостерегают стратиграфа от возможных ошибок, связанных с недоучетом явлений, вытекающих из свойства неравномерности развития земной коры и органического мира.

Принцип неполноты стратиграфической летописи (Дарвин) :

стратиграфическая летопись не является полной в связи с перерывами в осадконакоплении или размывом ранее образовавшихся отложений.

Ч.Дарвин посвятил X главу "Происхождения видов" (1952) вопросу о неполноте геологической летописи. Здесь явно различаются два аспекта этой проблемы. Во-первых, Дарвин высказывает мысль о том, что осадконакопление не является непрерывно идущим процессом, поэтому сохранившиеся отложения не могут со всей полнотой отражать историю геологических процессов. Во-вторых, даже сохранившиеся отложения по различным причинам не могут дать полного представления о раз-

витии органического мира в геологическом прошлом. Таким образом, следует различать стратиграфический и палеонтологический аспекты концепции Дарвина о неполноте геологической летописи.

Ч.Дарвин рассматривает ряд причин, обусловивших неполноту стратиграфической летописи, Это, во-первых, наличие перерывов ("разные формации отделены друг от друга большими промежутками времени", Дарвин, 1952,, стр. 317), во-вторых, ' последующее разрушение отложения в связи с поднятиями ("отложенные тогда слои должны были по большей части подвергнуться разрушению по мере того как они поднимались", там же, стр. 319), в-третьих, спорадичность осадконакопления ("можно, однако, сомневаться в том, что в какой-нибудь части света непрерывно отлагались осадочные слои", там же, стр. 321) и др.

Явление неполноты стратиграфической летописи подтверждается всей практикой геологических исследований. В настоящее время во многих работах показано, что процесс осадконакопления является прерывистым. Прерывистость выражается в различных явлениях от развития диастем и внутриформационных перерывов до выпадения почти повсеместно из разрезов отложений, характеризующих значительные интервалы времени. В геологической литературе неоднократно обсуждался вопрос об интервалах "потерянного" времени в связи с неполнотой геологической летописи. Не является ли внезапное появление новых фаун и флор на крупных стратиграфических рубежах рецидивом этого явления?

Принцип неполноты палеонтологической летописи (Дарвин) :

к о м п л е к с ы и с к о п а е м ы х , с о д е р ж а щ и е с я в о с а д о ч н ы х п о р о д а х , в с в я з и с и х ф р а г м е н т а р н о с т ь ю н е м о г у т о т р а ж а т ь в п о л н о й м е р е о с о б е н н о с т е й р а з в и т и я о р г а н и ч е с к о г о м и р а .

Палеонтологический аспект концепции о неполноте геологической летописи наиболее полно рассмотрен в X главе "Происхождения видов" Ч.Дарвина. Здесь он освещает целый ряд аспектов этой проблемы. Во-первых, обращается внимание на

то обстоятельство, что виды, обитающие вне зоны седиментации (в современном понимании в области инфрафаций) не могли перейти в ископаемое состояние. "Что касается организмов, живших на материках в продолжение мезозойского и палеозойского периодов, - пишет Дарвин (1952, стр. 317), - нечего и говорить, что наши сведения о них в высшей степени отрывочны. Достаточно сказать, что до недавнего времени не было найдено ни одной наземной раковины...".

Во-вторых, указывается, что организмы, не обладающие скелетными образованиями, не могли перейти в ископаемое состояние ("совершенно мягкие организмы совсем не могут сохраниться"; там же, стр. 316). В-третьих, отмечается, что в морских условиях скелетные образования животных могут разрушиться, если они не будут достаточно быстро захоронены ("раковины и кости разрушаются и исчезают, если остаются на дне моря в тех местах, где осадки не отлагаются"; там же, стр. 316). В-четвертых, утверждается, что скелеты организмов довольно быстро разрушаются в субаэральных условиях, находясь в приливно-отливной зоне ("остатки, падающие на песок и гравий, по выступлении слоев из-под уровня моря обыкновенно растворяются благодаря просачиванию дождевой воды, содержащей в себе углекислоту. Некоторые из тех многочисленных животных, которые населяют морское побережье между уровнем прилива и отлива, сохраняются, по-видимому, лишь в редких случаях"; там же, стр. 316). Все приведенные данные свидетельствуют о том, что палеонтологическая летопись по своему особому характеру может отражать лишь фрагменты биологической эволюции.

Детальный анализ принципа Дарвина о неполноте геологической летописи приведен в работе Д.Л.Степанова и М.С.Месежникова (1979), в связи с чем мы ограничим его рассмотрение лишь уже приведенными выше положениями.

Принцип возрастной миграции граничных поверхностей геологических тел (Головкннский): граничные поверхности геологических тел могут быть не вполне изохронными на всем протяжении.

Д.Л.Степанов и М.С.Месежников (1979, стр. 51) дают сле-

дующую формулировку этому принципу: "границные поверхности геологических тел не являются вполне изохронными на всем протяжении, причем градиент возрастной миграции этих поверхностей возрастает в направлении, перпендикулярном к береговой линии бассейна седиментации, и уменьшается в направлении, параллельном последней". Примерно так же понимают содержание этого принципа Ю.В.Тесленко (1982, стр.86) и А.М.Садыков (1974, стр. 59, 60).

В то же время С.В.Мейен (1981, стр. 60; не принимает этого принципа, отмечая в связи с этим следующее: "В литературе много говорилось о принципе (законе) Головкинского, утверждающего возрастную миграцию геологических тел (отсюда следует, что это не принцип, а эмпирическое обобщение). Важно, что возрастная миграция устанавливается путем расчленения и сопоставления частных разрезов, т.е. опирается на какие-то более общие принципы стратиграфии. А.И.Жамойда справедливо пишет, что сторонники закона Головкинского "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". Он напоминает, что закон Головкинского запрещает использование для корреляции разрезов маркирующих горизонтов, границы которых принимаются изохронными".

В недавно опубликованной работе А.И.Жамойда (1984, стр. II) по поводу принципов Грессли-Реневье и Головкинского отмечает следующее: "Принцип фациальной дифференциации одновозрастных отложений (принцип А.Грессли - Э.Реневье) является принципом не стратиграфии, а седиментологии. Нельзя же утверждать, что все одновозрастные отложения фациально дифференцированы, т.е. фациально различны. Другое дело, что особенности осадкообразования в различных седиментационных бассейнах или на их отдельных участках следует учитывать в стратиграфии, как и в других разделах геологии. То же самое можно сказать о принципе возрастной миграции граничных поверхностей суперкристалльных геологических тел (принцип Н.А.Головкинского), но с той лишь разницей, что в этом случае следует различать соб -

ственно стратиграфические границы стратона и его латераль - ные (фациальные) границы...".

Факт возрастной миграции граничных поверхностей геологических тел (эффект Головкинского) подтверждается всей практикой геологии и отвергать его лишь на том основании, что кто-то начал рисовать региональные схемы с причудливыми границами свит и не во всех разрезах отмечается возрастная миграция граничных поверхностей пластов, более чем опрочтиво. Концепция Н.А.Головкинского, развитая в дальнейшем в трудах А.А.Иностранцева и И.Вальтера, является альтернативой воззрениям непунистов, считавших осадочный пласт изохронным на всем своем протяжении, и несомненно, сыграла прогрессивную роль в развитии геологии.

Исключать из числа стратиграфических принцип Головкинского на том основании, что он является принципом седиментологии, нет никаких оснований. С применением этого принципа мы получаем более детальное представление о возрасте геологических тел, что и составляет одну из основных задач стратиграфии.

Несомненно, на начальных стадиях исследования какого-либо региона достаточно трудно разобраться в истинных возрастных соотношениях геологических тел. Эта возможность наступает тогда, когда в общих чертах установлена их последовательность и взаимные переходы. Достигается это на основе принципов, обслуживающих процедуру расчленения и корреляции. Лишь после этого мы в полной мере можем использовать возможности для уточнения возрастных соотношений осадочных пород, вытекающие из принципа Головкинского.

Сошлемся на один конкретный пример. В северо-западной части Донецкого бассейна в верхней части свиты S_2^5 (К) залегает известняк K_9 (см. рис. I), над которым в Лисичанском районе располагается толща прибрежно-морских алевролитов, расщепляющийся в южном направлении угольный пласт K_8 , между нижней и верхней пачками которого располагается толща континентальных озерных отложений, обильно охарактеризованных остатками наземных растений. Над верхней пачкой пласта K_8 залегает толща прибрежно-морских алевролитов и известняк 1_1 . В северном направлении угольный пласт выклинивается, а

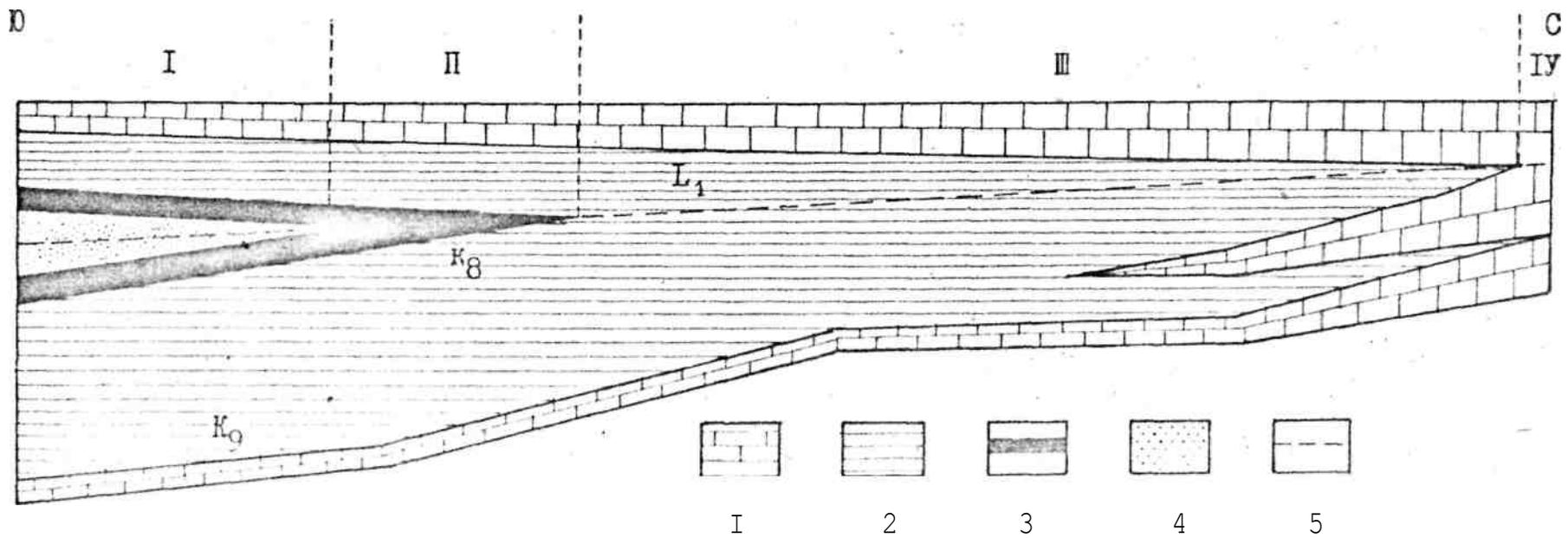


Рис. I. Схема залегания пород верхней части свиты S_2^5 в северо-западной части донецкого бассейна (объяснение см. в тексте). Условные обозначения: 1 - морские карбонатные отложения; 2 - прибрежно-морские алевриты; 3 - болотные отложения; 4 - озерные отложения; 5 - изохронный уровень.

известняки сливаются, единую карбонатную толщу.

Цикл, заключенный между двумя известняками, отчетливо распадается на два подцикла, отвечающие регрессивной стадии в нижней части и трансгрессивной в верхней. В этой ситуации можно установить вполне изохронный уровень, разделяющий регрессивную и трансгрессивную части цикла (см. рис. I).

Анализируя распространение различных отложений в пределах этого уровня, нетрудно установить, что озерные, болотные, прибрежно-морские и относительно глубоководные морские отложения (соответственно области I, II, III, IV, рис. I) образовывались одновременно, тогда как подойдя к расшифровке временных соотношений геологических тел с позиций Стенона, мы должны были бы констатировать иную временную последовательность образования отложений. Отсюда следует, что вопреки мнению С.В.Мейена (1974), принцип Стенона не позволяет получить истинных возрастных соотношений между геологическими телами в протяженных разрезах, если в полной мере не будут учтены особенности, вытекающие из эффекта Головкинского. Таким образом, с помощью этого принципа мы все более приближаемся к познанию истинной изохронности.

Приведенный пример показывает также, что мнение С.В.Мейена (1974, стр. 135, 136) о том, что "выявляя "возрастное скольжение литологических тел" палеонтологическими признаками", геологи "придают последним неизменно наивысший вес", недостаточно обосновано. В нашем примере возрастная миграция граничных поверхностей осадочных толщ доказана в связи с особенностями залегания самих пород. Таким образом, литологические признаки не только не потеряли своего значения, но и приобрели дополнительный вес по сравнению с тем, который они получили в результате применения принципа Стенона. В большинстве случаев в "растянутых" толщах, подобных донбасскому карбону, диахронность литологических тел лежит вне диапазона чувствительности палеонтологического метода и устанавливается политологическим данным.

Изложенная точка зрения не противоречит выводу о первостепенном значении маркирующих горизонтов для упорядочения стратиграфии осадочных толщ. Выло бы парадоксом считать, что в связи с несоответствием изохронных уровней маркирую -

шим горизонтам в Донбассе последние потеряли свое практическое значение. Со времен Л.И.Лутугина и по настоящее время они остаются мощным инструментом практической стратиграфии. Однако сейчас все более и более геологи обращаются к поиску именно изохронных уровней. Их реконструкция дает возможность решать конкретные вопросы стратиграфии и палеогеографии угленосной толщи. Дабы не быть голословными, сошлемся на интересные исследования, выполненные В.П.Узипюком с соавторами (Узипюк и др., 1982). В результате детальных петрографических и палинологических исследований было показано, что угольные пласты карбона Донбасса диахронии по своей природе и представлены различными генетическими типами. Каждый угольный пласт состоит из ряда пачек, образованных в различных условиях и неравномерно распределенных на площади бассейна.

Интересно отметить, что если удастся каким-либо способом получить истинный изохронный уровень, то с его установлением выясняется еще более сложная картина возрастного взаимоотношения пластов, чем это предполагается относительно простыми построениями Н.А.Головкинского. Подобный пример мы находим в недавно опубликованной работе, обобщающей данные о строении каменноугольных отложений Португалии (Lemos de Sousa, 1983). Здесь в одном из стратиграфических интервалов вскрыт туфогенный горизонт (рис. 2), хорошо демонстрирующий диахронность граничных плоскостей всех литологических горизонтов, общая мощность которых составляет порядка 25 м (протяженность разреза около 2,5 км).

Отметим также, что по-видимому, нет оснований узко, применительно только к условиям сочетания прибрежно-морских отложений трактовать основное содержание принципа Головкинского, как это делают Д.Л.Степанов и М.С.Месежников (1979). В настоящее время известно достаточно много случаев иного порядка, свидетельствующих о возрастной миграции граничных поверхностей суперкрустальных геологических тел. В связи с этим мы считаем возможным ограничиться более общей формулировкой этого принципа, приведенной в начале этого раздела.

А.М.Садыков (1974) возводит принцип Головкинского в ранг закона и отмечает его большое значение для стратигра-

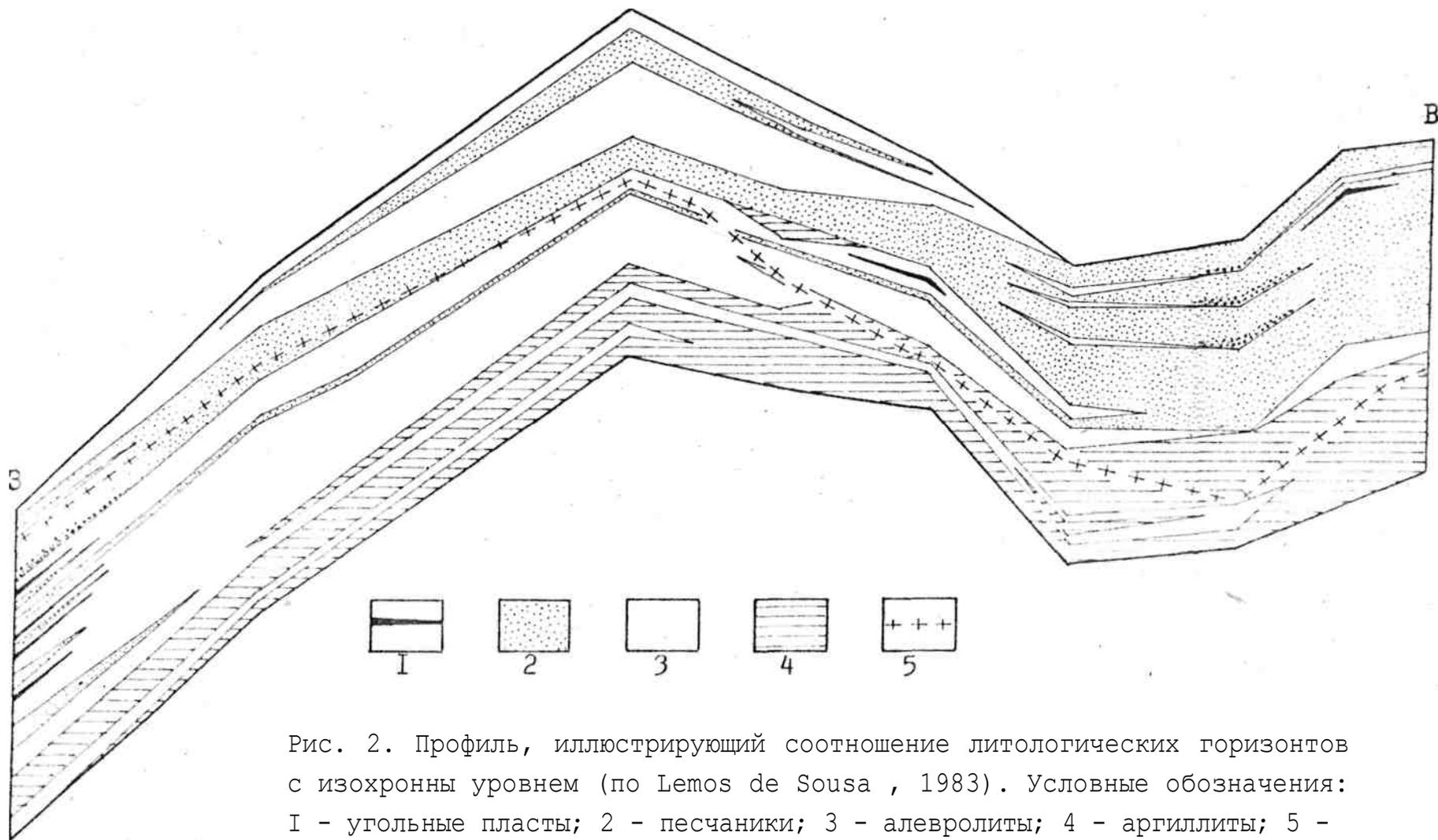


Рис. 2. Профиль, иллюстрирующий соотношение литологических горизонтов с изохронны уровнем (по Lemos de Sousa , 1983). Условные обозначения: 1 - угольные пласты; 2 - песчаники; 3 - алевриты; 4 - аргиллиты; 5 - туфогенный горизонт.

фии. Важное значение открытию Н.А.Головкинского придает Ю.А.Косыгин (1969; 1974, стр. 97), который отмечает, что "Н.А.Головкинскому принадлежит основная роль в исследовании слоистости и вопросов ее синхронизации. Он считал, что общепризнанное убеждение в последовательности образования последовательно друг за другом налегающих слоев неверно и что следует различать понятия о хронологическом, стратиграфическом, петрографическом и палеонтологическом горизонтах".

Детальный анализ механизма образования морских отложений при перемещении береговой линии приведен в работе М.М.Тетяева (1934, стр. 88). Касаясь вопроса о возможном выявлении возрастной миграции геологических тел, он пишет: "Длительность изменения органических форм, конечно, значительно больше длительности перемещений, хотя и медленных, береговых линий. Вот почему до сих пор стратиграфия и могла принимать слой, как образование одновременное, без большого неудобства. Однако уже в случае, например, крупных трансгрессий стратиграфия часто констатировала значительное изменение возраста базального горизонта данной свиты. Нет никакого сомнения, что с уточнением палеонтолого-стратиграфического метода указанное противоречие будет обостряться, и слой, как литологическое целое, потеряет свое значение возрастного горизонта".

Подведем некоторые итоги:

- явление возрастной миграции граничных поверхностей литологических тел, будучи явлением достаточно часто встречающимся в природе, доказано всей практикой геологии и не может не учитываться при стратиграфических построениях;
 - литологически однородный пласт в большинстве случаев в различных своих частях является образованием разновозрастным и в связи с этим не может иметь статуса изохронного горизонта;
 - без учета эффекта Головкинского принцип Стенона не вносит в стратиграфию понятие об истинном времени, эта задача на основе литологии может решаться при комплексировании двух указанных принципов:
- эффект Головкинского не снижает роли литологических маркирующих горизонтов, сведения о которых могут широко ис -

пользоваться на начальных стадиях геологических исследований вплоть до установления изохронных уровней на основе применения иных методов.

Принцип гомотаксиса (Гексли): одинаковые последовательности комплексов ископаемых в различных районах не являются доказательством их одновозрастности.

В 1862 г., выступая на заседании Лондонского геологического общества, Т.Гексли остановился на проблемах геологической синхронизации. Он ответил, что одновременность, устанавливаемая по палеонтологическим данным, по многим причинам является мнимой, поэтому лучше говорить о сходстве в порядке чередования фаун (гомотаксисе), чем о их одновременности. Ссылаясь на работы Делабеша, он привел примеры, когда совершенно тождественные комплексы ископаемых встречаются в заведомо разновозрастных отложениях. В своей речи он поддержал мнение Форбса о том, что тождество органических остатков в отдаленных одна от другой формациях является скорее доказательством разновозрастности, чем синхронности. Точка зрения Гексли базировалась на представлении о длительности процесса миграции фаун и флор.

Уже более ста лет представление Гексли является предметом непрекращающихся дискуссии. Л.Ш.Давиташвили (1939, стр. 27) отметив, что Гексли, явно преувеличивая трудности, связанные с геологической синхронизацией, в то же время "показал, что геологическая синхронизация - дело несравненно более сложное и трудное, чем это представлялось многим палеонтологам и геологам, дело, требующее высокого совершенства методов исследований". А.Н.Криштофович (1959, стр. 391) полностью принимает воззрения Гексли, отмечая, что "нужно иметь в виду, что палеонтология сама по себе констатирует скорее гомотаксальность, чем синхронизм, и последний может быть установлен затем на основании дополнительных исследований ряда фактов и признаков, при полном учете географической обстановки. Вопросы скорости миграции, различия растительных формаций имеют тут основное значение". Развивая идеи Гексли, А.Н.Криштофович формулирует принцип, согласно кото-

рому совершенно различные флоры могут иметь один и тот же геологический возраст, а одинаковые флоры, разделенные большими пространствами, могут быть разновозрастными. Отметим здесь, что часть рассуждений А.Н.Криштофовича относится уже не к принципу Гексли, а к концепции географических различий фаун и флор, на рассмотрении которой мы еще остановимся.

Необходимо отметить, что довольно часто вопрос о миграции фаун и флор рассматривается несколько односторонне, т.е. имеется в виду скорость расселения организмов в уже сложившихся благоприятных для них условиях. Это же время совершенно упускается из вида то очевидное обстоятельство, что пригодные для жизни обстановки могут сами по себе распространяться с различной скоростью. Таким образом, процесс расселения видов определяется не только их способностью к миграции, но и миграцией самих обстановок.

Резко отрицательное отношение к концепции Гексли высказывает Л.Л.Халфин (1960, стр. 391, 392). Он отмечает, что это представление основано на чрезмерной переоценке 'длительности расселения организмов и представляя собой "одно из наиболее опасных проявлений ревизии основных положений материалистического естествознания". Эта точка зрения развивается Л.Л.Халфиным и в более поздних публикациях (см. Халфин, 1977). С.В.Мейен (1974) считает, что рассматриваемое здесь положение может трактоваться как постулат Гексли, что же касается принципа Гексли, то он придает ему совершенно иное содержание. Однако на этом вопросе мы остановимся несколько позже.

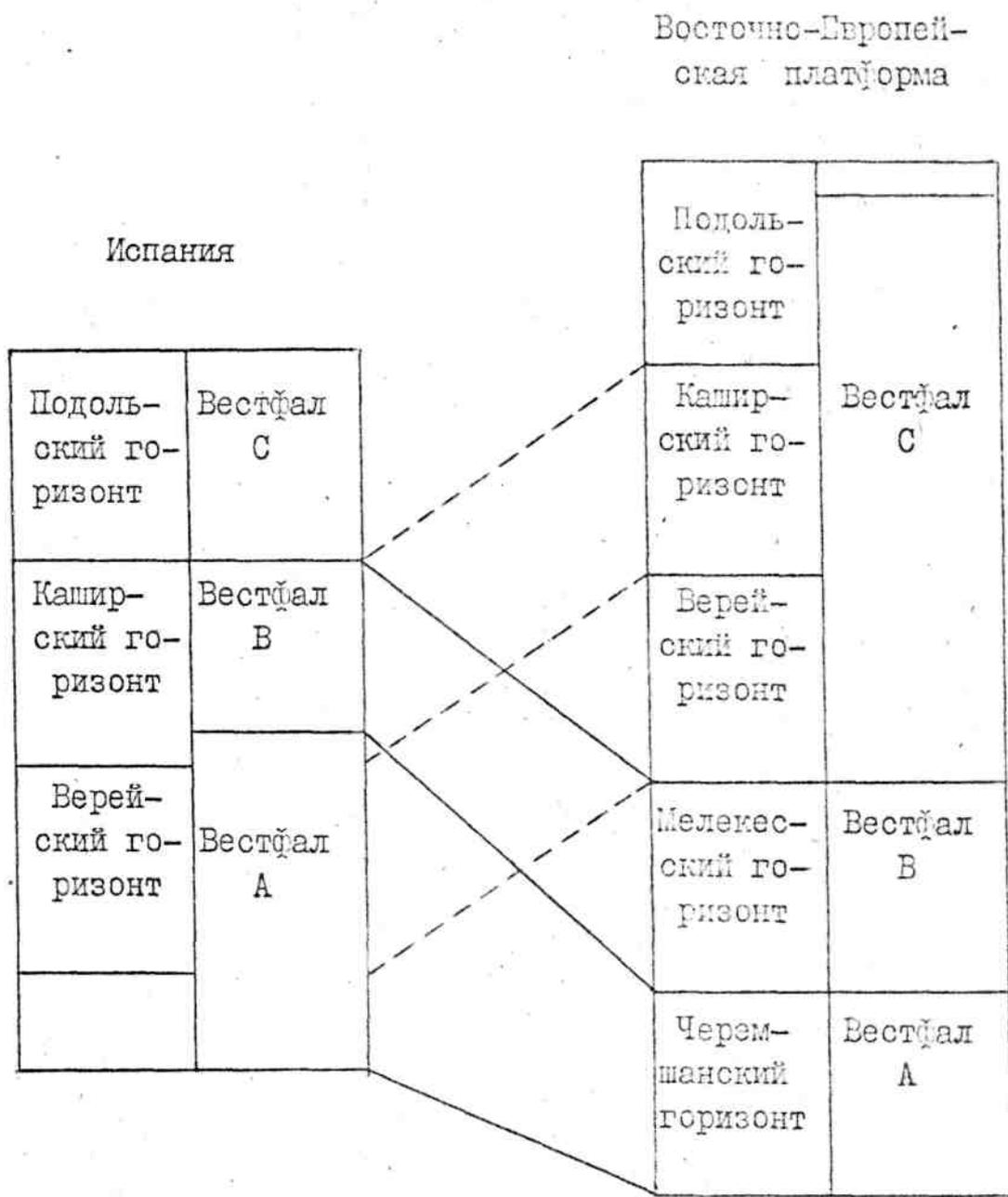
Принимая концепцию Гексли, ее следует понимать, однако, не в такой гипертрофированной форме, как это имеет место у автора и его единомышленников. По всей вероятности, явление гетерохронии одинаковых последовательностей фаун и флор действительно имеет место в природе, однако сложность заключается в том, что для ее установления необходимо знать истинный возраст отложений, который сам устанавливается на основании палеонтологических данных. Кроме того, вполне резонно возражение, выдвигаемое обычно противниками концепции гомотаксиса: в процессе длительной миграции комплексов

происходят эволюционные изменения в органическом мире, таким образом, разновозрастные комплексы не могут быть вполне тождественными. На это обстоятельство обращает внимание и А.Н.Криштофович (1959), хотя, как уже отмечалось, он разделяет точку зрения Гексли.

В то же время нельзя не отметить, что в практике стратиграфии отмечены явления, которые в настоящее время нельзя объяснить иначе, как гетерохронностью гомотаксальных комплексов. В этом отношении хороший пример дает сравнение гомотаксальных наземных флор и морских микрофаун Восточно-Европейской платформы и Испании (см. табл. У). В отечественной геологической литературе давно утвердилась точка зрения о том, что граница между башкирским и московским ярусами соответствует рубежу между вестфалом В и вестфалом С. Это соответствие (по палеоботаническим данным) было недавно еще раз показано совместными исследованиями советских и западноевропейских стратиграфов (Fissunenکو, Laveine, 1979). Однако уже более 15 лет назад в разрезах карбона Испании был установлен факт совместного распространения московских фораминифер и вестфальских А ассоциаций наземных флор. Поначалу это явление не привлекло особого внимания стратиграфов, объяснявших его недостаточной изученностью карбона Испании. Но в дальнейшем были получены весьма представительные данные, подтверждающие это несоответствие. Р.Вагнер, на протяжении ряда лет детально занимавшийся этим вопросом, придерживается точки зрения о том, что ранее корреляция была выполнена неправильно. В недавно опубликованной по этому вопросу работе (Wagner, Bowman, 1983) он приводит обильные факты, подтверждающие несоответствие флористических и фаунистических данных.

На самом деле, как нам представляется, мы имеем здесь дело с возрастным несоответствием последовательностей комплексов двух экологически полярных групп: наземной флоры и морской микрофауны. Какая из этих последовательностей по времени отвечает таковой Восточно-Европейской платформы, до настоящего времени остается неясным: Вполне возможно, что ни та, ни другая не являются хронологически эквивалентными. Эта задача может быть решена лишь на основе детально-

Схема сопоставления части карбона Испании и Восточно-Европейской платформы на основании изучения фораминифер (- -) и наземной флоры (—)



го биогеографического анализа.

В заключение отметим, что возрастное смещение последовательностей фаун и флор в различных районах может иметь место, однако это явление составляет скорее исключение, чем правило. Но в то же время принцип Гексли не может быть исключен из числа основных положений стратиграфии. Он должен всегда служить предостережением тем исследователям, которые слишком поспешно и категорично решают вопросы корреляции.

Принцип фациальных различий одновозрастных толщ (Грессли-Ренестье): одновозрастные отложения могут быть различными по своему фациальному составу.

Как известно, понятие "фация" имеет как геологический, так и биологический аспект. В связи с этим данный принцип в равной мере относится и к лито- и к биостратиграфии.

В настоящее время факт фациальной дифференциации одновозрастных толщ ни у кого не вызывает сомнения. Имеется много примеров решения конкретных стратиграфических задач на основе детальных фациальных исследований. Принцип Грессли - Ренестье, как правильно отмечают Д.Л.Степанов и М.С.Месежников (1979), в процессе стратиграфических исследований позволяет восполнить некоторую односторонность принципа Смита (добавим, и принципа Стенона тоже), приводящую к ошибочным заключениям при слишком прямолинейном использовании вытекающих из него положений.

Некоторыми стратиграфами принцип Грессли-Ренестье отвергается как принцип стратиграфии на том основании, что он является принципом литологии. Однако, как отмечает И.В.Круть (1978, стр. 311), с этим принципом "по существу конкретизировалась частная специальная относительность геологического пространства и времени, согласно которой геологическое время (как и пространство) является атрибутивным отношением и свойством геологических тел, но не функцией их состава, как это вытекало из вернеровской стратиграфии". Отсюда совершенно ясно, что данный принцип в равной мере принадлежит и литологии и стратиграфии.

С.В.Мейен (1981, стр. 60) считает, что принцип Грессли-Ренестье не может быть принципом стратиграфии, т.к. "понятие

фациальной изменчивости предполагает уже выделенный стратон, в котором она наблюдалась. Это эмпирическое обобщение вступает в силу, когда основные принципы стратиграфии уже "отработали". Но как "отработали" основные принципы стратиграфии, ясно из цитаты, приведенной только что из работы И.В.Крутя. Эти принципы явно "недоработали", поэтому принцип Грессли - Реневье подключается на определенном этапе стратиграфических исследований для того, чтобы исправить ошибки, несомненно вытекающие из ограниченности принципов Стенопа, Смита и других операционных принципов стратиграфии.

Детальный анализ этого принципа приведен в работе Д.Л.Степанова и М.С.Месежникова (1979).

Принцип географических различий стратонов и характеризующих их комплексов ископаемых: о д н о в о з р а с т н ы е стратоны различных физико-географических областей отличаются по своему литологическому составу и комплексам характеризующих их ископаемых.

В настоящее время это совершенно очевидное положение ни у кого не может вызвать возражений. Однако еще сравнительно недавно был допущен целый ряд серьезных стратиграфических ошибок в связи с недоучетом фактора географической дифференциации органического мира в геологическом прошлом. Ряд подобных фактов описан, например, А.Н.Криштофовичем (1959). Первая формулировка этого принципа, по всей вероятности, была дана А.Н.Криштофовичем (1959, стр. 391). Он пишет: "... этот принцип можно сформулировать таким образом: совершенно различные флоры, тем более взаимно далеко удаленные как по долготе, так и особенно по широте, могут иметь один и тот же геологический возраст, т.е. представлять лишь иную растительную зону, пояс, провинцию, сообщество, формацию". Достаточно много примеров географической дифференциации древних фаун и флор можно найти в палеонтологических работах, опубликованных еще во второй половине прошлого века, например, в трудах М.Неймайра и Р.Зейллера.

В первом разделе этой работы уже было показано, что, биогеографические исследования наполняются в тесном сочета-

нии с биостратиграфией. Стратиграфические схемы создаются на основе биогеографического районирования, в то же время их детализация создает благоприятные предпосылки для дальнейшей разработки вопросов биогеографии.

В формулировке этого принципа отражен не только биологический, но и геологический аспект географической дифференциации стратонов. Работами Н.М.Страхова и ряда других исследователей хорошо показаны особенности литогенеза в различных физико-географических областях, которые не могут не учитываться в процессе стратиграфического построения. Н.М.Страхов (1963) выделяет ряд географических типов литогенеза, достаточно отчетливо различающихся между собой. Таким образом, каждый стратон несет на себе отпечаток тех физико-географических условий, в которых он образовался.

В последние десятилетия палеогеография стала той основой, на которой базируются практически все стратиграфические исследования. Роль биогеографии в стратиграфии хорошо показана в выступлении Б.С.Соколова (1978б, стр. 7, 8) на ХУЛ сессии ЕЛО. Отмечая, что биостратиграфия все более стала базироваться на биогеографических данных, он в то же время заключает, что нельзя с уверенностью утверждать, "что если реальна та или иная географическая типизация участков биосферы в геологическом прошлом, т.е. система определенных биогеографических единиц первого порядка, то только ими и могут быть ограничены основные подразделения стратиграфической шкалы; что в силу разной географической протяженности этих единиц должны существовать, например, и ярусы то провинциальные, то поясные, то планетарные... Тезис, о котором здесь говорится, может легко породить иллюзию, что достаточно точно определить границы биогеографических единиц, как автоматически определяются и рамки географической полнотности ярусов. Но в том то и дело, что ... границы между ними ... достаточно подвижны, а в их типизации мы нуждаемся прежде всего потому, что они обеспечивают естественную основу региональной в широком масштабе биостратиграфии и создают опорные звенья в планетарной, межпоясной стратиграфической корреляции". Б.С.Соколов заключает, что биостратиграфические построения, выполненные на биогеографической

основе, не освобождают стратиграфов от создания планетарной шкалы, имеющей первостепенное значение для геологии.

В последние годы опубликовано большое количество био - географических карт, составленных для различных подразделений фанерозоя, начиная от кембрия и кончая неогеном. Однако еще довольно часто по-старинке корреляция стратиграфических подразделений, образовавшихся заведомо в пределах различных биохор, осуществляется на основе статистических методов. Рассматривая вопрос о принципе гомотаксиса, мы уже приводили примеры подобного рода. Все это свидетельствует о том, что выделить палеобиогеографическое подразделение - одна из основных, но далеко не главная задача. Выявив закономерности развития биоса в таких подразделениях, необходимо в каждом конкретном случае найти пути их реализации в наиболее достоверной корреляции, исключая многозначное толкование этого вопроса. Именно на это ориентирует стратиграфа принцип географических различий стратонев и характеризующих их комплексов ископаемых.

Принцип относительного соответствия развития земной коры и органического мира. По всей вероятности, нет необходимости в формулировке этого принципа, т.к. его содержание достаточно хорошо определяется самим названием.

Используя биологические данные для установления хронологии земной коры, мы иногда пытаемся показать полное тождество в этапах развития био- и литосферы. Однако это соответствие может быть только относительным, т.к. неорганическая и органическая природа, находясь в тесном взаимодействии, все же развиваются по своим законам. На это обстоятельство обратил внимание Н.М.Страхов (1948, стр. 37), который отметил, что естественные этапы развития земной коры могут быть выделены только на основании изучения состава, строения и условий залегания самих геологических тел. Он обращает внимание на то обстоятельство, что современная геохронологическая шкала отражает не этапы развития земной коры, а историю развития органического мира. Далее Н.М.Страхов отмечает: "Вообще говоря, между структурной эволюцией коры и развитием на ней жизни должна быть какая-то корреляция, т.е. какая-то хронологическая увязка. Но насколько близко они соот-

встствуют друг другу, остается пока неясным. Точного соответствия, однако, принципиально ожидать невозможно, и поэтому периодизация истории Земли, даваемая геохронологической схемой, неизбежно может быть лишь внешней и искусственной периодизацией историко-геологического процесса. Отсюда, естественно, вытекает, что современная историческая геология может использовать геохронологическую схему лишь как, хронологическую, канву для воссоздания геологических событий прошлого".

Современная биология отношение между живой и неживой природой рассматривает "как их противоречивое единство, непрерывно разрешающееся в процессе взаимообусловленного развития. Живая система приспосабливается к абиогенной среде, а среда изменяется под воздействием живых тел, но эти отношения никогда не достигают тождества. При взаимодействии они развиваются своими путями, по своим закономерностям. Поэтому можно говорить о законе относительного соответствия друг другу живой и неживой природы" (Игнатов, 1966, стр. 30).

Явление взаимообусловленности развития живой и неживой природы часто, понимается слишком ортодоксально. Иногда в палеонтологической литературе можно встретить, например, такие выражения, как "флора эта была уничтожена мощными горообразовательными движениями, происходившими в конце девона, а впоследствии - трансгрессией турнейского моря" (Ищенко, 1965, стр. 75) и ему подобные. Введение этого принципа в стратиграфию предупреждает стратиграфа о том, что взаимообусловленность развития еще не свидетельствует о его полном тождестве и это обстоятельство необходимо всегда учитывать в практической деятельности.

Принцип актуализма и вытекающие из него принципы стратиграфии

Как известно, еще Леонардо да Винчи, а затем Ломоносов, Геттон, Фуксель, Леман и некоторые другие ученые пользовались в процессе своих исследований актуалистическими наблюдениями, применяя метод актуализма стихийно. Этот принцип был сформулирован только в первой половине прошлого века Ч.Ляйе-

лем в его труде "Основы геологии" и с тех пор является мощным инструментом познания геологического прошлого нашей планеты.

Уже во второй половине прошлого века стала очевиднее ограниченность метода актуализма в его первоначальной трактовке, в основу которой был положен принцип сохранения геологических процессов. Геология получала все больше и больше фактов, свидетельствующих о необратимости развития земной коры. Поэтому по поводу в настоящее время написано так много, что не было бы оправданным повторное освещение этого вопроса, если бы ни одно обстоятельство. Необратимость геологических процессов была показана на основе применения актуалистических наблюдений, т.е. ограниченность метода была доказана на основании данных, полученных в результате применения самого метода. Сейчас мы можем говорить о том, что в геологическом прошлом эндогенные и экзогенные процессы носили несколько иной характер, чем сейчас, что их эволюция была вызвана многими причинами и что при применении этого метода мы всегда должны учитывать это обстоятельство. Однако все закономерности эволюции литосферы далеко еще не познаны. Поэтому на каждом этапе развития геологии в настоящем и будущем в этой ситуации нам ничего не остается иного, как познавать прошлое на основе метода актуализма, используя уже установленные закономерности для познания еще не открытых. Таким образом, познание закономерностей развития нашей планеты осуществляется методом последовательного приближения. Осознав это, мы не будем слишком требовательными к Ляйелю, который во время обоснования своего метода еще не мог предположить, что многие геологические процессы развиваются необратимо.

Принцип актуализма является одним из основных принципов стратиграфии. Этой точки зрения придерживается большинство стратиграфов. Исключения составляют лишь немногие, в их числе — С.В.Мейен и А.И.Жамойда. В данном случае принцип отрицается на том основании, что он является общегеологическим. Но тогда, где же он применяется? Если от него отказались в стратиграфии, почему бы точно так же не поступить литологам, тектонистам, палеогеографам и т.д.? По всей ве —

роятности, весь вопрос заключается не в том, что метод актуализма не применяется в стратиграфии (полное отрицание этого положения лишено всяких оснований), а в том, в каком виде данный принцип фигурирует в этой науке, в какие конкретные принципы стратиграфии этот общегеологический принцип трансформируется.

Отрицая принцип актуализма как принцип стратиграфии, С.В.Мейен (1974, стр. 39; тут же заключает, что "принцип актуализма в явном или неявном виде пронизывает всю стратиграфию", "без актуалистических реконструкций не может вводиться принцип Стенона. С актуалистическими моделями связаны принцип Гексли и принцип хронологической взаимозаменяемости признаков", не подозревая, что перечисленные принципы являются производными принципа актуализма, его конкретным проявлением в стратиграфии.

Более определенно по этому поводу высказывается Ю.А. Косыгин (1974, стр.,19), отмечающий следующее: "Нетрудно заметить, что принцип последовательности напластований является именно модификацией принципа актуализма. Действительно, почему мы имеем право утверждать, что верхний слой моложе нижнего? Только по аналогии с наблюдаемыми природными и экспериментальными процессами. Последовательность слоеобразования видна в результатах современных эоловых процессов, ее можно наблюдать в реках, быстро формирующих свои аллювиальные отложения, на вулканах при формировании лавовых или грязевых потоков. Последовательность слоеобразования легко воспроизводится экспериментально... Следовательно, чем позднее образуется слой, тем он занимает более высокое положение в разрезе. Используя принцип актуализма, приходим к выводу, что в древних толщах имеет место такая же последовательность".

Рассуждая таким образом, мы легко убеждаемся в том, что вся триада принципов, лежащая, по мнению С.В.Мейена, в основе стратиграфии, является производной принципа актуализма. Как уже было показано ранее, все они выполняют функцию обслуживания операции расчленения и корреляции.

Можно выделить четыре операционных принципа стратиграфии: Стенона, Смита, хронологически идентичных признаков и

хронологически взаимозаменяемых признаков (см. табл. II). Та-

ким образом, в список С.В.Мейена внесено два изменения. Во-

первых, добавлен принцип Смита, который выполняет в биостратиграфии такую же роль, как принцип Стенона в литостратиграфии. Во-вторых, мы сочли возможным (по причинам которые будут освещены в дальнейшем) заменить принцип Гексли близким ему по содержанию принципом хронологически идентичных признаков (ХИП).

Следует отметить также, что принцип актуализма имеет существенное значение при обосновании положений, вытекающих из принципов фациальных различий одновозрастных толщ, географических различий стратонев и ряда других. Однако они не могут быть производными принципа актуализма, т.к. их содержание определяется свойствами развития лито- и биосферы.,

Принцип последовательности напластований (Стенон) :

при первичной последовательности в разрезах осадочных напластований покрывающий пласт всегда моложе подстилающего.

Анализ содержания этого принципа мы находим в многочисленных публикациях, из которых отметим работы Д.Л.Степанова (1958, 1967), Л.Л.Халфина (1960, 1967), С.В.Мейена (1974, 1981), А.М.Садыкова (1974), И.В.Крутя (1974), Ю.В.Тесленко (1976), Д.Л.Степанова, и М.С.Месежникова (1979) и др.

Л.Л.Халфин в своей работе, специально посвященной рассмотрению принципа Стенона (1967, стр. 7, 8; приводит следующую формулировку этого положения: "относительный возраст двух сопоставляемых контактирующих тел очевиден, если сохранились или реставрированы их первичные пространственные соотношения и если известен их генезис". Частным случаем этого общего принципа, по мнению Л.Л.Халфина, является положение, известное "под названием принципа или закона последовательности напластований". Последнее положение Л.Л.Халфин выделит в правило Стенона-Геттона. Он приводит также содержание трех правил, вытекающих из принципа Стенона: "1) в супракрустальных разрезах обычного типа покрывающий (лежащий гипсометрически выше) пласт моложе подстилающего..; 2) комплекс, составляющий отложения врезанной террасы, моложе вмещающих

отложений, в том числе и залегающих гипсометрически выше..; 3) секущее магматическое тело моложе вмещающих пород".

Вряд ли можно согласиться с некоторыми нововведениями Л.Л.Халфина. Это относится уже к самой формулировке принципа. Если известен сам генезис тел, то этому, очевидно, должно было предшествовать их выделение и определение пространственных соотношений и временное последовательности. В том случае, когда определяется комплекс врезанной террасы (случай 2), мы можем установить это только на том основании, что в каком-то разрезе этот комплекс будет располагаться выше вмещающих его пород. Следовательно, мы возвращаемся к принципу Стенона в понимании большинства стратиграфов (т.е. "правилу Стенона-Геттона" Л.Л.Халфина). Если же "реставрированы их первичные пространственные соотношения", мы опять пользуемся "правилом Стенона-Геттона". Таким образом, излишнее усложнение формулировки принципа Стенона в данном случае не может считаться оправданным.

С.В.Мейен (1974, стр. 13) соглашается с предложениями Л.Л.Халфина несколько расширить формулировку принципа Стенона, однако считает предложенное им определение принципа недостаточно строгим. Взамен он предлагает следующую формулировку: "временные отношения раньше/позже между геологическими телами определяются их первичными пространственными отношениями и (или) генетическими связями". Нетрудно заметить, что это не формулировка принципа, а определение метода, вытекающего из принципа Стенона. С.В.Мейен (1981, стр.

60) указывает также, что принцип Стенона "служит основой для перевода пространственных отношений контактирующих тел в отношения временной упорядоченности. С этим принципом в стратиграфию входит понятие времени".

Из всех авторов, обсуждавших содержание принципа Стенона, лишь И.В.Круть (1973, 1978) обратил внимание на его ограниченность, указывая на то обстоятельство, что Стенон допускал возможность повсеместного распространения пластов, сохраняющих свой литологический состав. Как уже было частично показано ранее, принцип Стенона дает возможность установить временные соотношения геологических тел лишь в первоначальном "рабочем" варианте. Более достоверные данные об этих

соотношениях мы получаем лишь в дальнейшем, подключая для этого принципы Головкинского, Грессли-Реневье и др.

Для того, чтобы проиллюстрировать это положение, вернемся к конкретному разрезу, изображенному на рис. 2, взяв для анализа два произвольных разреза, расположенных в западной и восточной части профиля (см. рис. 3). Исходя из принципа Стенона, мы делаем заключение о том, что в этих разрезах наиболее древними породами являются аргиллиты, переслаивающиеся с алевролитами, затем образовались алевролиты и лишь после них песчаники. Однако на самом деле все выглядит совершенно иначе: в восточной части аргиллиты образовались частично позже, чем песчаники в западной части профиля. Об этом свидетельствует изохронный уровень, представленный туфами. Подобные примеры далеко не единичны. В том, что они не являются исключением, мы убеждаемся практически всегда, когда удастся найти способ отыскать практически изохронный уровень. Может показаться, что такие тонкости не имеют практического значения, однако это не так. Они имеют существенное значение для решения вопросов конкретной палеогеографии. Изохронные уровни, секущие "нормальное" напластование в складчатых областях, только и могут дать представление об истинной геометрии пликтивных нарушений.

Возрастное скольжение становится особенно очевидным при изучении геологических формаций. Для того, чтобы убедиться в этом, достаточно проанализировать данные, представленные на рис. 4, где показано распространение основных формаций верхней части нижнего и нижней части среднего карбона Донбасса и прилегающих районов.

Заканчивая рассмотрение принципа Смита, мы должны отметить, что важность вытекающих из него положений несомненна, однако применение его ограничивается отмеченными выше недостатками. В полной мере этот принцип может быть использован лишь на начальных стадиях стратиграфических исследований.

Принцип биостратиграфического расчленения и корреляции

(Смит) : о с а д о ч н ы е о б р а з о в а н и я м о -
г у т б ы т ь р а с ч л е н е н ы н а о с н о в е
р а з л и ч и я и с о п о с т а в л е н ы н а о с -

н о в е с х о д с т в а с о д е р ж а щ и х с я в
н и х о р г а н и ч е с к и х о с т а т к о в .

В биостратиграфии принцип Смита играет такую же роль, как принцип Стенона в литостратиграфии. Как известно, открытие Смитом возможности расчленения и сопоставления осадочных толщ на основе содержащихся в них остатков животных послужило бурным толчком к развитию стратиграфических исследований, результатом которых было обоснование в общих чертах системы подразделения фанерозоя уже в первой половине прошлого века.

Как достаточно определенно следует из работы Смита "Стратиграфическая система органических ископаемых", опубликованной в 1817 г., автор предложил не только новый способ расчленения осадочных образований на основе различия содержащихся в них органических остатков, но и обосновал метод сопоставления отложений на основании сходства содержащихся в них палеонтологических объектов. Это обстоятельство отражено в формулировке принципа, предложенной Д.Л. Степановым (1967), которая с некоторыми дополнениями принимается в этой работе.

Вопреки существующему в геологической литературе мнению о том, что Смит механически использовал палеонтологические данные для прослеживания разновозрастных пластов, следует отметить, что, как следует из его работ, он не только отметил различные комплексы ископаемых в разновозрастных пластах, но и дал этому явлению объяснение, отвечающее уровню развития геологии того времени.

Как совершенно справедливо указывает, Л.Л.Халфин (1967, стр. 14), первичные данные о расчленении отложений мы получаем в основном, учитывая их взаимное расположение в пространстве, "но дальнейший шаг - сопоставление и сопряжение разрезов различных, подчас значительно удаленных регионов основывается целиком и полностью на принципе Смита". Далее Л.Л.Халфин (1967, стр. 16) отмечает: "очевидно, не имеет смысла обсуждать какой из принципов важнее. Но одно обстоятельство нам хотелось бы подчеркнуть в качестве итога рассмотрения вопроса об использовании обоих этих принципов в практической работе стратиграфа, а именно - примат изуче-

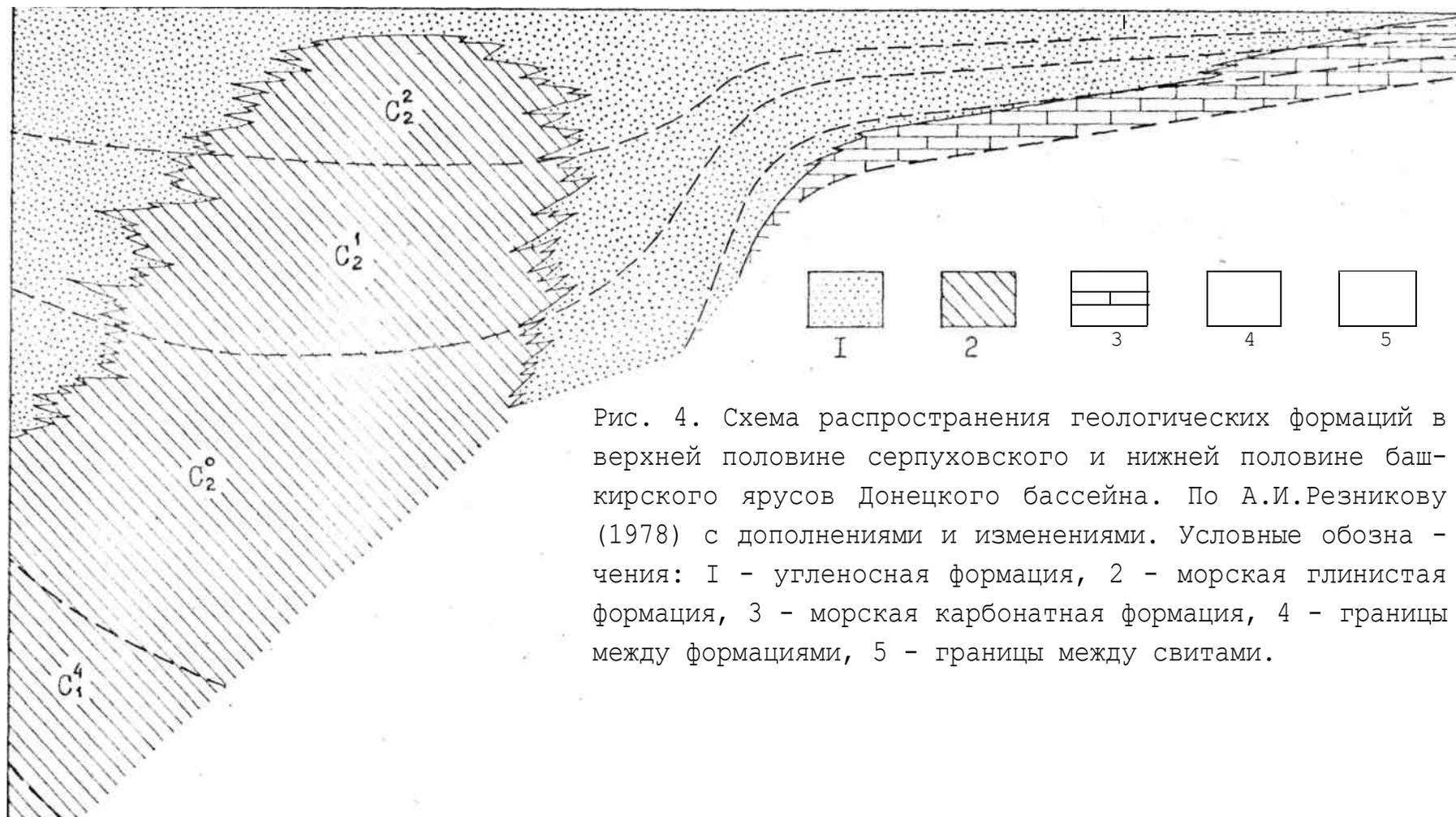


Рис. 4. Схема распространения геологических формаций в верхней половине серпуховского и нижней половине башкирского ярусов Донецкого бассейна. По А.И.Резникову (1978) с дополнениями и изменениями. Условные обозначения: 1 - угленосная формация, 2 - морская глинистая формация, 3 - морская карбонатная формация, 4 - границы между формациями, 5 - границы между свитами.

ния последовательности отложения по отношению к изучению последовательности органических ассоциаций".

подавляющее большинство стратиграфов безоговорочно включает принцип Смита в число основных принципов стратиграфии. Исключение составляют С.В.Мейен и А.И.Жамойда, которые считают, что этот принцип является частью более общего принципа стратиграфии - принципа Гексли.

Нам кажется совершенно неоправданной концепция А.Н.Криштофовича (1959, стр. 391), который указывает, что "основной принцип стратиграфии, что отложения одинакового возраста содержат одинаковую фауну или флору, в самом своем существе ошибочен, если принимать это положение буквально". Разделяя точку зрения Гексли о длительности миграций организмов, А.Н.Криштофович на самом деле развивает имеющую косвенное отношение к воззрениям Гексли концепцию о географической дифференциации биосферы в геологическом прошлом. Но для этого не было никакой необходимости подчеркивать очевидную ограниченность принципа Смита, к услугам которого А.Н.Криштофович, судя по его работам, сам неоднократно прибегал.

Мы считаем, что принцип Смита в приведенной выше формулировке является производным принципа актуализма. Хотя сам Смит, как это следует из его работ, прямо не опирался на актуалистические наблюдения, явно или неявно современная модель послужила одним из оснований для сформулированных им выводов. Сейчас мы более уверенно можем утверждать, что однообразие современного морского населения на значительных площадях служит той моделью, на основе которой мы делаем вывод о возможности корреляции по палеонтологическим данным.

Принцип Смита определяет процедуру расчленения и корреляции на основании палеонтологических данных: сходные фауны или флоры служат показателем одновозрастности вмещающих их пород, тогда как различные комплексы ископаемых могут свидетельствовать о разновозрастности отложений. Обобщенно он применяется, как и принцип Стенона, на начальных стадиях стратиграфических исследований. В дальнейшем он комплексировается с принципами Сулави-Смита, Кювье, Долло и др., что дает возможность получить более достоверные резуль-

таты.

Как и принцип Стенона, принцип Смита имеет ограничения на возможности его применения. Содержание его в зависимости от конкретной обстановки корректируется на основе положений, вытекающих из принципов Грессли-Реневье, Гексли, географических различий, стратонов и т.д.

Некоторые исследователи объединяют принципы Смита и Сулави-Смита, не находя разницы в их содержании. Однако мы не можем считать эту точку зрения оправданной в связи с тем, что принцип Сулави-Смита является производным общебиологического принципа эволюционного развития органического мира, тогда как принцип Смита, как уже было показано, вытекает из принципа актуализма. Различно и функциональное значение этих принципов. Принцип Сулави-Смита определяет возможность расчленения отложения на основе эволюционных изменений в биосфере, тогда как принцип Смита обслуживает саму процедуру расчленения и корреляции.

Принцип хронологически идентичных признаков (ХИП) :

слои, залегающие в разобренных разрезах, могут содержать признаки, свидетельствующие об одновременности их образования.

В 1974 г. С.В.Мейен (1974, стр. 19, 20; выдвинул в качестве основного принципа стратиграфии принцип Гексли.

"Сравнивая элементарные шкалы разных конкретных регионов, - пишет он, - мы выявляем в них тождественные события, расположенные в одинаковой последовательности... Это сопоставление идентичных последовательностей мы будем в дальнейшем обозначать как принцип Гексли". Как считает С.В.Мейен, помимо принципа Гексли существует также постулат Гексли об асинхронности гомотаксальных фаун различных районов. В дальнейшем С.В.Мейен (1981, 1982; возвращается к анализу принципа Гексли, однако не приводит его формулировки ни в одной из своих работ.

А.И.Жамойда (1984, стр. 12), разделяя в целом мнение С.В.Мейена об основных принципах стратиграфии, следующим образом формулирует принцип Гексли: "стратиграфическая корреляция конкретных разрезов, если непосредственное просле-

живание невозможно, осуществляется сопоставлением гомотаксальных, т.е. идентичных, последовательностей признаков, том числе следов обстановок и событий прошлого." Он обращает внимание на то обстоятельство, что принцип Гексли включает в себя принцип Смита как частный.

Как мы уже отмечали в этой работе (см. стр. 16), А.И.Жамойда в данном случае приводит формулировку метода, но не принципа. Кроме того, в этой формулировке не вскрыты существенно важные моменты, составляющие содержание самого принципа.

Неясность определений принципа Гексли в трактовке С.В.Мейена, отождествление его рядом стратиграфов с "постулатом Гексли" послужили причиной более чем прохладного отношения к этому положению стратиграфии. Например, в "Кратком справочнике по стратиграфической терминологии" (Тесленко, 1982) принцип Гексли даже не упоминается. Не рассматривается этот принцип и в обобщающей работе Д.Л.Степанова и М.С.Меженикова (1979).

Кроме того, сомнительным является и авторство Гексли. Дело в том, что положение о последовательном изменении комплексов ископаемых в связи с задачами корреляции довольно подробно разработано в главе XI "Происхождения видов" Ч.Дарвина, опубликованного за три года до выхода в свет работы Гексли. Здесь Дарвин (1952, стр. 342) прямо указывает, что "параллельная и в широком смысле слова одновременная последовательность одних и тех же форм жизни по всему свету хорошо согласуется, по-видимому, с тем положением, что новые виды происходили от господствующих видов, широко распространенных и изменявшихся". Далее он пишет, (там же, стр. 343): "если различные формации в этих странах (Богемия и Скандинавия - О.Ф.) и не отлагались в совершенно те же периоды, так что одна формация в одной стране соответствовала нередко пробелу в другой стране, и если в обеих странах виды продолжали медленно изменяться во время отложения различных формаций и в длительные промежутки времени между ними, в таком случае разные формации обеих стран могли бы быть расположены в одинаковом порядке соответственной общей последовательности форм жизни; этот порядок мог бы ошибочно пока -

заться строго параллельным, и, тем не менее, виды не были бы вполне одинаковыми в кажущихся соответствующими ярусах обеих стран".

Из приведенных цитат ясно, что уже Ч.Дарвин хорошо представлял то положение, которое в работах С.В.Мейена получило название "принципа Гексли".

Развивая концепцию гомотаксиса, Гексли имел в виду лишь последовательности комплексов ископаемых, но не последовательности геологических тел или геологических событий. Соответствующее дополнение в содержание принципа было введено С.В.Мейеном.

Все это заставляет нас, как и некоторых других стратиграфов, не принимать принцип Гексли в трактовке С.В.Мейена, заменив его близким по содержанию, но более общим принципом хронологически идентичных признаков (ХИЛ). Авторство его нам установить не удалось, вполне возможно, что он применялся задолго до Дарвина и Гексли. Формулировка этого принципа приведена в начале раздела.

Можно выделить целый ряд признаков, свидетельствующих об одновременности образования геологических тел в разоб-щенных разрезах. Во-первых, это литологический состав исследуемых отложений. В процессе геологического картирования мы часто опираемся на маркирующие горизонты - пласты, заметно отличающиеся по своему составу и строению от вмещающих их пород. Прослеживая эти горизонты по разоб-щенным выходам, мы получаем сведения не только о стратиграфии того или иного участка, но и о тектонической структуре района. Именно этот метод позволил Л.И.Лутугину разобраться в стратиграфии многокилометровой толщи палеозоя Донбасса и составить детальнейшие геологические карты. Совершенно естественно, что применение этого метода ограничено сравнительно небольшими площадями, соответствующими области распространения маркирующих горизонтов.

Во-вторых, это характерные палеонтологические комплексы, которые дают возможность в первом приближении выделить изохронные уровни на значительно более обширных площадях, чем маркирующие горизонты. В-третьих, это определенные последовательности пластов, отражающие, как правило, какие-либо ха-

рактерные изменения в осадконакоплении. В-четвертых, это последовательности флористических и фаунистических комплексов, о чем уже неоднократно отмечалось в литературе. В-пятых, это следы геологических событий, проявившихся на значительных площадях за относительно небольшой отрезок времени. К их числу могут быть отнесены горизонты вулканических пеплов (например, четвертичные пеплы Юго-Восточной Европы), магнитные инверсии, геохимические и физические особенности пород, факты, свидетельствующие о резких климатических изменениях и мн. др. Как видно из приведенного перечня, принцип ХИЛ подразумевает использование для корреляции разобобщенных разрезов не только сведения о последовательности комплексов и событий, как это предусматривается принципом Гексли в трактовке С.В.Мейена, но и данные об отдельных событиях. Таким образом, содержание этого принципа несколько шире, чем содержание принципа Гексли.

Совершенно естественно, что данные, получаемые в некоторых случаях на основе применения принципа ХИЛ, не могут быть всегда в полной мере достоверными. Это положение относится прежде всего к возможности корреляции по геологическим событиям и сопоставлению гомотаксальных комплексов. В различных районах геологические события (например, климатические изменения) могут проявляться не одновременно, так же, как и сходные комплексы ископаемых не всегда бывают синхронны. Коррекция в данном случае вводится на основе принципов Головкинского, Гексли (в понимании этого принципа, принятом в данной работе), Грессли-Реневье, географических различий стратонов и т.д.

С.В.Мейен и А.И.Жамойда считают, что принцип Смита является составной частью принципа Гексли. С этим положением никак нельзя согласиться, т.к. принцип Смита предусматривает не только корреляцию, но и расчленение разреза, тогда как принцип Гексли обслуживает лишь процедуру корреляции. Кроме того, если принимать точку зрения С.В.Мейена и А.И.Жамойды, то следовало бы как производное принципа Гексли рассматривать и принцип Стенона и даже, возможно, принцип хронологически взаимозаменяемых признаков.

Принцип ХИП является одним из основных принципов, обслу-

живающих процесс корреляции. Легко заметить, что его положения могут быть использованы только после того, как "поработали" принципы Стенопа и Смита. Таким образом, намечается некоторая последовательность в применении операционных принципов: принцип Стенона - принцип Смита - принцип ХИП.

Принцип хронологически взаимозаменяемых признаков. (Мейен): перекрытие в промежуточном разрезе хронологически идентичных признаков, присущих двум различным геологическим телам, может свидетельствовать об одновозрастности последних.

Этот принцип впервые выделен С.В.Мейеном в 1974 г., однако, как отмечает сам автор, положениями этого принципа геологи пользовались уже на заре развития стратиграфии. С.В.Мейен не приводит формулировки этого принципа. Мы находим ее лишь в недавно опубликованной работе А.И.Жамойды (1984, стр. 13):

"различное, частично перекрывающееся площадное распространение и комплексирование стратиграфических признаков обеспечивают их хронологическую взаимозаменяемость, являющуюся основой внутри- и межрегиональной, вплоть до планетарной, корреляции по серии признаков наибольшего веса". Формулировку эту нельзя признать удачной из-за ее громоздкости и недостаточной ясности некоторых положений.

Этот принцип обеспечивает операцию сопоставления разнофациальных отложений или же комплексов отложений, образовавшихся в различных физико-географических областях. Как отмечает С.В.Мейен (1974, стр. 23), "использование этого принципа подразумевает комплексирование признаков и прослеживание в пространстве попеременно тех или иных признаков этого комплекса", при этом, если происходит расщепление признаков, то необходимо определить, какие признаки за местом расщепления являются взаимозаменяемыми. Эту операцию С.В.Мейен называет "установлением веса признаков".

Анализ выделенного С.В.Мейенсм принципа мы находим в одной из работ К.В.Симакова (1982, стр. 252), который отмечает следующее: "С.В.Мейен не ограничивает пределов взаимозаменяемости признаков, поскольку они могут определяться или тради-

циями (критерий практики), или актуалистическими наблюдениями, или каузальными объяснениями. Признавая возможность использования традиционных представлений об изохронности различных взаимозаменяемых признаков, он фактически, во-первых, становится на позиции постулата Гексли-Криштофовича, а во-вторых, его позиция солидаризуется с представлениями Х.Хедберга, который считает, что при прослеживании границ (та же процедура синхронизации) можно и должно пользоваться любыми признаками горных пород и конкретных геологических тел, лишь бы они "явно" не пересекали изохронных поверхностей. Но тут содержится совершенно явный логический круг: мы используем конкретные признаки для доказательства одновременности событий и, следовательно, не можем решать вопрос их дискриминации соображениями об их "явной" диахронности или обосновывать их применение, пользуясь соображениями "традиционно" (т.е. на основе здравого смысла) принимаемой синхронности. Чтобы как-то аргументировать пригодность или непригодность тех или иных признаков для синхронизации или обосновать возможность их взаимозаменяемости, следует предложить какое-то разумное или хотя бы внутренне непротиворечивое объяснение". К.В.Симаков считает, что синхронизация зиждется на двух основных концепциях: сигнальной и каузальной.

Замечания К.В.Симакова относятся, таким образом, к некоторым аспектам применения положений, вытекающих из принципа ХВП, и с ним нельзя не согласиться. Но в то же время нельзя и не констатировать, что с этим принципом мы получаем пока единственную возможность для сопоставления разнофациальных толщ.

Для успешного применения принципа ХВП необходимо сначала установить последовательность залегания отложений, затем определить хронологически идентичные признаки, характерные, предположим, для двух смежных областей, а лишь затем, обнаружив эти признаки в каком-либо промежуточном разрезе, дать заключение о корреляции изучаемых отложений. Таким образом, в стратиграфической процедуре принцип ХВП применяется после того, как были использованы положения, вытекающие из принципов Стенона, Смита, ХИП, т.е. его применение завершает цикл стратиграфических исследований.

Подведем некоторые итоги:

- процедуру стратиграфического расчленения и, корреляции определяют положения, вытекающие из принципа актуализма; наиболее важными из них и вполне достаточными для обеспечения стратиграфических исследований является принципы Стенопа, Смита, ХИП и ХВП, все остальные операционные принципы являются производными указанных четырех принципов;

- принцип Стенопа имеет несомненный примат среди остальных операционных принципов стратиграфии, его использование на первоначальных стадиях стратиграфических исследований обеспечивает в дальнейшем применение принципов Смита, ХИЛ, а на конечных стадиях исследований - принципа ХВП;

- операционные принципы стратиграфии в связи со спецификой объекта исследований обладают некоторой ограниченностью, их применение дает возможность получить лишь приближенные сведения о хронологической последовательности геологических тел и их соотношениях в пространстве; эти дефекты могут быть исправлены на основе применения принципов Головкинского, Гексли, Грессли-Реневье, Дарвина, географических различий стратонтов, объясняющих специфику неравномерности-развития земной коры и органического мира.

О ПРИМЕНЕНИИ ПРИНЦИПОВ В СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Вопрос о содержании и функциональной значимости принципов стал рассматриваться в стратиграфической литературе только в последние десятилетия. Однако это не значит, что положения, вытекающие из них, в явном или неявном виде не использовались раньше при расчленении и корреляции геологических образований. Все стратиграфические исследования от Стенона до наших дней базировались на том или ином комплексе принципов, состав которого зависел, во-первых, от уровня развития геологии и, во-вторых, от специфики исследуемых геологических объектов.

В одном из предыдущих разделов уже было показано, что по мере развития геологии число принципов стратиграфии все время возрастает. Это относится к той категории принципов, которая обеспечивает возможность расчленения и корреляции разрезов, исходя из специфики проявления различных свойств развития земной коры и органического мира. Что же касается операционных принципов (производных принципа актуализма), то число их было и остается постоянным.

В этом разделе на примере карбона Донецкого бассейна мы хотим показать, как и в какой мере использовались известные принципы стратиграфии на различных этапах его изучения.

. Говоря о карбоне Донецкого бассейна, мы чаще всего имеем в виду мощную практически непрерывную полифациальную толщу, где закономерно чередуются отложения, относящиеся к морским, переходным и континентальным группам фаций. Эти отложения хорошо охарактеризованы континентальной флорой и морскими беспозвоночными. Редкое сочетание перечисленных выше особенностей делает разрез карбона Донбасса уникальным. Однако мало кто обращает внимание на то обстоятельство, что такое строение разреза наблюдается далеко не повсеместно. В последние десятилетия было показано, что в северном направлении (в пределах южного склона Воронежской антеклизы) полифациальная толща постепенно переходит в карбонатную. В центральной части Донбасса весь нижний карбон и нижняя половина башкирского яруса представлены немymi сланцевыми толщами (см. рис. 4). Таким образом, в карбоне на площади Донецкого бассейна и у его ок-

раин образовались три различные по своему характеру формации: морская преимущественно глинистая, угленосная полифациальная и морская карбонатная.

В истории геологического изучения региона первой привлекла к себе внимание полифациальная угленосная формация. Она представлена переслаиванием известняков, аргиллитов, алевролитов, песчаников и угольных пластов. Преобладают в разрезе обломочные породы. Известняки и некоторые горизонты песчаников достаточно хорошо (в пределах развития формацию выдерживаются в разрезе и, таким образом, служат маркирующими горизонтами).

Еще в 1819 - 1823 гг. маркшейдер Козин, исследуя продуктивную толщу в районе Лисичанска, составил очень полный разрез, который в дальнейшем широко использовался геологами школы Л.И.Лутугина. В данном случае в полной мере были использованы возможности, вытекающие из принципа Стенона.

В 1827 г. Е.П.Ковалевский выделил в бассейне породы "второго образования" (т.е. палеозойские и мезозойские), а через пять лет А.Б.Иваницкий уточнил эти данные, выделив формации гнейсово-порфировую (докембрий), "серой вакки" (девон), горного известняка (нижний карбон), каменноугольную и горизонтально залегающий "раковистый известняк" (мел и палеоген). Подобные же выводы мы находим в трудах А.И.Оливьери. В 1835 г. он установил такую последовательность залегания геологических тел: плутонические породы, переходные почвы (девон), каменноугольная почва, пестрый песчаник и гипс (пермь), почва меловая и третичная. Все почвы, за исключением последней, отнесены ко "вторичной системе". Нетрудно заметить, что перечисленные формации и "почвы" почти полностью отвечают аналогичным подразделениям, выделенным ранее в Западной Европе. Таким образом, их выделение осуществлено на основе принципа Фюкселя, при корреляции использовались хронологически идентичные признаки.

В середине прошлого века возрастает интерес к палеонтологии донбасского карбона. Палеонтологические коллекции были изучены Э.И.Эйхвальдом. В 1841 г. Донбасс посетил Р.Мурчисон, который выделил в карбоне региона три отдела на основе палеонтологических данных. Здесь он опирался на свой опыт

изучения карбона Восточно-Европейской платформы. В этом случае были широко использованы возможности, вытекающие из принципов Смита, Сулави-Смита, ХИП.

Примерно в это же время на новом уровне начинается исследование литологии карбона. Сотрудниками экспедиции Г.П.Гельмерсена братьями Нововыми и Л.С.Желтоножкиным были составлены первые детальныe пластовые карты. Они впервые применили метод прослеживания маркирующих горизонтов по простиранию. Эти исследования опирались преимущественно на принципы Стенона и ХИП. Методика картирования не была в полной мере совершенна, в связи с чем указанным исследователям не удалось составить сводный разрез карбона для исследованной ими территории.

Систематическое изучение каменноугольной фауны и флоры в Донбассе было начато А.В.Гуровым. По палеонтологическим данным он уже в 1872 г. подразделил карбон на два яруса: софиевский (примерно отвечает среднему карбону) и дружковский (верхний карбон и пермь). В дальнейшем он подразделил софиевский ярус на четыре свиты. В дальнейшем его схема была несколько уточнена В.А.Домгером. Примерно в это же время флоры нижней части карбона были описаны Людвигом, сравнившим их с кульмскими флорами Западной Европы. Таким образом, отмеченные исследования базировали на данных, вытекающих из принципов Смита, Сулави-Смита, ХИЛ.

В 1892 г. были начаты известные работы по детальному картированию Донецкого бассейна, которые выполнялись вначале под руководством Ф.Н.Чернышова, а затем Л.И.Лутугина. Эти работы были завершены лишь в 20-е годы нашего столетия. В результате проведенных работ был последовательно описан многокилометровый разрез карбона Донбасса, установлена некоторые закономерности изменения его состава и мощности на площади бассейна. На этом этапе в расчленении толщи карбона палеонтологические данные не сыграли заметной роли, хотя в процессе геологической съемки были собраны представительные палеонтологические коллекции. Расчленении толщи было выполнено на основе изучения ее литологии, картирование базировалось на прослеживании по простиранию маркирующих горизонтов.

Палеонтологи включились в полной мере в работу только в начале нашего века. Особенно следует отметить труды Н.И.Лебе-

дева, который, исследуя южную часть Донбасса, ориентировался в основном на расчленение разреза по палеонтологическим данным. Как выяснилось впоследствии, этот опыт оказался мало удачным в практическом отношении и в дальнейшем в южных районах при картировании была применена та же методика, что и в северных.

Однако фауна и флора карбона Донбасса на протяжении первых трех десятилетий нашего века продолжают усиленно изучаться. В это время над изучением палеонтологических коллекций работают Б.К.Лихарев, М.Д.Залесский, Н.Н.Яковлев, Г.Н.Фредерике, Д.М.Федотов, А.И.Никифорова, В.Н.Вебер, К.И.Лисицын и др. В результате выполненных исследований было уточнено положение отделов каменноугольной системы, разработан ряд биостратиграфических схем. М.Д.Залесским по палеоботаническим данным были сопоставлены разрезы карбона Донбасса и Западной Европы.

В предвоенные годы, а особенно после Великой отечественной войны в Донецком бассейне получают интенсивное развитие геолого-разведочные работы, в том числе крупномасштабное геологическое картирование. В связи с этими работами прежняя литостратиграфическая схема была существенно уточнена и детализирована. Эти работы сопровождались детальными палеонтологическими исследованиями, которые продолжаются и в настоящее время. За этот период был разработан ряд оригинальных схем подразделения карбона Донбасса на основании изучения фораминифер (Ф.С.Путря, М.Ф.Манукалова, М.И.Соснина, Н.Е.Бражникова, П.Д.Потиевская, В.А.Погребняк, Г.Д.Киреева, Н.А.Редичким и др.), кораллов (В.Д.Фомичев, Н.П.Василюк), брахиопод (А.Л.Ротай, Д.Е.Айзенберг и др.), моллюсков (Л.С.Либрович, Б.И.Чернышев, П.А.Шульгин и др.), флоры (Е.О.Новик, Т.А.Ищенко, О.П.Фисуненко, А.К.Щеголев), спор и пыльцы (А.М.Ищенко, К.И.Иносова, А.М.Лаптева, В.К.Тетерюк и др.) и т.д., обоснованы детальные корреляционные схемы карбона Донбасса и Восточно-Европейской платформы, а также Донбасса и Западной Европы.

В конце пятидесятых годов в регионе были начаты и к середине шестидесятых годов в первом варианте завершены фитостратиграфические исследования, выполненные на палеогеографической основе. Были разработаны детальные схемы расчленения сред-

него (О.П.Фисуненко) и верхнего (А.Л.Щеголев.) карбона на основе изучения этапов развития экологически различных групп растительного мира. Таким образом, здесь давно и успешно применялся тот комплекс стратиграфических исследований, которые, в дальнейшем получил название "экостратиграфии".

В этот же период детально изучены фации карбона Донбасса сотрудниками экспедиции Геологического института АН СССР под руководством Ю.А.Жемчужникова, а также была сделана попытка применить для расчленения карбона минералогический метод (Н.В.Логвиненко). А.Н.Храмовым и А.Н.Третьяком были выполнены стратиграфические палеомагнитные исследования.

Анализируя историю изучения стратиграфии карбона Донецкого бассейна, нетрудно заметить, что она отчетливо подразделяется на четыре основных этапа. Каждый из этапов начинается с литостратиграфических исследований, обеспечивающих в дальнейшем проведение биостратиграфических работ.

I этап (первая половина XIX века) характеризуется началом литостратиграфических исследований (Козин, Ковалевский, Оливьери и др.). В процессе этих исследований были применены принципы Стенона, Фюкселя и ХИП. Палеонтологические работы на этом этапе выполнялись Р.Мурчисоном, Э.И.Эйхвальдом и др. Они базировались на принципах Смита, Сулави-Смита, ХИП. Результаты работ: попытка послойного описания карбона, выделение разновозрастных формации, выделение отделов карбона по палеонтологическим данным.

II этап (середина XIX века) отличается работами по дальнейшему уточнению литостратиграфической схемы карбона. Они выполнялись в основном во время экспедиции Г.П.Гельмерсена. В процессе работ широко использовались положения, вытекающие из принципов Стенона, Фюкселя и ХИП. В последовавших вслед за этими работами биостратиграфических исследованиях принимали участие А.В.Гуров, В.А.Домгер, Р.Людвиг и др. В данном случае применялись принципы Смита, Сулави-Смита, Кювье, ХИП. Результаты работ: первые пластовые карты на детальной литостратиграфической основе, более дробное (до ярусов) биостратиграфическое расчленение карбона.

III этап (конец XIX – начало XX века) характеризуется детальными литостратиграфическими исследованиями карбона Донбас-

са, выполненными геологами Геологического комитета по руководством Ф.Н.Черышова и Л.И.Лутугина. Эти работы сопровождались палеонтологическими исследованиями (Б.К.Лихарев, М.Д.лесский, Н.Н.Яковлев и др.). Результаты работ: обоснование детальной литостратиграфической схемы для всего разреза карбона региона (применялись принципы Стенопа, Фюкселя, ХИП и ХВП), разработка подробной палеонтологической характеристика выделенных подразделений с применением положений, вытекающих из принципов Смита, Сулави-Смита, Долло, Кювье, географических различий стратонов.

IV этап (середина XX века) отличается широким развитием геолого-разведочных работ, на основе которых была существенно детализирована литостратиграфическая схема карбона Донбасса (В.С.Попов, В.З.Ершов и др.). Эти работы выполнялись с применением принципов Стенона, Фюкселя, Геттона, Страхова, ХИП и ХВП. Биостратиграфические исследования на этом этапе отличаются наибольшей детальностью (А.П.Ротай, Б.И.Чернышов, П.Л.Шульга, Е.О.Новик, В.Д.Фомичев и мн. др.) и выполняются на основе принципов Смита, Сулави-Смита, Кювье, Долло, Грессли-Реневье, Гексли, географических различий стратонов.

Суммируя приведенные данные об исследовании угленосной формации карбона Донбасса, можно сделать следующие выводы:

- каждый этап стратиграфических исследований начинался уточнением литостратиграфической основы, в дальнейшем литостратиграфия уточнялась на основе биостратиграфических данных;

- по мере развития стратиграфических исследований использовались все больше принципов стратиграфии, что дало возможность в конечном итоге разработать детальнейшие стратиграфические и корреляционные схемы;

- отмечается определенная последовательность в применении принципов литостратиграфии (принципы Фюкселя - Геттона - Страхова - принципы, производные общегеологического принципа неравномерности развития земной коры), биостратиграфии (принципы Сулави-Смита - Кювье - Долло - принципы, производные общебиологического принципа неравномерности развития органического мира) и операционных принципов (принципы Стенона - Смита - ХИП - ХВП).

Как уже отмечалось ранее, в центральной части Донбасса угленосная формация переходит в сланцевую (см. рис. 4, 5). Сланцевая формация была известна еще в прошлом веке, однако долгое время она не привлекала внимания геологов. Лишь в наше время предпринимался целый ряд попыток расчленить эту толщу, выделив в ней подразделения, установлена для угленосной толщи.

Сланцевая формация представлена сильно метаморфизованными аргиллитами и алевролитами, включающими немногочисленные пласты песчаников, слабо выдержанные по простиранию. По всей вероятности, она образовалась в результате интенсивного прогибания центральной части бассейна вдоль рифтовой области, заложенной еще в протерозое.

Метод прослеживания маркирующих горизонтов (в данном случае песчаников) здесь оказался мало эффективным в связи с недостаточной устойчивостью этих горизонтов. В то же время простое изучение последовательности образования компонентов сланцевой толщи было практически невыполнимым в связи со значительной ее мощностью и отсутствием перекрывающихся разрезов. Таким образом, стратиграфические исследования, выполненные на основе принципов Стенопа и, ХИП не дали положительных результатов, а применение принципа Смита исключалось в связи с совершенно недостаточной палеонтологической охарактеризованностью разреза.

Более обнадеживающие результаты дали попытки применить для расчленения сланцевой толщи принцип ХВП. В данном случае подразделения карбона, принятые для угленосной формации, выделялись на основе изучения градиента изменения мощности отложений, закономерно изменяющейся в пределах региона. Однако этот метод отличался многими недостатками. Во-первых, границы между свитами проводились на условных уровнях, определенных графическими построениями. Эти уровни не были отмечены в реальных разрезах ни маркирующими горизонтами, ни каким-либо изменением литологии. Во-вторых, не было никакой уверенности, что закономерное изменение мощностей свит справедливо и для сланцевой толщи.

Лишь исследования, выполненные в самые последние годы (Фисуненко и др., 1984) показали, что сланцевая толща может

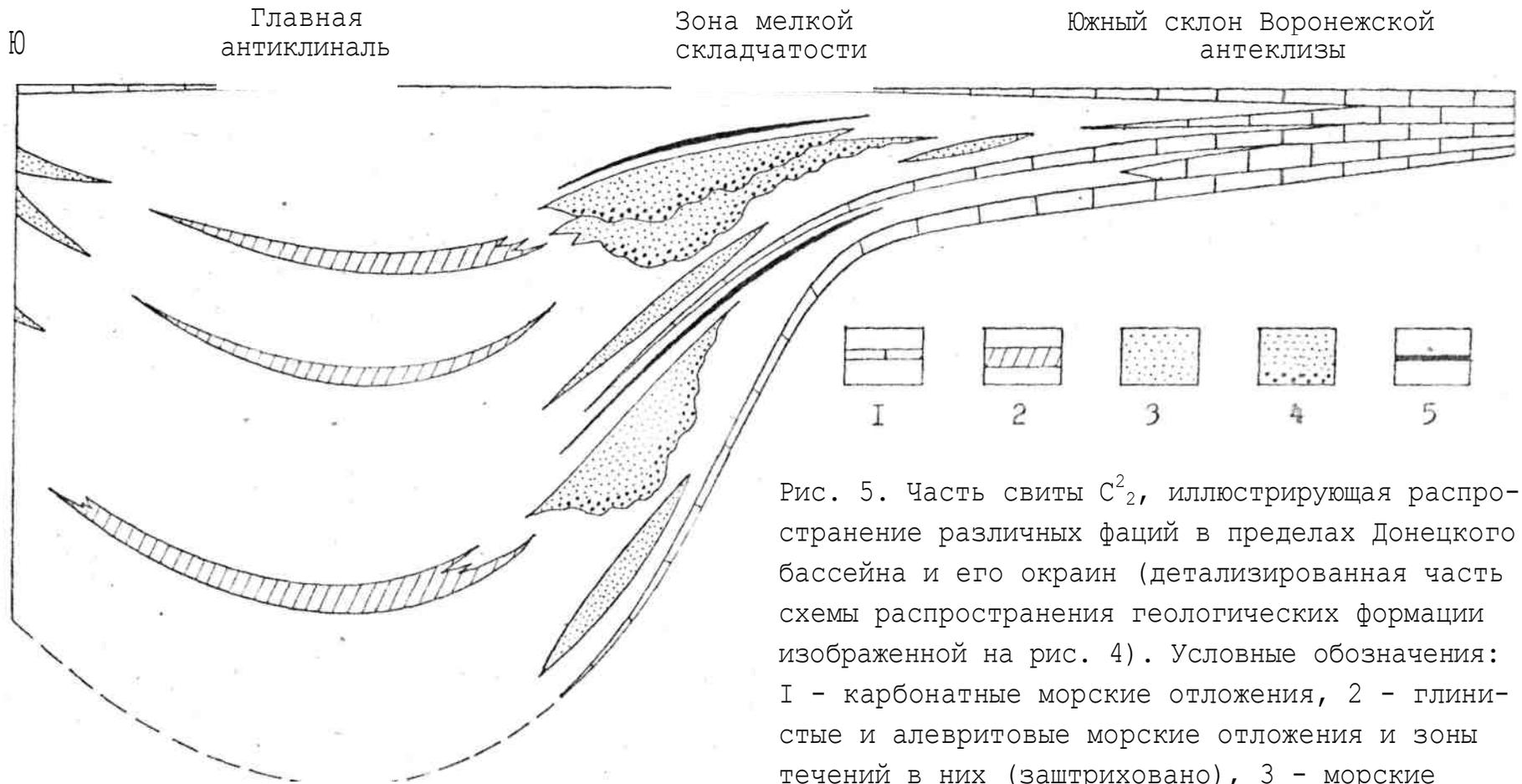


Рис. 5. Часть свиты C^2_2 , иллюстрирующая распространение различных фаций в пределах Донецкого бассейна и его окраин (детализированная часть схемы распространения геологических формации изображенной на рис. 4). Условные обозначения: 1 - карбонатные морские отложения, 2 - глинистые и алевритовые морские отложения и зоны течений в них (заштриховано), 3 - морские песчаные отложения, 4 - аллювиальные песчаники, 5 - болотные отложения.

быть расчленена на основании детального фациального анализа. Большинство ее компонентов образовалось в морском бассейне, отличающимся сероводородным заражением. В связи с этим аргиллиты и алевролиты, доминирующие в разрезе, отличаются полным отсутствием органических остатков. Эти отложения характеризуются тонкой горизонтальной слоистостью. Одновременно в сланцевой толще спорадически встречаются относительно маломощные горизонты аргиллитов, алевролитов и песчаников, содержащие биоглифы, ругоглифы, ориентированный растительный детрит и угнетенную фауну. Было высказано предположение, что эти горизонты образованы в зоне течений, ориентированных в бассейне против хода часовой стрелки (что характерно, кстати, для всех замкнутых и полузамкнутых бассейнов Северного полушария и сейчас). Они хорошо выдерживаются в пределах всей центральной части региона и легко распознаются в разрезе несмотря на то, что в литологическом отношении они различны. Была составлена эталонная шкала зон течений для свит C^0_2 , C^1_2 и C^2_2 . Таким образом, были найдены устойчивые маркирующие горизонты, позволяющие ориентироваться при расчленении мощной и однородной в литологическом отношении толщи.

Однако и в настоящее время остается открытым вопрос о том, в какие горизонты переходят зоны течений в пределах угленосной формации. Пока в качестве рабочей гипотезы принято мнение о том, что этим горизонтам в полифациальной толще соответствуют аллювиальные песчаники...

Приведенный пример поучителен в том отношении, что в данном случае была несколько нарушена обычная последовательность литостратиграфических исследований: для ее расчленения использовался в основном принцип Грессли-Реневье, а для корреляции - принцип ХВП. Принцип Стенона был подключен лишь на заключительных стадиях исследования.

Морская карбонатная формация карбона, развитая вблизи северной окраины бассейна, начала изучаться только в последние десятилетия. Она расчленялась по палеонтологическим данным с применением принципов Сулави-Смита, Кювье, Долло. Корреляция (по палеонтологическим данным с разрезами Восточно-Европейской платформы и по литологическим данным с угленосной формацией Донбасса) выполнялась преимущественно на осно-

ве принципа ХИП. Основными операционными принципами, на которых базировались исследования, были принципы Стенона и Смита.

В пределах Донецкого бассейна для полифациальной угленосной формации литостратиграфия в настоящее время разработана настолько детально, что в ближайшие десятилетия не следует ожидать сколько-нибудь значительного ее уточнения. Коррективы могут быть выполнены в дальнейшем на основе принципов Грессли-Реневье и Головкинского. Не следует ожидать также существенных биостратиграфических достижений, если эти исследования, как и ранее, будут базироваться на принципах Смита, Сулави-Смита, Кювье и Долло. Существенные результаты здесь могут быть получены лишь на основе комплексных стратиграфо-палеогеографических исследований, т.е. на основе "эко-стратиграфического" метода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ основных принципов стратиграфии позволяет сделать следующие основные выводы:

- принципы в системе научного знания являются обобщенными опытом фактами, выражающими существенно общие стороны реального мира и играющими роль основных начал науки; частнонаучные принципы являются производными общеприродных и природофилософских принципов, конкретизацией последних в реальностях, являющихся предметом той или иной науки; принципы могут получать различные объяснения на разных стадиях развития наук, однако их основное содержание остается практически неизменным;

- к принципам стратиграфии могут быть отнесены лишь те основные положения этой науки, которые удовлетворяют изложенным выше требованиям; в связи с этим не могут быть квалифицированы в качестве принципов такие положения, как "принцип" двойного характера геологических классификаций, "принцип" универсальности подразделений международной шкалы, "принципы" Леонардо да Винчи, Рюто, Мартина и др.;

- вся стратиграфия базируется на двух основных принципах: объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений (Халфин-Степанов) и актуализма (Ляйель), имеющих также общегеологическое значение; первый из них является производным философского принципа развития, второй – принципа отражения;

- из принципа объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратонамов вытекает ряд частнонаучных принципов; отражающих особенности развития земной коры (принципы Фукселя, Геттона, Страхова, Дарвина, Головкинского) и органического мира (принципы Сулави-Смита, Кювье, Долло, Дарвина, Гексли), а также общие стороны развития земной коры и органического мира (принципы Грессли-Реневье, географических различий стратонамов и относительного соответствия развития земной коры и органического мира); эти принципы предписывают способы расчленения осадочных образований, а также предостерегают исследователя от возможных ошибок, которые могут возникнуть в том случае, если не будут учтены некото-

рые особенности, вытекающие из свойства неравномерности развития земной коры и органического мира;

- принцип актуализма в стратиграфии трансформируется в частнонаучные принципы Стенона, Смита, хронологически идентичных признаков и хронологически взаимозаменяемых признаков; эти принципы носят операционный характер, определяя ход процедуры расчленения и корреляции разрезов;

- операционные принципы в той или иной мере функционировали и функционируют в любых стратиграфических исследованиях; принципы, определяющие возможность расчленения и корреляции, вводились в стратиграфию постепенно по мере развития геологической и биологической науки; в истории стратиграфических исследований какого-либо региона в какой-то мере повторяется последовательность применения принципов, которая присуща стратиграфии в целом;

- любые стратиграфические исследования на начальных стадиях базируются на принципах литостратиграфии, лишь в дальнейшем для решения проблем расчленения и корреляции подключаются биостратиграфические методы; такой цикл в исследованиях какого-либо региона может повторяться неоднократно.

В заключение следует отметить, что мы отчетливо осознаем то обстоятельство, что первое обобщение основных положений стратиграфии, выполненное в подобном, плане, не может не содержать недостатков. Поэтому мы будем благодарны всем лицам, приславшим свои критические замечания об этой работе.

ЛИТЕРАТУРА

Айзенверг Д.Е., Бражникова Р.Е., Новик Р.О., Ро -тай А.П., Шульга П.Л. 1963. Стратиграфия каменноугольных отложений Донецкого бассейна.- К., Изд-во АН УССР, 182 с.

Афанасьев С.А. 1980, Геологическое время, циклиты разных типов и классов, стратиграфия.- В кн.: Экосистемы в стратиграфии, Владивосток, с. 54 - 67.

Балуховский Н.Ф. 1966. Геологические циклы.- К., Наукова думка, 167 с.

Босенко В.А. 1966. Диалектика как теория развития. -К., Изд-во Киевского университета, 248 с.

Вавилов С.И. 1945. Исаак Ньютон. - М., Изд-во АН СССР, 217 с.

Василевский М.М. 1965. О некоторых геологических аспектах принципа относительности.- В кн.: Материалы к совещанию "Общие закономерности геологических явлений", вып.1, Л., с. 53 - 54. .

Вернадский В.И. 1975. Размышления натуралиста. Пространство и время в неживой и живой природе.- М., Наука, 176 с.

Геологический словарь. 1973. Т. II, М., Недра, 455 с.

Голованов В.Н. 1970. Законы в системе научного знания.- М., Мысль, 231 с.

Гордеев Д.И. 1967. История геологических наук. Ч. I. М., Изд-во МГУ, 316 с.

Гуревич Б.С., Иоселева М.Я. 1965. Закономерности геологического развития в свете квантового закона солнечной активности.- В кн.: Материалы к совещанию "Общие закономерности геологических явлений", вып. I, Л., с. 171 - 175.

Давиташвили Л.Ш. 1939. Дарвинизм и проблема геологической синхронизации.- Сов. геол., № 10 - II, с. 22 - 39.

Давиташвили Л.Ш. 1948. История эволюционной палеонтологии от Дарвина до наших дней.- М.-Л., Изд-во АН СССР, 576 с.

Дарвин Ч. 1952. Происхождение видов.- М., Сельхозиздат, 483 с.

Добрянов В.С. 1968. Методологические проблемы теоре-

тического и исторического познания.- М., Мысль, 318 с.

Драгунов В.И. 1965. Геология и изучение элементов, структуры и уровней организации вещества.- В кн.: Материалы к совещанию "Общие закономерности геологических явлений", вып. I, Л., с. 55 - 67.

Егоян В.Л. 1969. О некоторых основных положениях общей стратиграфии.- Изв. АН СССР, сер. геол., № 12, с. 3 - 13.

Жамойда А.И. 1984. Принципы стратиграфии.- В кн.: Практическая стратиграфия, Л., Недра, с. 10 - 14.

Жемчужников Ю.А. 1963. Сезонная слоистость и периодичность осадконакопления.- Тр. Геол. инст. АН СССР, вып. 86, 71 с.

Жижченко Б.П. 1958. Принципы стратиграфии и унифицирования схема деления кайнозойских отложений.- М., Гостоптехиздат, 312 с.

Зубаков В.А. 1969. Дискуссионные вопросы стратиграфической классификации и терминологии (принцип дополнительности - фундаментальная идея стратиграфической систематики).- Тр. СНИИГГИМС, вып. 94, сер. стратигр. и палеонтол., с. 43 - 65.

Игнатов А.И. 1966. Жизнь как система форм движения материи.- М., Знание, 32 с.

Ищенко Т.А. 1965. Девонская флора Большого Донбасса.- К., Наукова думка, 88 с.

Комаров А.Г. 1978. Этапность развития органического мира и ритм вулканической активности (ритмогеохронологическая шкала).- В кн.: Проблемы этапности развития органического мира, Л., Наука, с. 30 - 40.

Косыгин Ю.А. 1969. Тектоника.- М., Недра, 616 с.

Косыгин Ю.А. 1974. Основы тектоники.- И., Недра, 216 с.

Косыгин Ю.А., Салин Ю.С., Соловьев В.А. 1974. Философские проблемы геологического времени.- Вопросы философии, № 2, с. 96 - 104.

Красный Л.И. 1965. О путях теоретических исследований в геологической науке.- В кн.: материалы к совещанию "Общие закономерности геологических явлений", вып. I, Л., с. 7 - 10.

Криштофович А.Н. 1959. Задачи и методы изучения ископаемой флоры для целей стратиграфии.- Избранные труды, т. I. М.-Л., Изд-во АН СССР, с. 380 - 401.

Круть И.В. 1973. Исследования оснований теоретической геологии.- М., Наука, 201 с.

Круть И.В. 1978. Введение в общую теорию Земли. Уровни организации геосистем.- М., Мысль, 368 с.

Леонов Г.П. 1973. Основы стратиграфии. Т. I. М., Изд-во МГУ, 530 с.

Личков Б.Л. 1965. К основам современной теории Земли.-Л., Изд-во Ленинградского университета, 120 с.

Логвиненко Н.В. (ред.). 1976. Периодические процессы в геологии.- Л., Недра, 258 с.

Македонов А.В. 1968. Принципы и методы региональной стратиграфии угольных бассейнов, корреляции разрезов и синонимии угольных пластов.- В кн.: Методы корреляции угленосных толщ и синонимии угольных пластов. Л., Недра, с. 10 - 49. .

Мартынов Е.Г. 1967. Проблема времени в геологии.- В кн.: Философские вопросы геологических наук. М., Изд-во МГУ, с. 178 - 190. .

Мейен С.В. 1974. Введение в теорию стратиграфии.- Геологический институт АН СССР, ВИНТИ, № 1749-74, Деп., 185 с.

Мейен С.В. 1981. От общей к теоретической стратиграфии.- Сов. геол., № 9, с. 58 - 69.

Мейен С.В. 1982. Концепция гомотаксиса и ее значение в геохронологии.- В кн.: Развитие учения о времени в геологии. К., Наукова думка, с. 88 - 99.

Мелюхин С.Т. 1958. Об особенностях развития в неорганической природе.- В кн.: Проблемы развития в природе и обществе. М.-Л., Изд-во АН СССР, с. 3 - 32.

Меннер В.В. 1962. Биостратиграфические основы сопоставления морских, континентальных и континентальных свит.- М., Изд-во АН СССР, 373 с.

Мостепаненко А.М. 1968. Проблема многообразия свойств пространства и времени и ее методологическое значение.- В кн.: Пространство и время в современной физике. К., Наукова думка, с. 172 - 178.

Наливкин В.Д., Якобсон К.Э., Билибина Т.В. и др. 1984. Геологическое строение Восточно-Европейской платформы. - В кн.: Геология Советского Союза. М., Наука, с. 27 - 34.

Неймайр М. 1902. История Земли. Т. П. СПб, 848 с.

Резников А.И. 1978. Геологическое положение и общие черты строения флишоидной толщи срединной части Донбасса.- Геол. журн., т. 38, № 6, с. 64 - 71.

Ротай А.П. 1962. Палеонтологический метод и проблема вида в стратиграфии.- К., Изд-во Киевского университета, 45 с.

Садыков А.М. 1974. Идеи рациональной стратиграфии.- Ал - ма-Ата, Наука, 183 с.

Свидерский В.И. 1968. О некоторых методологических принципах пространства и времени.- 3 кн.: Пространство и время в современной физике. К., Наукова думка, с. 139 - 147.

Симаков К.В. 1974а. Время в стратиграфии.- В кн.: Методологические вопросы геологических наук. К., Наукова думка, с. 81 - 106.

Симаков К.В..1974б. Стратиграфия, геохронометрия и гео - хронология.- В кн.: Основные проблемы биостратиграфии и палеогеографии Северо-Востока СССР. Магадан, с. 17 - 25.

Симаков К.В. 1977. Об антиномиях стратиграфической классификации.- В кн.: Вопросы методологии в геологических науках. К., Наукова думка, с. 41 - 49.

Симаков К.В. 1982. Геологический календарь на палеобиологической основе.- В кн.: Развитие учения о времени в геологии. К., Наукова думка, с. 242 - 269.,

Симаков К.В., Оноприенко В.И. 1974. Методологические вопросы развития представлений о времени и его измерении в геологии.- Геол. журн., № 6, с. 14 - 30.

Симаков К.В., Оноприенко В.И. 1975. Стратиграфия и гео - хронометрия: определение, задачи, структура познавательного процесса.- Геол. журн., № I, с. 3 - 10.

Симпсон Дж.Г. 1948. Темпы и формы эволюции.- М., Гос. изд-во иностранной литературы, 358 с.

Соболев Д.А. 1924. Начала исторической биогенетики. - Симферополь, Госиздат Украины, 203 с.

Соколов В.С. 1978а. Этапность развития органического мира и биостратиграфические границы.- В кн.: Проблемы этапности развития органического мира. Л., Наука, с. 5 - 11.

Соколов В.С. 1978б. Несколько слов о палеобиогеографии.- В кн.: Вопросы палеобиогеографии. Уфа, с. 4 - 9.

Соколов В.С. 1984. Палеонтология, стратиграфия и освое-

ние минеральных ресурсов.- В кн.: Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Л., Недра, с. 3 - 15.

Степанов Д.Л. 1958. Принципы и методы биостратиграфических исследований.- Л., Гостоптехиздат, 180 с.

Степанов Д.Л. 1967. Об основных принципах стратиграфии.- Изв. АН СССР, сер. геол., № 10, с. 103 - 114.

Степанов Д.Л., Месежников М.С. 1979. Общая стратиграфия (Принципы и методы стратиграфических исследований).- Л., Недра, 424 с.

Степанов П.И. 1939. Некоторые закономерности стратиграфического и палеогеографического распределения геологических запасов ископаемых углей на земном шаре.- Тр. ХУП сессии МГК. М., ГОНТИ, с. 279 - 299.

Стратиграфическая классификация, терминология и номенклатура. 1965. Л., Недра, 70 с.

Стратиграфический кодекс СССР. 1977. Л., Недра, 79 с.

.Страхов Н.М. 1948. Основы исторической геологии. Ч. I.-М.-Л., Гостгеоллиздат, 253 с.

Страхов Н.М. 1963. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли.- М., Гостгеолтехиздат, 535 с.

Тесленко Ю.В. 1976. Основы стратиграфии осадочных образований.- К., Наукова думка, 139 с.

Тесленко Ю.В. 1982. Краткий справочник по стратиграфической терминологии (для осадочных образований).- К., Наукова думка, 158 с.

Тетяев М.М. 1934. Основы геотектоники.- Л.-М., ОНТИ, НКТП СССР, 288 с.

Узюк В.И., Шварцман Е.Г., Крузина А.Х. 1982. Опыт использования исходного материала углей для стратиграфии и корреляции угольных пластов среднего карбона юго-западной части Донбасса.- В кн.: Проблемы палеонтологии и стратиграфии докембрия и палеозоя Украины. Препринт 82-10. К., ИГН АН УССР, с. 53 - 54.

Фисуненко О.П. 1966. Совпадают ли этапы развития различных ветвей органического мира?- В кн.: Тезисы докладов второй геологической конференции "Лутугинские чтения". ' Луганск, с. 84 - 88.

Фисуненко О.П. 1967. К проблеме времени в геологии.- В кн.: Природные и трудовые ресурсы левобережной Украины и их использование, вып. 2. Харьков, с. 33 - 34.

Фисуненко О.П. 1969. Об основных принципах стратиграфии.- В кн.: Третья геологическая конференция "Лутугинские чтения". Луганск, с. 144 - 146.

Фисуненко О.П., Резников А.И., Татоли И.А. 1984. Биоглифы сланцевой толщи карбона Донецкого бассейна и их значение для стратиграфии и палеогеографии.- В кн.: Следы жизни и динамика среды в древних биотопах. Тез. докл. XXX сессии ВПО. Львов, с. 74 - 75.

Халфин Л.Л. 1960. О тектоно-стратиграфическом направлении в геологии и принципах стратиграфии.- В кн.: Основные идеи М.А.Усова в геологии. Алма-Ата, Изд-во АН СССР, с. 381-394.

Халфин Л.Л. 1967. Принцип последовательности образования геологических тел (принцип Стенона). Правило последовательности напластования (правило Стенона-Хеттона).- В кн.: Материалы по региональной геологии Сибири. Новосибирск, с. 5 - 29.

Халфин Л.Л. 1977. О методологических основах стратиграфической классификации.- В кн.: Методологические проблемы научного познания. Новосибирск, Наука, с. 214 - 242.

Хозацкий Л.И. 1983. Необратимость эволюции в свете падеонтологии и философии.- Ежегодник ВПО, т. XXVI, Л., Наука, с. 3 - 18.

Шатский Н.С. 1937. О неокатастрофизме.- Пробл. сов. геологии, № 7, с. 532 - 551.

Шатский Н.С. 1965. Избранные труды. Т. 4.. М., Наука, 398 с.

Шептулин А.П. 1983. Диалектический метод познания.- М., Политиздат, 320 с.

Dunbar C.O., Rodgers J. 1957. Principles of stratigraphy.- New York, 356 p.

Fissunencko O.P., Laveine J.P. 1979. Comparasion entre la distribution des principales especes-guides vegetales du Carbonifere moyen le bassin du Donetz (U.R.S.S.) et les bassin du Nord-Pas-de-Calais et Lorraine (Franca).- IX ICC, Ab-

stracts of papers, p. 64.

Lemos de Sousa (Edit.;;. 1983. Contributions to the Carboniferous geology and palaeontology of the Iberian Peninsula.- Porto, 259 p.

Shenck H.G. 1961. Guiding principles in stratigraphy.-J. Geol. Soc. India, vol. 2, p. 1 - 10.

Wagner R.H., Bowman M.B.J, 1983. The position of the Bashkirian/Moscovian boundary in West European chronostratigraphy.- Newst. Stratigr., 12 (3), p. 132 - 161.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	2
Принципы в системе научного знания	10
О некоторых аспектах проблемы времени в геологии	17
Основные принципы стратиграфии	21
Принцип объективной реальности и неповторимости (уникальности) стратиграфических подразделений - основной принцип стратиграфии	29
Принципы, подчиненные основному принципу стратиграфии	35
Принцип актуализма и вытекающие из него принципы стратиграфии	65
О применении принципов в стратиграфических исследованиях	82
Заключение	92
Литература	94