

Любарский Г.Ю.

Архетип, стиль и ранг в биологической систематике.

KMK Scientific Press. 432 с. 1996 г.

Глава 1.

Архетип.

Типологический универсум: история развития.

Вообрази одну идею пестрого, многоголового зверя, у которого по кругу расположены головы зверей, прирученных и диких, и который способен изменять и рождать их всех... Облеки их снаружи обликом единого существа -- человека, так, чтобы неспособному видеть внутреннее и смотрящему только на внешнюю оболочку представлялось единое живое существо -- человек.

Платон. Государство, IX, 588 b

Типологический универсум Аквината. -- Типологический универсум Линнея. -- Акт суждения по Канту. -- Редукция типологического универсума в парадигме Геккеля. -- Возникновение новой типологии.-- Акт суждения по А. Белому. -- Форма понятия о прарастении у Гете. -- Соотношение понятий "тип" и "закон".

Когда мы обращаем внимание на окружающую нас живую природу, мы сталкиваемся с разнообразием живых организмов. Затем мы замечаем, что это разнообразие ограничено, что существуют определенные устойчивые формы, к которым, как к центрам, тяготеют все разнообразные конкретные формы.

Имеющееся разнообразие живых форм мы классифицируем по тем или иным принципам и объединяем объекты в группы по степени сходства. Получившимся группам мы для удобства обращения с ними присваиваем названия. Одновременно мы составляем понятия о каждой из групп, выделив, в чем сходны все объекты, объединенные в одну группу, и чем данная группа отличается от других, соседних групп. В результате мы описываем разнообразие биологических форм в понятиях.

"Если бы в эволюции не было бы стойкой консервативной или, лучше сказать, инвариантной компоненты, т.е. тенденции к сохранению в пределах обширных систематических групп некоторого единого "плана строения" (при допущении множества индивидуальных вариантов в пределах этого плана), то многообразие форм организмов представляло бы собой сплошной хаос, и никакая систематика не была бы возможна" (Белоусов, 1993:287).

Группы сходных в каком-либо отношении форм мы называем таксонами. В соответствии с большей или меньшей степенью сходства объектов таксоны выстраиваются в иерархическую систему. В этой системе каждая группа более высокого уровня включает в себя одну или несколько сходных между собой групп более низкого уровня. Полученная иерархия таксонов отражается в иерархии их имен и понятий. Правила, по которым мы выстраиваем иерархию соответствующих таксонам понятий, являются сугубо логическими и служат для организации корректного обращения с этими понятиями. Таксономическая система в этом смысле является строго формальной.

Это значит, в частности, что независимо от содержания понятий система их будет обладать некоторыми раз навсегда установленными свойствами. Например, таксон более высокого уровня всегда нацело делится на таксоны более низкого уровня, диагноз таксона высшего уровня (то есть понятие о нем) всегда можно приписать любому таксону более низкого уровня и т.п.

При характеристике любого понятия традиционно выделяются (в простейшем случае) две стороны.

Одна называется означаемым, или экстенсионалом. Экстенсионал -- это совокупность объектов, на которые мы указываем, когда используем данное понятие. Любой объект, входящий в экстенсионал понятия, может быть обозначен символом данного понятия (именем, словом, термином). Экстенсионал является объемом понятия, поскольку эта характеристика понятия указывает на все входящие в понятие

объекты. Таксон (понимаемый как множество входящих в него объектов) является экстенсионалом понятия о группе живых существ.

Другая сторона понятия -- интенциональная, содержательная. Если своим экстенсионалом понятие открывается во внешний мир явлений, то внутренней, интенциональной стороной оно коренится в мире смыслов. Интенционал -- содержание данного понятия. В простейшем, "скелетном" случае интенционалом можно назвать совокупность тех свойств, по которым сходны все объекты данной группы (таксона) и которая формулируется в виде диагноза. Например, все треугольники можно объединить в одну группу, выделив ее среди прочих геометрических фигур. Тогда все треугольники, какие мы сможем нарисовать или увидеть, будут составлять экстенционал понятия "треугольник", а об интенционале его может давать представление, скажем, определение треугольника: замкнутая фигура, ограниченная тремя прямыми линиями, сумма внутренних углов которой равна 180°.

Однако и диагноз таксона, и определение треугольника -- это лишь примеры того, как может описываться содержание понятия. В отношении таксона достаточно ясно, что те немногие черты, которые сходны у всех животных данного таксона, не исчерпывают всю совокупность характеристик биологической формы. Таксон можно охарактеризовать, кроме совокупности сходств, теми признаками, по которым он отличается от других таксонов. Эта совокупность различающих признаков называется дифференциальным диагнозом. В диагноз включается только то, что служит различению форм.

При изучении любого природного разнообразия исследователь регулярно сталкивается с ситуацией, когда при увеличении изученности данного разнообразия становится все труднее проводить границы и выделять таксоны.

В 1884 году историк физики Ф. Розенбергер писал: "Чем полнее знакомишься с каким-либо естественным рядом явлений, тем труднее указать в нем строго определенные грани. Все естественное не поддается так легко систематизации, в которой человеческий ум, по-видимому, нуждается для ясного понимания. Приходится ли нам приводить в систему ряд объектов природы или же разбивать на периоды историю развития какой-либо отрасли культуры -- органическое течение материала всегда противится расчленяющему действию нашего ума" (Розенбергер, 1933:39). Эта ситуация настолько обычна, что ее можно возвести в ранг эмпирического обобщения и обозначить как "правило перехода от схемы к метаморфозу при росте опыта". При углубленном изучении разнообразия естествоиспытатель оказывается перед дилеммой: либо насильственно утвердить грани, которых нет в природе, и перейти к точке зрения, что система должна быть прежде всего удобна, либо сменить способ мышления -- перейти от схематизирования к представлению о метаморфозе, переходе одних явлений в другие. При этом мыслятся в первую очередь не границы между объектами и классами объектов, а сами объекты, т.е. мышление становится содержательным. Ясность достигается не наложением заранее заданных схем на опытную реальность, а усвоением существенных связей между объектами. Если мы попытаемся помыслить себе содержание понятия "таксон", то убедимся, что оно должно, по-видимому, включать в себя значительно большее количество свойств, чем входит в дифференциальный диагноз.

В таксономической практике при выделении нового таксона принято приводить не только дифференциальный диагноз, но и так называемое описание. Дело в том, что диагнозы неустойчивы: они меняются с каждой новой открытой живой формой. Полное описание понятия должно служить устойчивой основой для заключений о принадлежности новой формы к данному таксону (наряду с типовым образцом, или типом).

Рассматривая проблемы разнообразия объектов органической природы, мы приходим к представлениям об "устойчивых формах" этого разнообразия, о содержании понятия "таксон", о проблеме описания этого содержания. Весь этот круг вопросов, связанный с интенциональной характеристикой таксономических понятий, в традиции философской мысли обсуждается в связи с понятием "сущность". Совокупность представлений, связанных с "сущностью", то есть представлений о конкретных феноменах как явлениях сущности, их форме и разнообразии, о закономерностях, проявляющихся в этом разнообразии, выражается понятием "типологический универсум".

Итак, центральным понятием теории типологического универсума является сущность. Сложилась традиция называть сущности биологических объектов архетипами (или просто типами). Архетип -- это частный вид сущности, так что высказывания, верные для всех сущностей, верны и по отношению к архетипу.

Архетип -- термин Филона Александрийского (ок. 20 г. до Р.Х. -- ок. 40 г. по Р.Х.), который понимал его как прообраз, идею, нечто, противоположное материи. В дальнейшей истории термин не раз менял значение (о Филоне см.: Лосев, 1980). Чтобы выяснить, как понятие архетипа используется в типологической процедуре, обеспечивающей выделение, различение, описание и определение объекта, нам надо начать с того, как был введен термин "сущность".

Типологический универсум Аквината. Логичнее всего было бы начать с разбора понимания сущности у Аристотеля. Однако имеется множество различных школ, неодинаково толкующих тексты Аристотеля. Дело в том, что Аристотель (что вполне естественно) по-разному высказывал свои взгляды в зависимости от темы конкретных рассуждений. За две тысячи лет накопилось такое множество подчас противоположных по смыслу толкований текстов Аристотеля, что требуются немалые усилия для того, чтобы пробиться к исходному смыслу понятия "сущность". Не вдаваясь в полемику разных интерпретаторов, переводчиков и источниковедов, укажем, что в последующих рассуждениях за основу понимания мыслей Аристотеля взята философия Фомы Аквинского (Фома Аквинский, 1988), крупнейшего аристотелика средневековья. О взглядах Фомы спорят все же чуть меньше, чем об аристотелевских, а главное -- от средневекового толкования этих вопросов непосредственно произошло то понимание проблем, с которым мы сталкиваемся в науке нового времени.

Сущность, по Фоме Аквинскому, "должна выражать нечто общее всем вещам (nature), посредством [различения] которых мы относим различное сущее (diversa entia) к различным родам и видам... Так как вещь определяется в свой собственный род и вид на основании того, что выражено в ее определении, указывающем, что есть эта вещь, -- то наименование "сущность" философы преобразуют в наименование "чтойность"... то есть то, благодаря чему нечто имеет бытие в качестве такового... То же можно назвать еще и формой (forma) -- поскольку форма выражает определенность (certitudo) каждой вещи... По-другому это может быть названо природой (natura), если под "природой" понимается... все то, что каким-либо образом может быть постигнуто разумом, ибо вещь является умопостигаемой только благодаря определению и своей сущности" (Фома Аквинский, 1988:231).

Можно выделить три вида сущностей. Во-первых, сущность в вещах (universalia in re). Согласно этому пониманию сущности, конкретные реальные вещи, которые нас окружают, и есть сущности. Сущности не скрыты за вещами, а явлены нам. Каждая реальная вещь является совокупностью формы и материи, на которой эта форма воплощена. Материя, в свою очередь, организована формой.

Во-вторых, выделяют сущности до вещей (universalia ante rem). Это сущности, организующие материю для образования конкретной вещи. Можно представить себе их работу так: если у нас есть печать, и мы производим отпечаток ее на сургуче, то ничто от материи печати не переходит на сургуч, и тем не менее печать появляется на сургуче. Сущности до вещей есть образы и образцы для конкретных вещей.

В третьих, мы можем представить себе сущности после вещей (universalia post rem) -- верные мысли, верные понятия о вещах, мыслимые нами, также являются сущностями. Интеллект представляет собой зеркало мира. Если мы правильно мыслим вещь, наша мысль будет сущностной. В сущности после вещей нет материи, но в ней есть точное соответствие той форме, которая в качестве образца оформляла вещь, и которая соответствует форме вещи.

Итак, у нас имеется три сущности, которые мы можем иначе назвать вещью, идеей и понятием. Эти три сущности в действительности есть одна и та же сущность.

Аквинату было легче, чем нам, понять гомоусию (единство или подобие трех видов сущностей), так как мысль о триединстве лежала в основе его мировоззрения. Нам это сделать труднее, но все же мы можем понять, что идея-образец, ее точный отпечаток, проявленный в материальной вещи, и наше правильное представление об этой вещи -- одно и то же. Единая изменчивая сущность (существо) является прообразом вещей, существует в самих вещах и в наших мыслях (ср. Аристотель, *Метафизика* 7,5,1031a10; 7,11,1037a25; 12,3,1070a10--15; Категории 2a15; О душе 3,7,431b15).

При рассмотрении типологического универсума, в котором образуются суждения о вещах (рис. 1.1), обнаруживаются все три вида сущностей. Чистая неопределенная форма относится к числу сущностей до вещей, природа некоего объекта (Natura) -- сущность в вещи, а понятие или определение -- сущность после вещи. Тем самым типологический универсум включает сущности нескольких видов.

При рассмотрении природы естествоиспытателя прежде всего интересуют физические субстанции (substantiae naturales). Они состоят из формы и материи, которые позволяют определить каждую вещь в свой род и вид.

Упомянутые "род" и "вид" -- не привычные понятия из словаря таксономии, а логические род и вид. Родом в логическом смысле можно назвать любой вышестоящий таксон (надтаксон) по отношению к нижестоящему (подтаксону), а видом -- любой подтаксон по отношению к надтаксону. Поэтому схема на рис. 1.1 может быть отнесена к любой таксономической категории -- виду, роду, семейству и т.д. Вид возникает при индивидуации природы рода. Рассмотрение логических категорий у Аквината идет не снизу вверх, через объединение сходных индивидов во все более общие логические группировки, а сверху вниз, через расчленение природы на материальные объекты. В процессе определения этого расчленения природы и образуются логические понятия рода и вида.

Природа рода состоит из неопределенной формы и неозначенной материи. Форма в данном случае называется чистой, или неопределенной, поскольку здесь мыслится не форма конкретного объекта, а форма как таковая, взятая еще до своей связи с материей и потому содержащая в потенции множество конкретных форм.

Неопределенная форма в понимании Фомы является скорее не внешней формой вещи (фигурой -- ср. Чебанов, 1984), а внутренним принципом формирования, благодаря которому вещь имеет данный внешний вид и внутреннее строение.

Когда мы говорим о материи рода, утверждает Аквинат, мы имеем в виду неозначенную материю (*materia non signata*), так как здесь мыслится не "эта кость" и "эта плоть", а кость и плоть вообще. Указанием на данную неопределенную форму и характерную для рода неозначенную материю производится определение рода, то есть создается понятие.

Здесь Аквинат развивает слова ап. Павла: "Не всякая плоть та же самая плоть, но иная плоть у скотов, иная у рыб, иная у птиц" (1 Кор. 15:39).

Природа рода представляет собой уровень рассмотрения, предшествующий определению вида. Из природы рода в характеристику вида входит означенная материя (*materia signata*). Эта означенная материя является индивидуализирующим началом, обеспечивающим выделение вида в роде. В отличие от привычного нам понимания "материи", означенная материя -- это то, что имеет чувственно воспринимаемую форму, может быть подвергнуто различным измерениям.

Наиболее понятно это при рассмотрении самого низшего таксономического уровня. Выше уже говорилось, что у Аквината "род" и "вид" -- понятия относительные, обозначающие не конкретный таксономический уровень, а надтаксон и подтаксон. Однако они могут принимать и обычное таксономическое значение, и тогда логические род и вид совпадают с таксономическим родом и видом. Но что будет, если мы спустимся еще ниже и будем в качестве логического рода рассматривать таксономический вид? Логическими видами по отношению к нему будут являться индивиды. В строгом смысле слова эта операция не вполне правомерна (индивид не является таксономом), и все же можно сказать, каким образом производится определение индивида по отношению к виду: оно осуществляется через материю, ограниченную измерениями. Сущность индивида и сущность вида различаются только благодаря означенности материи. То есть рассмотренная выше означенная материя, входящая в определение логического вида, при переходе ко все более низким таксономическим категориям становится все более "реальной" и "чувственной", пока на уровне индивида не становится той материей, которую мы встречаем в окружающем мире.

Род соотносится в определенном смысле с материей. Материю представляют обычно как некую субстанцию, которая с равной легкостью принимает любую форму. Род имеет именно такое отношение к определенной форме, так как все, что есть в виде, есть также и в роде, но как неопределенное. После присоединения видового отличия и исчезновения неопределенности, которая была причиной единства рода, получается конкретный вид.

"И из этого явствует причина соответствия рода (*genus*), вида (*species*) и видового отличия (*differentia*) материи, форме и составному *compositum*) в природе, хотя первые и не есть то же, что последние, ибо ни род не является материей, но определяется на основании материи для обозначения целого, ни видовое отличие не есть форма, но определяется на основании формы для обозначения целого" (Фома Аквинский, 1988:236).

Согласно классическому способу определения вида, вид выделяется из рода добавлением к определению рода видового отличия. Это видовое отличие как бы вырезает из всего потенциального разнообразия форм, осуществимых на данной означенной материи, определенную форму вида. Эта операция производится с помощью познания природы видового отличия.

В некотором отношении можно сказать, что определенная форма является конкретизацией неопределенной формы, которая содержалась в природе рода -- точно так же, как соотносятся означенная материя и неозначенная материя. Из определенной формы возникает видовое отличие, составить понятие о котором мы можем на основании составных частей организма, порождающих это видовое отличие. "Хотя род и выражает сущность вида в целом, отсюда вовсе не следует, что есть только одна сущность различных видов, принадлежащих к одному роду, ибо единство рода возникает как раз из неопределенности и неразличаемости. Однако это происходит не так, как если бы нечто, обозначаемое как род, численно (*numero*) было бы одной природой в различных видах, и к нему добавлялось бы что-то иное (*res alia*), что было бы видовым отличием, расчленяющим (*determinans*) этот род, подобно тому как форма расчленяет материю, единую численно, -- но единство рода возникает вследствие того, что род означает некоторую форму -- но неопределенно -- эту или ту, -- которую определенным образом означает видовое отличие; причем именно эта форма неопределенным образом выражалась как род" (Фома Аквинский, 1988:236--237).

Представление об "определенной форме" отличается от "определенной материи", внутри "определенной материи" не мыслится ее имя или понятие о ней. Это связано с тем, что постигнуть мыслью можно только форму, а о материи можно высказываться только в связи с воплощенной в ней формой.

Составить понятие об определенной форме как природе видового отличия мы можем, опираясь на составные части вещи (*integrales et materiales partes*). Понятие видового отличия (*differentia specifica*) указывает на составные части и видовое отличие, отличающее виды рода друг от друга. Все компоненты, на которые можно разложить природу видового отличия, связаны именем видового отличия, обозначающего как саму эту природу, так и ее составные части, определенную форму и понятие об этой форме.

В результате происходит определение вида вещи. Определение вида по отношению к роду будет производиться через указание видового отличия, которое со стороны формы характеризуется как определенная форма вещи. Все звенья схемы, относящиеся к виду, связываются воедино именем вида (*Nomen*), в равной степени обозначающем природу вида, его определение, а также видовое отличие и означенную материю вида.

Итак, определение (*determinatio*), или понятие о виде, объемлет означенную материю, которую обозначает имя рода, и определенную форму, обозначаемую именем видового отличия. Истинность результирующего суждения -- определения вида -- гарантируется тождеством его с перводанностью (*Natura*). (Аквинат, 1:30, 2: 5, 75, 100, 110, 165, 175, 195, 225, 250, 260)

Обратим внимание на три черты приведенной схемы: 1) имеется некое единство -- *Natura* -- при расчленении которого возникает чувственная материя и умопостигаемая форма, 2) определенная форма дана познающему сознанию так же непосредственно, как чувственно воспринимаемая означенная материя, 3) общее родовое понятие включает в себя все видовые понятия, а не исключает их.

В этой старой схоластической мысли о членении типологического универсума мы легко узнаем знакомые понятия -- вид, его определение, видовое отличие, род... Но существует деталь, забытая на века и вновь и вновь открываемая под все новыми названиями. Это -- неозначенная материя, *materia non signata*. В последний раз это понятие переоткрыто (конечно, в совершенно иной мыслительной среде и с иными целями) под названием мерона (Мейен, 1977, 1978). В контексте понятий современной мыслительной жизни мерон определяется как класс частей организма (гл. 2).

Типологический универсум Линнея. Начать с изложения взглядов Фомы Аквинского оказывается важным еще и потому, что на схоластической системе понятий основывается все здание современной биологической систематики. В применении к систематике организмов типологический универсум Аристотеля--Аквината переформулирован Карлом Линнеем (Линней, 1989). Основные типологические процедуры получены Линнеем из томистской схоластики, которая создала систему строгого, точного, детально разработанного мышления. Эта мыслительная техника впоследствии была в значительной степени забыта, и соответствующий понятийный аппарат заново создавался в логических исследованиях XX века (Свасьян, 1987; Уайтхед, 1990).

Линней ознакомился со схоластической техникой мышления при обучении в университете, поскольку на севере Европы в XVIII веке схоластика еще составляла основу высшего образования. Линней, конечно, не являлся единственным ученым

XVIII века, хорошо знакомым со схоластической системой мышления. Однако именно он, осуществив синтез теории и таксономической практики предшествующих столетий, создал используемые ныне понятийный аппарат, систему номенклатуры и основы системы организмов. Создавая парадигму систематики, Линней писал на языке схоластики, и язык этот и до сих пор заставляет систематику действовать иначе, чем это кажется правильным с точки зрения современных философских концепций. Основное внимание Линней уделит процедуре таксономического анализа, то есть анализа таксонов и определяющих их признаков. Из "Философии ботаники" (VI, 186--191) можно извлечь схему типологического универсума Линнея (рис. 1.2). На схеме указаны схоластические понятия, использованные Линнеем, а также частично соответствующие им понятия современной логики и семиотики.

Линней не определял, что должно понимать под "природой". Его *Natura* -- это вся совокупность нашего опыта, или типологический универсум. В этой природе мы можем найти некоторые свойства, или естественные признаки. "Признак есть определение рода и может быть тройным: искусственным, существенным и естественным" (Линней, 1989:118).

Линней описывает естественный признак с разных сторон. "Естественный признак должен объединять все возможные особенности рода; следовательно, он включает существенный и искусственный признак" (Линней, 1989:119).

Поскольку естественный признак (*character naturalis*) включает в себя существенный признак (*character essentialis*) и искусственный признак (*character factitus*), можно было бы понять Линнея так, что естественные признаки составляют все множество признаков, которые затем делятся на два раздела -- существенные и искусственные. Тогда любой признак, какой бы мы ни выбрали у организма, оказался бы естественным признаком.

Однако Линней уточняет свое понимание естественного признака: "Естественный признак будет включать все отличительные и своеобразные особенности плодоношения, совпадающие у отдельных видов рода; о том же, что не совпадает, он должен умолчать" (Линней, 1989: 120). Значит, естественный признак -- вовсе не любой, произвольно взятый признак вида, а только совокупность сходств видов рода. Естественный признак -- результат обобщения.

Линней утверждает, что совокупность естественных признаков есть как бы "золотой запас" систематики, нахождение их под силу только опытному систематiku и требует от него большого труда: "Опытнейший ботаник, и только он один, может составить наилучший естественный признак, ибо при этом должны быть учтены весьма многочисленные виды; ведь всякий вид требует исключения какой-либо излишней особенности. Естественный признак возникает из тщательнейшего описания плодоношения первого вида; все остальные виды рода следует сравнивать с первым, исключая все несогласующиеся особенности, и только тогда он окажется разработанным" (Линней, 1989:120).

Обобщенное понятие возникает из сравнения "списков признаков" разных видов и вычеркивания несовпадающих признаков в этих списках. Распознавание естественного признака требует большого труда, так как для этого надо, во-первых, знать все виды рода, что весьма затруднительно в реальных условиях работы систематика, и, во-вторых, провести работу по выделению признаков и их сравнению. Поэтому естественные признаки так высоко оцениваются Линнеем: "Естественный признак включает все возможные признаки; служит для любой системы; закладывает основу для новых систем, остается неизменным, даже если будут открыты бесчисленные новые роды. Он только исправляется с открытием новых видов, а именно путем исключения излишних особенностей... Естественный признак должен держать в памяти каждый ботаник" (Линней, 1989:119). Естественные признаки -- проявление самой природы вещи, но оказывается, что проявиться эта природа может только в результате познавательных усилий человека.

Кроме того, о естественном признаке утверждается, что он "включает все возможные относящиеся к нему особенности, кроме тех, которые касаются наименее естественнейшего строения" (Линней, 1989: 119). Значит, из числа всех возможных признаков надо удалить не только те, которые различаются у разных видов данного рода, но еще и "наименее естественнейшие". "Естественнейшими" признаками Линней называет самые обыкновенные и повсеместно встречающиеся у растений признаки. Таким образом, в естественный признак рода не входят те признаки, которые уже сказаны о более высоком таксоне, признаки, характерные для всех растений в целом.

Совсем иначе, чем естественный признак, характеризуется искусственный признак. Этот признак "отграничивает род только от других родов того же искусственного порядка" (Линней, 1989:118). Т. е. это признак, вырабатываемый систематиком

специально для различения близких в той или иной системе форм. При этом никаких требований к форме системы и методу ее построения не предъявляется: это может быть неполный диагностический ключ видов, встречающихся в данной местности (полевой определитель), или предварительное объединение таксонов, еще не нашедших своего места в системе.

Можно не заботиться также о естественности выделения этого признака, о его экономности: он "отграничивает роды независимо от естественного порядка и включает более или менее многочисленные особенности данного признака" (Линней, 1989:118).

Искусственный признак является заменителем существенного признака, пока тот не найден. Искусственные признаки изобретаются каждый раз для данного случая и черпаются из бесконечного количества всех наличных признаков; они отграничивают роды в искусственной системе. Цель систематика -- найти естественные признаки для адекватного и полного описания рода, а также существенные признаки, чтобы заменить ими искусственные и тем самым преобразовать искусственную систему в естественную.

Теперь можно описать, как Линней понимал существенный признак.

"Существенные признаки таковы, что они способны в пределах естественного порядка разграничить близко родственные роды на основании той или иной особенности"

(Линней, 1989:119). Итак, существенный признак различает таксоны естественной системы. При этом к нему предъявляются более жесткие требования, чем к признаку искусственному: "Существенный родовой признак посредством единственной идеи отграничивает род от родственных родов того же естественного порядка" (Линней, 1989:118). Этот признак должен быть экономно сформулирован; кроме того, утверждается, что каждый вид рода отличается от других единственной идеей.

Эта "единственная идея" -- то, что осталось в системе Линнея от понятия "сущность", архетип. При этом выражается сомнение, что такая идея всегда может быть найдена ("Существенный -- наилучший, но вряд ли всюду возможен..." Линней, 1989:119). Этим, по сути дела, выражается сомнение в возможности полного построения естественной системы. Систематик, по Линнею, должен стремиться к нахождению существенных признаков и основанной на них естественной системы, и частично эта задача выполнима, но выполнима ли она полностью -- неясно.

Из представления об архетипе извлекаются существенные признаки. Сам архетип, в свою очередь, является порождением Природы, или типологического универсума. Но поскольку метода построения архетипа Линней не дал, а усматривал его интуитивно (о чем будет речь далее), то архетип формально можно представить как совокупность известных существенных признаков.

Таким образом, естественные признаки, с которых началось изложение типологического универсума Линней, не делятся нацело на существенные и искусственные признаки. Существенные и искусственные признаки служат для различения родов, а естественные -- для описания. Поэтому естественный признак включает существенный и искусственный, но не исчерпывается ими.

Теперь опишем, как понятия о признаках взаимодействуют с другими понятиями в типологическом универсуме Линнея.

В соответствие природе вещи ставится понятие (*differentia specifica*). Понятие содержит указание на род данной вещи и видовое отличие (*differentia essentialis*), т.е. в конечном счете на существенный признак. Понятие обозначает множество организмов, устроенных в соответствии с содержанием понятия и объединяемых в таксон.

Посредством искусственных признаков, выбранных так, чтобы их легко можно было обнаружить у объекта, чтобы они были отчетливыми и присущими всем представителям данного таксона, мы создаем множество объектов -- таксон. Строя систему на существенных признаках, мы получаем приближение к естественной системе (*Systema naturalis*). Если же мы в эту операцию привносим какой-либо внешний критерий, на основании которого выбираем искусственный признак, то получим искусственную систему (*Systema artificialis*). Соответственно, внесение представлений о родстве в операцию выделения таксона делает систему искусственной. Искусственной системой таксонов является определитель.

Описанная схема применяется не только на уровне родов и видов, но на любом таксономическом уровне. Признаки таксона высокого ранга (например, класса) мы подразделяем описанным образом, на существенные или искусственные, и в результате получаем подтаксоны.

Таксон естественной системы -- это совокупность организмов, устроенных в соответствии с архетипом, с существенным признаком. Совокупность искусственных

признаков определяет таксон искусственной системы, являющийся компрегензией (упрощенно -- экстенсионалом) этой совокупности признаков. Конечно, Линней не употреблял эти термины. Понятия компрегензии и экстенсионала были разработаны семиотической теорией XX века. Экстенсионал -- это объем понятия, а понятие компрегензии развилось как некоторое уточнение понятия экстенсионала. Скажем, к понятию "собака" в качестве экстенсионала относится вся совокупность ныне живущих в мире собак. А как быть с собаками уже умершими или с тем, которые появятся в будущем? Для того, чтобы обойти эту чисто логическую трудность, и было введено понятие компрегензии. Компрегензия включает всех представителей данного логического класса, то есть все объекты, описываемые его интенсионалом, независимо от того, когда они существуют. Интенсионалом понятия о таксоне является архетип, или совокупность существенных признаков.

В биологической терминологии, ведущей свое начало от Линнея, совокупность естественных признаков называется описанием. В самом деле, в описание таксона входят общие свойства его подтаксонов, но в нем не упоминаются характеристики высшего таксона по отношению к данному таксону. Существенный признак называется видовым отличием. Понятие о видовом отличии есть то, что теперь называется дифференциальным диагнозом таксона.

В центре схемы находится знаменитое нововведение Линнея -- бинарное название, имя (*Nomen triviale*), знак, означающий и связывающий все узлы схемы.

В отношении к Природе знак (*Nomen*) обозначает описание данного объекта природы. В отношении к понятию о таксоне знак является его собственным именем, которые изучает биологическая ономастика. В отношении к совокупности существенных признаков или видовому отличию проявляется смысл (концепт) данного знака, что изучается семантикой. В отношении к искусственным признакам, совокупность знаков представляет собой номенклатуру.

Линней не полагал знак целиком произвольным (как позднее Соссюр). Это название в наикратчайшей форме отражало самые существенные, выпуклые, заметные черты объекта, служило как бы диагнозом в миниатюре (из которого оно исторически и развилось). Слово значило. Именно из этих соображений появились такие названия, как *pilifer*, *nigripes*, *nigricornis*. Волосатость, черноноготь, черноусость -- это те признаки, по которым мы можем реально узнавать организмы среди сходных с ними форм.

Фома Аквинский указал (в согласии со схоластической традицией, проявляющейся уже у Боэция), что в определение вида входит имя рода (которое обозначает определенную материю) и имя видового отличия, которое обозначает определенную форму. Именно так образовалось бинomialное название: из названия рода и максимально краткого, односложного, описания видового отличия.

Имя таксона, его знак есть также сигнификат, значок, по которому мы узнаем о таксономической принадлежности организма. Первые линнеевские названия позволяют проследить эту связь слова, знака с признаком. Диагнозы долинеевской систематики становились все короче, пока у Линнея краткий диагноз не слился с видовым (бинomialным) названием. Но уже у Линнея слово стало "только знаком", потерявшим непосредственную связь с содержанием. Это и обеспечило развитие таксономии: постоянные названия, произвольные относительно содержания (диагноза), и потенциально изменяемые диагнозы позволили развить таксономическую систему на основе формальной схемы операций с приоритетными названиями (Бобров, 1970; Линней, 1989).

Типологический универсум Линнея отличается от такового у Аквината. Сущность у Линнея наблюдается не прямо, а через посредство существенных признаков, нахождение которых у Линнея подчинено не только сущности, но и искусственным соображениям (например: "чем короче существенный признак, тем он предпочтительнее" -- принцип экономии). Слово "архетип" Линней не использовал, архетип остается вне поля зрения исследователя, к нему обращается лишь неосознанная интуиция, в сознании же имеются лишь гипотезы о существенных признаках.

Род у Линнея потерял свое свойство бесконечной потенциальности. Бесконечность измеримых признаков, которая потенциально содержит все видовые отличия, у Линнея вошла в совокупность искусственных признаков, а род и вид отличаются лишь логически, по степени абстракции: род создается исключением видовых отличий.

С исчезновением архетипа из поля зрения систематика существенные признаки начали играть роль типов. По Линнею, у каждого таксона имеется единственный существенный признак. Статичное "монотипическое" видовое отличие стало единственным выражением сущности. Родилась "монотипическая" типология,

представление о мономорфном виде, которая сегодняшними критиками типологии понимается как единственно возможная.

Так, Э. Майр (1968:20; 1971:38,86) возводит типологическую концепцию к платоническому мировоззрению, которое он понимает следующим образом. По мнению Майра, типологи утверждали существование вечных неизменных типов, которые порождают иллюзорный мир конкретных индивидов. Майр считает, что типы скрыты от человека и знание о них чисто субъективно, так что тип есть абстракция, среднее, и изменчивость реальных организмов не принимается в расчет при познании вида, выделяемого по единственному "существенному признаку". Но если тип есть "среднее", то он объективно познаваем и упрек в субъективности оказывается самопротиворечием Майра. Критика Майром типологии сводится к следующим основным пунктам: 1) типология игнорирует значение изменчивости и полиморфизма, 2) концепция привилегированного "существенного признака" не справляется с реальным многообразием организмов, 3) типология несовместима с эволюционным мышлением. Дальнейшее изложение покажет, насколько справедливы эти высказывания Майра. При развитии намеченных уже у Линнея черт, отличающих его взгляды от принятой в схоластической традиции схемы, оказалось, что изолированный существенный признак сам по себе ничем не отличается от всех остальных признаков. Поэтому произошел отказ от выделения его как таксономически особенно ценного. Было принято, что все признаки имеют равный вес, они были "уровнены в правах": родилась нумерическая таксономия Адансона.

Акт суждения по Канту. Чтобы продолжить исследование представлений о типологическом универсуме, надо обратиться к философии Канта, которая в существенных чертах определила мышление Нового времени. Кантианство стало одной из основ научного мышления, кантовский способ работы с понятиями, кантовские суждения сейчас становятся известны не из чтения трудов Канта, а из логических построений обыденного мышления и школьных программ. Как же происходит акт суждения по Канту? Схема кантовского акта суждения очень проста: $A + B = C$. Мы связываем два понятия A и B в новое понятие C и тем самым производим суждение. Предпосылкой кантовской схемы суждения является утверждение о существовании отдельных изолированных понятий (A , B , C), которые мы связываем вместе. В самой схеме нет основания для связывания именно этих понятий именно таким образом, операция связывания понятий оказывается произвольной. Суждение оказывается неукоренимым в природе вещей, новым для мира, субъективным. Объективным, соответствующим истине оно могло бы быть, если бы нам были доступны истинные вещи, сущности. Но, по Канту, сущности вещей скрыты от нас, непознаваемы. Не зная вещей в себе, мы оперируем произвольно выделенными признаками, отдельными понятиями, произвольно сводим эти понятия в суждения и получаем систему суждений, связь которой с истиной неустановима, то есть попросту отсутствует. Так родилось утверждение, что построение Естественной Системы организмов невозможно. В дальнейшем вся кантовская традиция в биологии отказалась от понятия "природы", совмещающей все многообразие человеческого опыта и являющегося гарантом истинности наших понятий. Все современные направления систематики отрицают наличие Естественной Системы организмов в объективном мире, или в более мягкой форме -- утверждают непознаваемость этой системы (Песенко, 1989: 41,46).

Редукция типологического универсума в парадигме Геккеля. Рассматривая дальнейшее развитие систематики, мы остановимся на фигуре Геккеля. Развивая идеи Дарвина, Э. Геккель (Haeckel, 1866) поставил систематику в зависимость от филогении. Придерживаясь философии материалистического монизма, Геккель переформулировал задачи систематики. Первосущество, архетип стал пониматься как предок, родоначальник данной группы организмов, а единство таксона (шире -- единство органического мира) полагалось обеспеченным монофилией, общим происхождением от этого предка. В системе понятий Геккеля рай стал центром расселения организмов (Haeckel, 1876; Nelson, 1978b), а воплощение архетипа -- эмпирической закономерностью, выраженной в форме "биогенетического закона".

Поскольку Геккель в соответствии с Кантом отрицает, что сущность дана познающему сознанию, а вымерший предок ненаблюдаем, систематику открыт только анализ изолированных признаков. Вместо различия и сходства вводятся понятия признаков продвинутых и анцестральных. Предполагается, что, собрав вместе анцестральные признаки, можно восстановить основные черты предка и соотнести с ним данный нам ряд форм (укоренить дендрит). Суждение систематика состоит в создании списка отдельных признаков и может быть лишь гипотезой относительно строения непознаваемого филогенетического древа, причем гипотезой, которая оказывается

принципиально непроверяемой. Анцестральные признаки, сохранившиеся от предка, являются, в общем, более устойчивыми, тем самым филогенез восстанавливается на основе анализа устойчивых признаков. Выдвигается положение, что таксономически ценные анцестральные признаки не могут возникать полифилетично и в своей совокупности характеризуют монофилетические группы. Поскольку считается, что параллелизмы и конвергенции в филогенезе достаточно редки, то, если нет прямых подтверждений параллелизма, этой гипотезой предлагается пренебречь (принцип экономии). Доказанные параллелизмы не считаются таксономически ценными. Надо сказать, что если последовательно развивать принцип преемственности развития, такие допущения оказываются необоснованными. Основной парадокс парадигмы Геккеля состоит в том, что таксономически ценными признаются наиболее устойчивые признаки, но именно они в силу своей устойчивости будут параллельно возникать в разных филумах. С 1868 года, когда Э.Д. Коп ввел понятия гомологических и гетерологических рядов, многими авторами была разработана инерционная концепция филогенеза (Раутиан, 1988).

Современная систематика придерживается, в основном, парадигмы Геккеля. Последовательную формализацию этой парадигмы предпринял В. Хенниг (Hennig, 1966). Им была разработана строгая терминология и методика создания филогенетических гипотез. Основой системы организмов полагается филогенез. При анализе признаков вводится представление о полярности: выделяются плезиоморфии, унаследованные от общего предка, и апоморфии, являющиеся новообразованиями в рамках рассматриваемой группы. За основу филогенетического анализа берутся апоморфии, то есть, в отличие от Геккеля, ориентируется не корень, а вершина дендрита и таксономически ценными признаются неустойчивые (в рамках рассматриваемого множества филумов) признаки.

Схема типологического универсума тогда выглядит достаточно просто. Мерономический аспект выносится в ведение сравнительной анатомии, причем предполагается, что он тривиальным образом соединяется с таксономией. От таксономического универсума остается совокупность апоморфных признаков, в соответствие которой ставится понятие о таксоне. Результатом таксономического суждения будет выделение монофилетического таксона: синапоморфия > понятие > монофилетический таксон.

Монофилетичность здесь не имеет онтологического обоснования, напротив, монофилетическим считается таксон, выделенный по синапоморфиям. Таким образом, здесь признаки определяют род (элементы составляют множество), а не род определяет признаки (целое порождает части). Принцип монофилии, который сейчас лежит в основе теории систематики, является на самом деле внешним по отношению к таксономическому анализу (Скарлато, Старобогатов, 1974; Старобогатов, 1989; Nelson, Platnick, 1981). Извне привнесенный в систематику принцип соответствия филогенезу, или принцип монофилии, завершает разрушение типологического универсума. В порочном круге взаимных объяснений не учитывается то понимание, что филогенетика -- наука без собственного предмета исследования и занимается интерпретацией таксономических данных, которые представляет ей систематика.

Проверяются филогенетические гипотезы также лишь через систему. Схема таксономического универсума лишилась своих основных узлов, уплощившись в бесосновное соединение изолированных признаков. Сущность, оставившая в линнеевской парадигме след в виде существенных признаков, исчезла вовсе. Существенные признаки были переформулированы в качестве предковых, анцестральных, устойчивых, а затем -- несущественных, то есть таксономически менее ценных, чем апоморфные признаки.

Прежнее понимание типологии было забыто, и теперь типологией называют группировку объектов на основе их подобия некоторому образцовому предмету, который именуется типом (Свинцов, 1987). В таком понимании типология оказывается некоторым нестрогим, несовершенным классифицированием, пригодным для размытых множеств, в которых принципиально невозможно завершённое знание всей совокупности систематизируемых объектов. Напротив, классификация тогда понимается как результат строгой операции, в которой выполняется правило соразмерности деления (деление без остатка: сумма членов деления равна исходному множеству) и правило внеположенности членов деления (члены деления, т.е. подмножества, на которые делится исходное множество, не пересекаются). Потери систематики при редукции таксономического универсума можно конспективно изложить следующим образом. Редукция представления о "Природе" (Natura), единстве субъекта и объекта, привела к представлению о произвольности системы организмов (ср. Ахутин, 1988). Системы строятся, исходя из внешних целей

познающего субъекта (Песенко, 1989:43). Исчезает объективная цель систематики -- построение Естественной Системы, чем систематика низводится до ранга прикладной науки. Ее цели оказываются чисто функциональными, система строится для удобства пользователя (Шаталкин, 1988:3) и теряет основной признак фундаментальной науки -- поиск истины (Гуссерль, 1909:101,110). Редукция представлений об архетипе ведет к распаду организации таксона на отдельные признаки, в результате чего теряется ориентир для проверки гипотез.

Однако было бы упрощением полагать, что все развитие систематики от Линнея до Геккеля и его последователей было просто "ошибкой" по сравнению с "правильными" взглядами Фомы. Типологический универсум Аквината применялся в основном для анализа умопостигаемых сущностей, физические же субстанции не находились в центре внимания схоластики. Начиная с Возрождения начался поворот к чувственному миру, пленившему внимание людей. Углубленное изучение этого мира привело к забвению прежних традиций. Из воззрений Фомы не вытекает тривиальным образом метод обращения с чувственными данными, который может использоваться для построения типологического универсума. Сущности физических субстанций даны нам иначе, чем идеи культуры, поэтому при обращении к чувственному миру возникло впечатление, что сущности природы скрыты от сознания.

В сложившейся в этих условиях культурной парадигме познавательные программы Линнея и Геккеля были существенным шагом в познании мира. Ими последовательно и относительно непротиворечиво был развит взгляд на феномены живой природы, как они даны во внешнем опыте. Но затем чувственный мир стал озаряться светом глубоких идей, корни которых приходится искать в античных и доантичных временах. Центральной фигурой в этом процессе возвращения целостного миропонимания является Гете. Но взгляды Гете изложены в чрезвычайно непривычной для современного мышления форме. Поэтому к пониманию Гете нам придется восходить, опираясь на более современные разработки, более близкие нам и аккумулирующие язык новой науки.

Возникновение новой типологии. В этой связи интересно обратиться к попыткам воссоздания типологического универсума в прежней его полноте.

Ряд Аквинат -- Линней -- Дарвин можно (как это обычно и делается) рассматривать как отрезок прямой линии, символизирующей разрушение схоластических "пустых" сущностей и решительный переход к поиску "реальных" причин событий. Но можно также рассматривать этот путь развития как нисходящую ветвь параболы, переход через ноль и возникновение новых элементов, подобных прежним.

На протяжении этого же периода времени произошло разложение и исчезновение международного языка науки -- "варварской" латыни и появления национальных научных языков. Это приветствовалось как прогресс науки и конец "сумерек средневековья", но Лейбниц сетовал на распад "республики ученых" и предлагал либо восстановить латынь в ее правах, либо создать новый искусственный язык международного научного общения. Это несвоевременное пожелание исполнилось в наши дни, когда международными языком науки стал "варварский" английский. Подобным образом обстоит дело и с типологией. Утраченный смысл аристотелевских понятий возвращается, хотя и в другом контексте: это уже не "латынь", но ситуация в определенном смысле симметрична прежней. После увлечения "реальным" филогенезом становится очевидным, что без упоминания о том, что возникает и изменяется в историческом развитии, бессмысленно само понятие истории.

Традиция более полного представления об архетипе существовала во взглядах сравнительных анатомов. Это проявилось, например, в создании Ж. Кювье теории "планов строения". Планы строения -- это инварианты, в соответствии с которыми, по мнению Кювье, построено все многообразие живых форм. В работах сравнительных анатомов XVIII--XIX веков, и особенно Р. Оуэна, единственный статичный существенный признак линнеевской традиции преобразовался в статичный архетип. Следуя Оуэну (Owen, 1848), архетип "изображали простеньким рисунком, содержащим только самые общие свойства таксона (например, архетип позвоночного -- это очень схематические голова, позвоночник и хвост, столь же схематические органы пищеварения и т.д.)" (Чайковский, 1986:52). Так же абстрактно представляется тип в школе так называемой "идеалистической морфологии" (Naef, 1922; Troll, 1948; Канаев, 1966б).

Серьезную попытку анализа типологического универсума предпринял С.В. Мейен (Мейен, 1977, 1978, 1984, 1988а, 1990а; Мейен, Шрейдер, 1976), близкие к типологии методы начали создаваться на подъеме волны структурализма и системных исследований (Шрейдер, 1983; Шрейдер, Шаров, 1982; Чебанов, 1977, 1984). В типологический универсум, как он представлялся в геккелевской традиции, было

введено понятие архетипа, состоящего из меронов и являющегося инвариантом таксона (интенционалом) (Мейен, 1984:9) (рис. 1.3). "Мерон "конечность" -- не конкретная рука или лапка, а множество всевозможных конечностей. Иными словами, мерон -- это "обобщенный класс однородных в каком-либо отношении признаков" (Чайковский, 1986:51; ср. Фома Аквинский, 1988, 2,85).

"В биологии невозможно классифицировать организмы, не домысливая (т.е. не принимая потенциальное присутствие) не только признаков другого пола, но и органов, отсутствующих вследствие редукции..., а также многих других признаков... Действительный и потенциальный полиморфизм признаков приводит к тому, что мы характеризуем таксоны не наличием или отсутствием признака, а частотой его встречаемости" (Мейен, 1977:26). Если мы к этому замечательному наблюдению добавим понимание того факта, что мы классифицируем нечто одно, единое (некий элемент, который мы хотим разместить в системе таксонов), мы поймем, что классифицируются не экземпляры, а архетипы, включающие в себя признаки разных полов и органы, подвергшиеся редукции наряду с полностью развитыми.

Б.С. Кузин: "/Е.С. Смирнов/ полагает, что в центре конгрегации находится некоторое густое скопление "типичных" форм вокруг какой-то одной "самой типичной", а на периферии помещаются не типичные, отклоняющиеся от типа формы. Если бы это было так, то задача построения системы определялась бы достаточно просто -- требовалось бы установить наиболее типичную форму для данной конгрегации и исходя из нее расположить остальные по степени их типичности. В моем же представлении компоненты конгрегации располагаются как бы по периферии многомерной сферы, в центре которой помещается тип группы, не осуществленный ни в одном из реальных ее представителей. Я не настаиваю на том, что расстояния между всеми членами конгрегации идеально одинаковы. Но я думаю, что этот вопрос никогда не будет решен с математической точностью...

...Тип обязательно должен в какой-то форме включать в себя признаки всех компонентов. Ясно, что такой тип не может существовать в природе и не может быть сконструирован и наглядно описан нами. В то же время он есть самая настоящая реальность, самое подлинное ядро конгрегации, которым только и обусловлено ее существование.

Тип есть чистая идея многообразия форм, составляющих систематическую группу. Никакая идея не может быть адекватно воплощена в каком-либо материальном предмете. Но она манифестируется через форму проявления данного органического многообразия".

А.А. Любищев: "Согласен с тем, что тип есть чистая идея многообразия форм, манифестирующая через форму проявления данного органического многообразия, что он познается путем углубленного созерцания, что, не смотря на субъективный характер, он имеет значительную достоверность... Фактически ко всем моим согласиям я должен прибавить следующую оговорку: "при настоящем состоянии систематики". Я считаю своей задачей именно подвинуть систематику в направлении от искусства к науке и в само искусство внести научную струю...

Тип систематической группы есть общая формула того многообразия чистых форм, которые и составляют любую таксономическую единицу". (Кузин, 1983).

Когда само понятие типа было забыто и выброшено из понятийного аппарата науки, когда "тип" стал в один ряд с "флогистоном" и "философским камнем", -- тогда за границами публикаций мыслители, озабоченные состоянием биологической теории, начали обсуждать и заново разрабатывать типологию. Так, типологами осознавали себя многие крупные отечественные биологи. К сожалению, эти факты мало известны. При анализе книги В.Н. Беклемишева "Методология систематики" (1994), все изложение которой осознанно-типологическое, становится ясным, что позиция, с которой написаны "Основы сравнительной анатомии..." (Беклемишев, 1964), -- также типологическая.

По свидетельству И.В. Перевозчикова, Я.Я. Рогинский, в ответ на вопрос, является ли он сторонником популяционной концепции, ответил: "Конечно, я -- типолог" (Перевозчиков, 1996).

Из рабочих тетрадей, обнаруженных при разборе архива Е.С. Смирнова, видно, что его книга (Смирнов, 1969) выросла непосредственно из работы над принципами гетевского мировоззрения и в ней он пытался дать решение проблемы архетипа (Любарский, 1994б: 235, сноска 5). Типологами являлись также А.Г. Гурвич, Б.С. Кузин и многие другие.

Например, Брукс и Уайли (Brooks, Wiley, 1985) отмечают, что вся хенниговская парадигма была предвосхищена в немецкой идеалистической морфологии (Нэф,

Троль), которая утверждала существование архетипических форм. По мнению Брукса и Уайли отличие хенниговской парадигмы от эссенциалистской состоит в том, что для Хеннига вид есть мозаика апоморфий и плезиоморфий, а архетипа как реальности не существует. Типологическим в своей основе является также дальнейшее развитие хенниговской парадигмы, например, паттерн-кладистикой (Nelson, Platnick, 1981). Однако, несмотря на все попытки восстановления полного типологического универсума, на определенные успехи, достигнутые в развитии представлений об архетипе и мероне, вся эта работа обречена на забвение, если не будет восстановлен истинный образ исходного понятия в типологическом универсуме -- понятия Природы. Только из понимания источника нашего опыта можно укрепить представление об архетипе. Или, иначе говоря, только сам непредвзято рассмотренный опыт может привести к верной классификации, к естественной системе.

В схеме типологического универсума по Мейену, изображенной на рис. 1.3, восстанавливается понятие "Природа" (типологический универсум), причем не просто как безразличное собрание всего множества признаков объекта. Согласно взглядам Мейена, мерон и таксон выделяются несколько различным образом. Мерон входит в систему очень высокого уровня целостности -- организм -- и поэтому выделение его в качестве изолированной части возможно лишь при активном вмешательстве познавательной позиции исследователя (подробнее см. гл. 2). Поэтому в правую часть схемы (мерономический универсум) с необходимостью включается позиция исследователя, входящая тем самым в первоединоство Природы. Этим обеспечивается объективность выделения меронов.

Акт суждения по А. Белому. Постараемся продвинуться к более четкому пониманию понятия "Природа", встречающемуся в рассмотренных схемах. Если познание мира и построение наших суждений происходит так, как это описал Кант, то понятию "природа" нет места в этом процессе, что мы и видели при обсуждении взглядов Геккеля и Хеннига. Критический анализ кантовского акта суждения сделан А. Белым (Белый, 1922).

В основании кантовского акта суждения лежит ошибка, утверждает Белый. Кант представляет акт суждения как автономный, не вытекающий ни из каких предпосылок и потому основополагающий для работы мышления. Однако на самом деле приведенной схеме кантовского акта суждения предшествует суждение о том, что существуют отдельные, никак между собой не связанные понятия А и В. Это первичное суждение является скрытой предпосылкой акта суждения, как его представлял Кант. Тем самым суждение об отдельности понятий гносеологически первично. Понятия оказываются не изначально данными, самостоятельными кирпичиками, из которых складывается суждение, а частями первичного суждения о существовании этих понятий. Такое понимание соответствует аристотелевской логике (Бобров, 1906).

Приведя эту критику кантовского акта суждения, Белый демонстрирует иную схему акта суждения (рис. 1.4, схема) (ср. Свасьян, 1987:37; Уайтхед, 1990:126--130). Здесь мы видим положенное в основание анализа единство данности, весь наш опыт, и внутренний, и внешний, составляющий единство до его различения (рис. 1.4, пример). С появлением в таком мире познающего человека мир раскалывается на внешний и внутренний, на "Мир" и "Мысль". Во взятом Белым примере из изначально единства данности "Розовоцвет" мы получаем две вещи: розу в мире внешних чувств и понятие "цветок" в мире мысли. Объединяя эти понятия, мы получаем новое единство: "Розовоцвет есть".

Смысл этого суждения состоит в утверждении данности. Мы получаем не "новые" произвольные суждения о внешнем мире, а утверждаем действительность существующего в мире, в истинном смысле познаем, не придумывая, а узнавая. Таким образом мы имеем здесь некий вариант философии тождества. Мы воспроизводим единство природы и, участвуя в этом акте воспроизводства, познаем истинное сложение природы, не изменяя ее. В самом деле, мы изменяем природу не только по Гейзенбергу -- любым измерением: мы изменяем ее также мыслью. Познание разбивает природу надвое. Но существует способ воссоздания природы, при котором мы узнаем то, что есть, компенсирующий субъективность наших измерений и мыслей.

С точки зрения физикалистской парадигмы науки, принятой в XIX веке, кажется парадоксальным, что наблюдатель неотделим от наблюдаемого и составляет с ним единство. Но современная физика также приходит к выводу, что наблюдатель "в некотором странном смысле участвует в создании Вселенной" (Уилер, 1982:546). С точки зрения физики, подобная ситуация возникает при переходе из области обычного чувственного мира к микромиру, где меняются сами понятия объекта, протяженности и времени. Однако из приведенных выше рассуждений видно, что

наблюдатель связан с исходной данностью и в самом общем случае, при анализе объектов обыденного мира. Физика раньше не сталкивалась с подобными фактами, поскольку операции классификации и расчленения объектов полагались тривиальными и не содержащими парадоксов. При изучении классических объектов физики (тем более математически сконструированных -- материальная точка, абсолютно упругая нить и т.д.) дело так и обстояло. Но при переходе к изучению живых организмов ни операция выделения объекта, ни расчленение его на части, ни классификация объектов не являются тривиально осуществимыми.

Часто биолог, подобно физикам, уповает на "чистые факты", которые "сами" выведут к истине сквозь темные леса философских спекуляций. Однако в работах по истории и методологии науки накоплено множество примеров, подтверждающих то, что факт не существует отдельно от точки зрения наблюдателя.

Мальпиги, наблюдая развитие цыпленка, счел свои наблюдения доказывающими преформистскую теорию развития. Немного позже К.Ф. Вольф, изучая тот же объект и проведя лишь немногим более детальные наблюдения, существенно не отличавшиеся от наблюдений Мальпиги, расценил свои результаты как подтверждающие эпигенез (Корочкин, 1987).

В последней трети XIX века цитологи полагали, что перед делением клетки ее ядро растворяется (кариолизис), а потом возникает заново в дочерних клетках (Глушакова, 1983). При этом исследователи действительно наблюдали этот процесс под микроскопом; они верно и достаточно детально описывали фазы деления, возникновение митотического веретена и т.д. Факт этот использовался для подтверждения биогенетического закона -- возникновение ядра *de novo* в начале жизни клетки повторяет черты существовавших на заре жизни безъядерных организмов.

Открытие автоколебаний концентрации в реакциях гликолиза задержалось, поскольку экспериментаторы, долгое время наблюдая это явление, относили его на счет ошибок опыта и регистрировали только средние значения результатов эксперимента (Шноль, 1984).

Установим связь критики А. Белым кантовской теории суждения и концепции типологического универсума в биологии. Схему Белого мы можем повернуть на 90°. Это не произвол, так как в книге Белого предложена именно такая принципиальная схема акта суждения (рис. 1.4, схема). Белый указывает, что истинный акт суждения начинается до кантовского акта и заканчивается после окончания кантовского акта. На приведенной схеме кантовский акт занимает горизонтальное положение, а истинный акт -- вертикальное.

Если мы совместим единство данности АВ с нерасчлененной природой (*Natura*) на схеме Линнея, элементы А и В (разделенный в соответствии с нашим представлением мир и представление о мире, мысль) с таксоном и сущностью, а результат суждения С -- с понятием, мы увидим сходство схем Белого и Линнея.

Теперь мы можем убедиться, что кантовский акт суждения в применении к схеме таксономического анализа Линнея связывает совокупность искусственных признаков с понятием через посредство знака (сигнификата). В схеме Линнея в этом случае остается только левая часть, не включающая Природу и существенный признаки с сущностью. В результате мы получаем искусственные системы без возможности проверки их соответствия данности. Именно такой, сформулированный Кантом, способ мышления действительно лежит в основе таксономических методологий Геккеля--Хеннига, Адансона и многих других.

Мы знаем, что Линней построил искусственную систему (хотя это не вполне точно: по критериям самого Линнея его система не целиком естественна и не целиком искусственна).

Если Линней пользовался принятым ныне методом систематики по отдельным признакам, встает вопрос, зачем ему понадобились "лишние" понятия сущности и природы. Ответ на этот вопрос мы находим в "Философии ботаники", где Линней писал, что сначала он выделял таксоны интуитивно, а затем оформлял свое убеждение в искусственную систему, подыскивая признаки, пригодные для "внешнего" употребления (как, собственно, и по сей день работают систематики).

То есть можно утверждать, что Линней каким-то образом "видел" сущности природных объектов, архетипы таксонов, и в соответствии с ними работал. Это интуитивное понимание вида сохранилось в систематике до сих пор. "Вид есть то, что считает таковым хороший систематик", -- гласит одно из крылатых определений вида. К сожалению, это определение не операционально, и неизвестно, кто -- "хороший", а кто -- "плохой". Процедура определения вида не поддается формализации (определение здесь понимается в смысле Фомы, как формирование понятия об

объекте), вид не удастся подвести под род так же, как мы подводим явление физического мира под закон. "Интуиция", "глаз" систематика играет в этом решающую роль.

Когда начинающий систематик обращается к опытному систематику за советом, что ему делать, чтобы хорошо работать, он слышит странный с точки зрения нормальной науки ответ: "Смотри как можно больше своих объектов". На этот аспект указывал Бюффон: "Чтобы определить вещь, надо ее точно описать, а чтобы это сделать, надо видеть ее, видеть повторно, испытать, сравнить..." (Buffon, 1954:13, цит. по: Канаев, 1966а:30); "Надо начинать с того, чтобы много видеть" (Buffon, 1954:8, цит. по: Канаев, 1966а:28). В этом совете не говорится, на что именно надо смотреть, как смотреть и т.д. Этот совет не сводится впрямую к возрастанию опытности, так как и опытный систематик может быть "плохим", плохо различающим "объекты". Ведь получить опыт, не зная, на что обращать внимание, нельзя. Для получения опыта всегда необходимо некоторое предпонимание, некоторое знание, пусть еще смутное, которое проясняется в результате полученного опыта, но без которого познание невозможно.

Форма понятия о прарастении у Гете. Мы вернулись к утверждению, что для построения естественной системы необходимо видеть сущность объектов, их архетипы, но мы не знаем, как представить себе эту способность, с помощью которой можно представить себе архетип. В типологическом универсуме С.В. Мейена восстанавливается и расшифровывается понятие архетипа. Однако архетип он понимает (по крайней мере в опубликованных работах) как инвариант, абстрагированный от конкретностей, как логическое понятие, которое при увеличении степени абстрагирования становится беднее содержанием. Поэтому понятие о роде складывается из признаков, сходных у всех видов рода, а то, что различается у этих видов, не входит в понятие о роде. Вдобавок Мейен, по-видимому, считал, что система должна быть выстроена с точки зрения критерия максимальной прогностичности (Мейен, 1990б) (что не то же самое), тогда как из развитого представления об архетипе должно вытекать понятие естественной системы как объективной данности.

Старобогатов (1989:211) так резюмирует критику геккелевской традиции восстановления архетипа: 1) в результате реконструкции получаются схемы, далекие от реально способных жить организмов, 2) в такие реконструкции привносится много субъективного. Действительно, создавая понятия о высших таксонах как абстракциях от конкретных организмов, мы приходим к мало реальным созданиям. Как наполнить формально введенное Мейеном в схему типологического универсума понятие "архетипа" содержанием, соответствующим его роли сущности таксона? Такое понимание архетипа существует и оно было развито Гете в работе "Метаморфозы растений" (Гете, 1957). Гете пришел к пониманию архетипа как упорядоченной совокупности форм, связанных законом метаморфоза. Архетип воспроизводится при проведении операции гомологизации, обобщенного метода сравнения любых объектов. Типологические представления Гете были искажены уже у О.П. Декандоля. Динамический архетип Гете, указывавший на закон изменения формы, был переведен в статику -- под архетипом стала подразумеваться конкретная, исходная (в частности, предковая) форма. Далее это искаженное понимание архетипа было положено в основу классификации растений Бентама и Гукера, а благодаря трудам Геккеля распространилось и в зоологии. Особенно хорошо процесс материализации понятия архетипа виден в работе Митчелла (Mitchell, 1901). В этой работе совокупность архецентрических признаков (= архетип) понимается строго как совокупность признаков предка, хотя архецентрические и апоцентрические признаки соотносятся не в рамках модели дерева, а как центр окружности и окружность. Представление о типе как об образце стало повсеместным (Свинцов, 1987), и критики часто представляют тип как единственную конкретную форму, лежащую в основе типологических классификаций (Майр, 1971; Красилов, 1989). Однако надо заметить, что сравнение всегда производится с выходом к идеальному, в биологии -- к типу, так как чувственно-материальные формы сами по себе несравнимы. Действительно, два треугольника в чувственном смысле не имеют ничего общего (рис. 1.5А), или имеют несколько общих точек (рис. 1.5Б). Мы опознаем треугольники как сходные, совершая идеальную операцию сравнения. Приведем простой пример образования общего понятия, не исключающего разнообразия конкретных воплощений (Steiner, in: Goethe, 1982). Возьмем три треугольника: прямоугольный, тупоугольный и остроугольный. Как представить себе зримо обобщенный треугольник?

Любой треугольник, который мы представим себе, будет относиться к одному из этих трех видов, но ясно, что во всех треугольниках существует нечто общее. Для того, чтобы представить себе этот общий треугольник, возьмем произвольный треугольник и приведем его стороны и углы в произвольное движение. Мы увидим непрерывно изменяющийся треугольник. Схватив это изменение в едином акте мысли, мы получим одновременно все треугольники, переходящие друг в друга. При этом движение должно быть непрерывным, а не представляться как набор быстро следующих друг за другом "кадров". То, что мы получили как зримый образ, есть общий треугольник, идея треугольника, порождающая из себя все конкретные треугольники. Если мы скажем, что каждый конкретный треугольник есть отдельное понятие, то идея будет движением понятий, и понятия в ней будут уже частями целого: идея есть целое движущихся понятий.

Может показаться, что определение треугольника (фигура, ограниченная тремя прямыми, сумма углов которой меньше 180°) вполне отвечает предъявляемым требованиям, включая в себя все мыслимое многообразие треугольников. Однако это включение совсем иное. Разнообразие конкретных треугольников входит в определение треугольника таким же способом, как все богатство следствий какой-либо математической теории входит в систему аксиом. Несомненно, следствия содержатся в системе аксиом, но в скрытом виде: ведь вывод следствий является результатом творчества математика, и сотен лет не хватает, чтобы вывести все следствия из данных аксиом. Следствия не даны актуально, и формы конкретных треугольников не входят в определение треугольника. Скорее, система аксиом (и определение) очерчивают некую воображаемую границу, внутри которой лежат все мыслимые следствия и все мыслимые воплощения данного определения. Определение треугольника является именно определением (гл. 6), т.е. указанием на ближайший род (геометрическая фигура) и видообразующее отличие (три угла которой в сумме составляют 180°). Представление же о трансформации конкретных треугольников -- идея, то, что определяется в этом определении, треугольник как таковой. Идея и определение соотносятся как теза в определительной таблице и то животное, которое мы определяем при использовании этой тезы. Поэтому сравнивать идею треугольника и определение треугольника (что лучше? что точнее и адекватнее?) некорректно. Представление идеи какого-либо таксона животного царства не отменяет необходимости строить его диагноз, создавать определительные ключи и т.д., поскольку не заменяют их. Такая идея "лишь" позволяет мыслить о данном таксоне адекватно его содержанию. Без такого умения знание диагнозов и т.п. подобно зазубриванию наизусть учебника геометрии, не вникая в смысл содержащихся в нем утверждений.

Создать такое представление оказывается непросто, поэтому и пришлось выбирать относительно простой пример. Представить себе таким образом некий таксон животных как включающий все принадлежащее ему разнообразие много труднее. Но в результате мы получаем представление о типе, общем понятии, которое не беднее, а богаче содержанием, чем его части (подчиненные архетипы) (Кузин, 1987). При этом важно сознавать, что такое понятие является не абстрактным теоретическим конструктом, как план строения или схема жизненного цикла, а по сути своей является конкретным понятием, поданной в обозримом виде совокупностью фактов: "Высшим было бы понять, что все фактическое есть уже теория" (Гете, 1957: 399). Такое понимание типа (прарастения) мы встречаем у Гете -- он работал именно этим методом (Штейнер, 1993; Любарский, 1994е). Так представлял себе тип и Аквинат, именно поэтому он мог сказать, что все, что есть в виде, есть и в роде, но как неопределенное. Итак, нам придется различать логическую операцию абстрагирования от операции обобщения, используемой в типологии. Абстрагирование происходит путем вычитания, вычеркивания из общего списка признаков сравниваемых объектов тех признаков, которые их различают. Обобщение происходит путем интегрирования конкретных образов в общий образ. При получении типа путем операции абстрагирования часто возникает такая ситуация, что ничего "общего" в типе не остается. Эта проблема нашла отражение в концепции "семейного сходства" Л. Витгенштейна (Wittgenstein, 1953).

Представление об архетипе как интегрально-общем понятии часто встречается с критикой. Эта критика утверждает, что подобное интегрирование понятий и учет сложных связей между ними противоречит магистральной линии развития научных понятий. Понятия науки дифференцируются, эволюционируют от расплывчатых понятий обыденного языка в сторону точно и ясно определенных терминов. Эти термины могут быть весьма сложными, за ними могут стоять изощренные технологические процедуры измерения и производства (Башляр, 1987), однако эта сложность приводит к

терминам все более точным, со все более бедным содержанием. Итак, критика интегрально-общих понятий полагает, что введение в научный обиход таких понятий, как архетип, является шагом в прошлое науки, ныне преодоленное именно с помощью точно ограниченных и определенных, автономных и не связанных между собой терминов, которые единственно пригодны для описания тонкой и сложной ткани современных научных теорий.

Отвечая на эту критику, необходимо прежде всего признать ее правоту во многих существенных положениях. Многие понятия науки действительно эволюционируют именно так, сужая значение и разрывая большинство связей с другими понятиями. Однако если сделать это направление развития понятийного аппарата науки единственным, язык научного познания рассыплется, не в силах описать реальность. Можно условно разделить научные понятия на две группы. Одна -- термины, сужающие свое значение, все более автономные и специализированные. Эти термины можно понять сразу и определить. В первом приближении определения такого рода будут выглядеть так: "индивидуум" -- это "неделимый", почти любая выделяемая в мире отдельность, "ген" -- участок ДНК, отвечающий за формирование какого-либо белка и тем самым влияющий на строение какого-либо признака организма, "таксон" -- совокупность организмов, обладающих общими признаками. Другие понятия могут быть осмыслены только постепенно, и они как бы растут и углубляются при их познании. Например, идея "организма" вырастает постепенно при продумывании его смысла, включающего такие более простые понятия, как "развитие", "эквивинальность", "рост", "орган", "функция", "дифференцировка", "отношения с окружающей средой", "поведение" и т.д. При этом оказывается, что каждое из этих отдельных понятий получает свой точный смысл только благодаря тем взаимоотношениям, которые связывают их друг с другом в общую идею "организма". То есть понятия второй группы необходимы для функционирования системы научных понятий, и хотя они не часто всплывают на поверхность и становятся предметом обсуждения, именно они и являются основными в понятийном аппарате науки. К этой группе понятий относится и идея архетипа.

Понятия "организма" и "архетипа" не случайно близки по форме своего представления. Ведь понятие об организме есть понятие о высшем роде всех живых существ, высшем ранге биологической систематики. В качестве высшего рода "организм" является архетипом всего живого. Поэтому в определенном смысле мы можем высказать и обратное положение: любой архетип является организмом. Редукция понятия органического типа в науке нового времени привела к расхождению деятельности систематика и теории, описывающей эту деятельность (Емельянов, 1989). Приведем один пример. Если полагать, что архетип есть инвариант (не включающий в себя различные варианты осуществления архетипа, а объединяющий общие черты, свойственные всем представителям множества), то границы изменений признаков таксона и само представление о том, какие признаки будут изменяться, нельзя получить при исследовании единственного экземпляра нового таксона. Однако в практике систематики регулярно происходят случаи описания нового таксона по единственному экземпляру. Опытный систематик, имея дело с единственным экземпляром, может составить себе представление о возможных пределах изменчивости признаков. Это свидетельствует о том, что систематик может иметь представление о типе как интегральном понятии (ср. Свасьян, 1987:57). Второе из упомянутых возражений Старобогатова (1989:211) против теории типа относится к субъективности его выделения. Это возражение исходит из того, что субъективность противопоставлена научному знанию, которое занимается объективными феноменами. Здесь происходит подмена понятий, поскольку субъективность выдвижения гипотез не равнозначна субъективности способа проверки их. Согласно критерию демаркации научного и ненаучного знания К. Поппера (Поппер, 1983), научной теорию делает возможность ее фальсификации, какими бы методами ни была построена теория. Гипотеза об архетипе таксона выражается в его диагнозе. Диагноз есть прогноз о свойствах элементов таксона и тем самым включает условие фальсификации гипотезы об архетипе. В этом смысле переописание таксона есть выдвижение новой гипотезы об архетипе взамен опровергнутой старой. Это учитывал Линней, когда говорил, что с описанием каждого нового таксона могут изменяться диагнозы всех прочих таксонов (Линней, 1989:119). Поэтому широко распространенное представление о систематике как о "практическом искусстве" (Емельянов, 1989:168) является ошибочным, базирующимся на физикалистской теории познания XIX века. Так называемая "традиционная" систематика не менее научна по своему методу, чем экспериментальная физика, хотя, разумеется, не похожа на нее (ср. Песенко, 1989: 9--19).

Наиболее радикальное и авторитетное возражение против введения понятия архетипа (сущности) было высказано К. Поппером (Поппер, 1992): вопрос "что" (вопрос методологического эссенциализма) не является научным, науку интересует только вопрос о том, "как ведет себя вещь при различных обстоятельствах" (методологический номинализм). Эта точка зрения могла сложиться на материале физических наук начала века. В классической физике систематика исходных объектов не рассматривается, поскольку их отождествление тривиально. В других областях естествознания, имеющих дело с принципиально большим, чем в физике, разнообразием объектов, систематика является специальной задачей, и вопрос "что" является вполне научным. Понятно, что для того, чтобы изучать взаимодействие вещей, надо научиться выделять сами вещи, хотя бы для уверенности, что мы имеем дело с одной и той же вещью в различных обстоятельствах, а не с разными вещами. Поэтому для того, чтобы отвечать на вопрос методологического номинализма, требуется решение вопросов, которые ставит методологический эссенциализм. Соотношение понятий "тип" и "закон". Теперь, придя к пониманию органического типа, мы можем коснуться соотношения понятий "тип" и "закон". Имеется соответствие между типом и таксоном и между физическим законом и его экстенсионалом -- областью природных явлений, подчиняющихся этому закону. Отсюда часто делается вывод, что типом называется закон природы в области биологического знания, или что законы Ньютона являются "типами" в области физических феноменов (Виндельбанд, 1904; Мейен, 1984). Но соответствие не есть тождество. Обратим внимание прежде всего на формулировку физического закона. Закон может быть представлен в имплицативной форме, то есть в форме условий, при соблюдении которых наступает некое явление, причем наступает с необходимостью. Эта необходимость, то есть принудительный для познания характер следствий, происходящих при соблюдении условий, и приводит к соответствующей форме нашего познания неорганической природы. В соответствии с принудительной формой закона в области наук о неорганическом мире мы можем использовать доказательства, необходимая форма которых соответствует объекту исследования. Наш разум, наблюдая явление, подводит его под закон, после чего явление считается познанным. Типологическое объяснение явлений, исходящее из представления о типе как о законе, было развито, например, К.Э. Бэр. Бэр применял типологический принцип объяснения явлений, согласно которому "ход развития некоторого вида следует объяснять особенностями структуры того типа, к которому он принадлежит. ...Такой тип объяснения далеко не так тавтологичен и бесплоден, как это может показаться с первого взгляда. Напротив, его предсказующая мощь и практическая ценность едва ли не больше, чем у какого-либо другого эмбриологического обобщения" (Белоусов, 1987:14). С точки зрения гетевского мировоззрения, тип не дает нам возможности постигать его тем же методом, что и явления неорганического мира. Физический закон не изоморфен многообразию подчиняющихся ему феноменов. Здесь имеется в виду, что структура реально протекающего процесса падения камня не соответствует структуре закона тяготения, т.е. взаимоотношениям составляющих его математических символов. С "типом" ситуация иная: тип есть единство идеального и реального, мысли и восприятия, поэтому тип структурирован так же, как входящие в его состав феномены. В этом смысле можно сказать: закон тяготения никуда не притягивается, а прарастение является настоящим растением. Физический закон отвечает на вопрос "как?", а тип -- на вопрос "что?" Тип вбирает в себя многообразие, поэтому наше мышление при исследовании типа выполняет иную работу, чем при исследовании закона: не подводит явление под абстрактный закон, а выводит из общего типа явление. Неверно расхожее представление о типологии как о статичной теории, вместо многообразия использующей образцы: тип не существует вне многообразия конкретных форм, являясь их единством. Тип живет в непрерывной смене форм и проявляется в обособлении конкретных форм из их неразличенного единства. В целом можно констатировать, что понимание термина "архетип" прошло длительную эволюцию, сменившись чуть ли не на противоположное, и в этом смысле история этого термина подобна превращениям слова "эволюция". В классической сфере применения законов неорганического мира -- механике -- мы можем прямо связать данные нам в наблюдении причины и следствия, выводя закон природы. В сфере органического нам такой познавательный опыт недоступен. Прямое связывание одной органической формы с другой обычно не дает результата: мы не можем сказать, что форма листа растения строго зависит от формы корня и т.д.

Значит, мы должны искать причины данных форм, строго говоря, вне области чувственно-данного (Свасьян, 1989).

Решение данной проблемы связано с введением в качестве объяснения истории возникновения данной органической формы. В этом смысле теорию Дарвина следует понимать как попытку ответить на основной вопрос биологии: как возможна научная теория об органическом мире? Один из способов решения -- эмбриология, изучающая натурно данную историю возникновения формы. Однако и относительно этой области знания можно указать, что причины данного взаимодействия определяющих форму факторов лежат вне нашего непосредственного опыта. Для решения этой задачи была создана филогенетика, которая призвана, указывая на последовательность возникновения таксонов, обозначить цепь причин, приведших к данной форме. Однако по самому своему методу филогенетика способна дать именно лишь обозначение, указание, но не содержательное описание причин возникновения данной формы. Содержательное решение возможно при применении типологического метода, позволяющего путем построения архетипа прояснить связь конкретных форм между собой.

Мы видели, как вводится понятие архетипа в понятийный аппарат биологии и какие это влечет за собой изменения. Однако остались непроясненными состав и работа типологического метода, его место в общей методологии научного знания. Чтобы отчетливее представить себе это, нам надо подробнее изучить архетип, его внутреннее устройство, и затем продемонстрировать решение конкретных задач с помощью типологического метода.

Мерон.

Основные понятия теоретической морфологии.

Когда будут взяты все возможные сочетания частей, получатся виды животных, и столько видов, сколько есть сочетаний необходимых частей.

Аристотель. Политика, IV, 4, 1290b

Асимметрия мерономии и таксономии. -- "Субъективность" мерона и "объективность" признака. -- Мероно-таксономическое несоответствие. -- Критерии гомологии. -- Стерезис. -- Лицензия как результат реконструкции структуры биоценоза. -- Мерон и архетип. -- Межуровневые отношения меронов. -- Морфология организменных и неорганизменных систем. -- Чисто-морфологические и функциональные мероны. -- Рефрены как нетривиальная номотетика. -- Дистрибутивный анализ признаков. -- Функциональное описание.

Асимметрия мерономии и таксономии. Типология занимается упорядочением многообразия объектов -- таксономией, а также частей этих объектов -- мерономией. Мерономия имеет дело не с признаками, а с меронами, то есть с расклассифицированными с определенных позиций классами признаков (частей, аспектов). "Гомологизированные, то есть расклассифицированные и ставшие меронами части организма данного таксона в сумме составляют архетип таксона" (Мейен, 1978).

До некоторой степени отличие таксономии от мерономии зависит от постановки задачи исследования, поскольку только исследователь может решить, какую систему он полагает самостоятельным объектом, а какую -- частью объекта (Мейен, 1978: 506). Устанавливая взаимоотношения целых, мы создаем таксономию, а устанавливая взаимоотношения частей -- мерономию. Что является целым, выясняется в процессе исследования в зависимости от постановки задачи, поскольку связность элементов задает закон композиции системы, а система выделяется исследователем. Как только определено целое, потенциально заданы его части. Поэтому при заданном целом удастся достигнуть инвариантного понимания различных способов расчленения. Однако после операции выделения объекта таксономическая и мерономическая процедуры становятся принципиально несимметричными. Обычно объект (если это организм) представляется непосредственно данным естествоиспытателю, и трудности с его выделением возникают лишь в пограничных случаях.

Мерономическая система зависит от проведения самого акта исследования в том смысле, что мерон нельзя строго определить без указания основания классификации, которое задается исследователем. С другой стороны, таксономия может быть описана объективно, строго и формально, однако именно поэтому таксономическая система (в которую входят вопросы номенклатуры и иерархического расположения таксонов в соответствии с их рангом) является во многом произвольной с содержательной точки зрения и контактирует с реальностью исключительно через мерономию.

Если полагать мерономию и таксономию симметричными процедурами, то можно ожидать построения системы органов на тех же основаниях, на которых строится система таксонов: выделение типовых экземпляров (образцов для сравнения), присвоения неизменных названий, придание диагнозов и т.д. Однако на практике этого не происходит, кодекса анатомических названий, четко фиксирующего объем и диагноз соответствующего таксона меронов, не существует. Причина этого именно в содержательном и неформальном характере мерономического подразделения -- но только в случае заданности таксономического уровня. Это означает, что систему органов все же можно построить по аналогии с системой таксонов, но только в том случае, если изменить уровень, принимаемый за таксономический, если перестать воспринимать органы как части и выделить их в качестве самостоятельных независимых объектов. Тогда у этих объектов будут собственные мероны (например, ткани, не организованные в таксономическую систему), а сами объекты (бывшие органы) в соответствии со своим мерономическим составом будут объединяться в таксоны, формальные классы, обладающие диагнозом, непересекающиеся, со стандартными названиями и т.д.

Вместе с понятием мерона в понятийный аппарат современной биологической теории входят совершенно новые мысли. Представление о мероне тянет за собой целую цепочку понятий, способных преобразовать биологическое знание. Поэтому возникают сомнения в необходимости введения этого понятия.

Сомневающиеся утверждают, что "мерон" -- не более чем формально введенное понятие для внутренних нужд понятийного аппарата некой специфической теории, и в

конкретных биологических исследованиях вместо этого слишком нового (а если вспомнить Аквината, то слишком старого) понятия всегда можно использовать интуитивно очевидные и объективные понятия признака и части (органа). И действительно, не следует менять до некоторой степени ясное (по крайней мере сотни лет используемое всеми систематиками и морфологами) понятие "признак" на какой-то "мерон", от него на практике неотличимый.

Далее противник меронов может аргументировать свою позицию следующим образом.

Наш язык устроен так, что одной из наиболее часто встречающихся в наших высказываниях логических и риторических фигур является синекдоха, то есть употребление более общего понятия вместо частного и целого вместо части. Мы говорим об автомобиле "машина", а о березе "дерево". Точно так же, говоря об отдельном, "этом самом коте", мы говорим просто -- "кот". Если в ситуации высказывания может возникнуть путаница, то для указания на конкретного единичного представителя класса используются собственные имена, жесты и указательные местоимения. Так что если кому-то очень надо различать конкретный признак и класс признаков, он может создать метаязык, чтобы говорить о логических проблемах обыденного языка, и может создать термин "мерон", чтобы конкретную часть отличать от обобщенной, но этот термин будет в таком случае иметь хождение только в узких кругах философов науки.

Этим критиком меронии ситуация будет описана верно, но не полностью, поскольку мерон -- это не только класс частей, как и таксон -- не только класс объектов.

Сначала рассмотрим ситуацию с таксоном. Если бы таксон был только классом объектов, объединяемым по любым признакам, он был бы логическим понятием (класс), или математическим (множество), но никак не биологическим.

Биологическим понятием таксон делает его натурная соотнесенность, то, что в отличие от множества у понятия таксона есть цель.

В линнеевские времена сказали бы, что таксон строится не по любым, а по существенным признакам, которые хорошо коррелируют со всей совокупностью естественных признаков, а само понятие о таксоне создается систематиком с целью постижения замысла Божия об устройении тварей. Сейчас предпочитают говорить, что целью таксономической системы является отражение в этой системе процесса филогенеза группы, поэтому таксон строится по признакам, которые наиболее надежно отражают его монофилетичность, но отнюдь не по признакам, чреватых параллелизмами. В результате можно сказать, что создание биологического таксона всегда имеет целью построение Естественной Системы организмов, хотя понимание того, что же такое Естественная Система, различается в разных научных школах. Итак, множеством может быть названа любая группировка объектов, а таксоном -- только имеющая натурное соответствие, естественным образом выделенная в природе. Понятно, что конкретный таксон может оказаться выделенным неестественно. Но важно подчеркнуть, что идеалом таксона является именно естественная группировка, что находит свое выражение в расформировании таксонов, искусственность которых (с какой-либо точки зрения) доказана.

Точно так же и мерон оказывается целеустремленным понятием, т.е. понятием, конкретная реализация которого всегда оценивается на степень соответствия цели и выполнения нормативов в отношении этой цели, принятых относительно данной группы понятий в данном научном сообществе. Различие между признаком и мероном подобно различию между множеством и таксоном. Можно сказать: "Это плохой таксон, он плохо выделен", или "Этот таксон не удовлетворяет современным стандартам, так выделяли таксоны в прошлом веке". Целью мерона является быть "естественным мероном", частью "естественной системы меронов". Быть "естественным мероном" означает быть классом естественно выделяемых, собственных частей целого, а не любых частей (фрагментов), произвольно выделенных наблюдателем.

"Субъективность" мерона и "объективность" признака. Теперь легко рассмотреть несводимость мерона к признаку. В понятии "признак" наиболее важным является то обстоятельство, что он в известном смысле произволен (Уемов, 1971). Признаком может быть названо любое свойство (аспект, часть) организма (или архетипа), выделенное исследователем, причем обычно позиция, с которой производится данное выделение, явным образом не формулируется.

Признак "объективен" в том смысле, что указанное свойство действительно есть у организма (архетипа). Но это свойство может не являться естественной органической частью. Например, можно выделить признак "красное пятно на голове и четыре длинные щетинки на ноге". Некий организм может действительно иметь данный признак, но поскольку входящие в него части (пятно, щетинки) существенным

образом не связаны, этот признак не является собственной частью целого организма и потому не является мероном.

"Пытливость проявляется лишь тогда, когда расчленение не есть самоцель, но является лишь первым актом, неизбежной предпосылкой для сознательной и рациональной новой конструкции. Умственная же лень проявляется, когда инициатива расчленения основана на слепом подражании тому, что было предпринято в совершенно иных условиях и с иной целью.

Неограниченно далеко идущее расчленение в современной биологии не дает себе отчета даже в самом основном -- производит ли оно действительное расчленение или разрушение, как, например, наблюдается очень часто в приемах биохимии. Сомнительно даже, возможно ли вообще действительное "расчленение" живых систем, работающее не только методами, но и приемами мышления препаративного химика. При этом имеется, конечно, в виду не только материальное, но и мыслимое разрушение наблюдаемого в тех случаях, где изучение процесса заменяется изучением вовлеченных в него материальных частиц вне зависимости от самого процесса. Необходимо поэтому провести грань между результатами расчленения, имеющими познавательную ценность и лишенными ее" (Гурвич, 1991:60).

Естественно выделенный признак (часть, аспект) архетипа и называется мероном. То есть мероном мы называем совокупность свойств и/или структур, выделяемую в архетипе при мысленном расчленении его на части в соответствии с собственным строением архетипа. Признак -- более широкое понятие, поскольку признаком может быть названа любая, в том числе произвольно выделенная часть.

Итак, в отличие от признака мероном следует называть естественную, собственную часть объекта, выделенную с вполне определенных и ясно сформулированных позиций. Поскольку целое реально разделено на части, каждая часть имеет собственную функцию в целом (или, что то же самое, каждой части можно приписать определенную цель с точки зрения целого). При разделении объекта на части следует ориентироваться на эти собственные цели, собственные функции частей, при этом и выделяются мероны; именно поэтому мероны могут быть выделены далеко не "любим" образом. Трудность заключается в том, что целое многофункционально и многоаспектно, и потому существует несколько возможных и равноправных систем меронов, каждая из которых в онтологическом аспекте определяется определенным аспектом целого, а в гносеологическом -- основанием деления, точкой зрения, с которой производится расчленение целого.

В связи с этим обычно указывают на объективность, натурную данность признака и на зависимость от позиции исследователя, которая входит в понятие мерона. Признак ничуть не объективнее мерона, оба понятия в равной степени содержат элемент интерпретации, однако в "признаке" этот элемент не осознается и потому может приводить к ошибкам, а в "мероне" отчетливо сформулирован и может быть корректно использован. Классическим образом это различие понятий может быть разобрано на примере руки человека. Как признак рука полагается данной ("у человека две руки"). Рука как мерон требует добавочного определения позиции, с которой данная часть выделяется: рука как часть скелета ограничена плечевым суставом, как миологический элемент -- плечевыми мышцами и их апоневрозами, далеко заходящими за плечевой сустав, а рука, рассматриваемая с точки зрения ее иннервации и проекции органа в мозг, т.е. в конечном счете с точки зрения локомоции, включает в себя нервные пути и часть коры головного мозга.

В работах последних лет все чаще можно встретить утверждения, что классифицируются, собственно говоря, признаки, а система таксонов лишь соответствует системе признаков. Однако, согласно старому афоризму, род определяет признаки, а не признаки определяют род. Что имел в виду Линней, пояснил Нэгели: "Сущность каждой систематической единицы состоит не в тех или иных признаках, а в степени постоянства" (Naegeli, 1884). Постоянством, устойчивостью и средствами поддержания этой устойчивости обладает организация в целом, а не какая-либо ее часть. Организм устойчивее, чем его части и признаки. И поэтому архетип как содержательная сторона таксона, "организм, являющийся таксоном", более устойчив, чем признаки этого архетипа.

Дискутируется также вопрос о возможности классификации без признаков. Классификация без признаков не только возможна, но и является первичной формой классификации. Только в том случае, когда разнообразных объектов классификации много, а знание о их различии требуется передать другому человеку, в качестве вспомогательного (но очень мощного) орудия классификации используется задание отличительных признаков объектов. Признаки объективны в том смысле, что описываемое признаком отношение сходства/различия между объектами действительно

существует. Но для того, чтобы использовать данный признак, и до того, как его использовать, его надо выработать, то есть для начала решить, что данные объекты следует различать (Sneath, Sokal, 1973; Мейен, 1977). Систематик находится как раз в этой первичной ситуации познания, он не пользуется определительным ключом, построенным из признаков, а сам создает его. После того, как решено различить две формы, производится поиск признаков, их отличающих. Признак произволен в том отношении, что в зависимости от того, что мы хотим различить, признаки будут меняться, один и тот же объект при сравнении с различными другими объектами имеет разные признаки. Поэтому не система таксонов выстраивается в соответствии с системой признаков, а, напротив, мы выделяем признаки согласно тому, что необходимо различать, т.е. системе таксонов. Поэтому в традиции Линнея не признаки определяют таксон, а таксон определяет признаки, поскольку реальной сущностью признается архетип таксона, а признаки лишь помогают обратить внимание исследователя на части архетипа, характеризующие его положение среди других архетипов.

Вопрос о мероне возникает не в изысках методолога науки, а из практики морфологического исследования. Так, Бокер и Клааув (Boker, 1936; Klaauw, 1948) создали понятия анатомической конструкции и функционального компонента, во многом аналогичных понятию мерона. Хорошим примером является работа А.Н. Кузнецова (1985, 1993) по функциональной морфологии переднего и заднего пояса конечностей наземных тетрапод. Это исследование хорошо иллюстрирует проблемы, связанные с выделением меронов, поскольку в нем на классическом материале конечностей тетрапод, система гомологий которых прекрасно изучена, показаны, в сущности, две равноправных и не сводимых друг к другу системы гомологий. Части, выделяемые в рамках одной системы, отличаются от частей, выделенных при другом рассмотрении. Оказывается осмысленной точка зрения, с которой плечевой отдел передней конечности не гомологичен бедренному отделу задней. При этом произошло не исправление неверных старых гомологий (что является достаточно обычным явлением), а установление новых гомологий, касающихся тех же частей объекта, но рассматриваемых с другой точки зрения -- в аспекте обеспечения локомоции. Тем самым оказывается, что часть, "признак" не даны "объективно", независимо от исследователя; корректное описание объекта анатомического исследования требует указания точки зрения, с которой производится расчленение целого -- то есть должно вестись в терминах меронов, а не признаков. Формализация меронии может быть доведена лишь до определенного уровня. В результате субъективность, неизбежно присутствующая в понятии мерона, оказывается гносеологической платой за содержательность исследования, за обращение к реальному миру. Разумеется, это не лишает мерон той степени объективности, которая подразумевается в отношении признака: соответствующий субстрат свойств, "на самом деле" присутствующий у объекта, стоит и за мероном.

Как уже говорилось, мерония описывает части любых объектов, выделенных в качестве таковых. Почему же основой меронии стала морфология организмов (Мейен, Шрейдер, 1976; Мейен, 1977, 1978, 1980, 1984), а не морфология каких-либо других уровней организации? Конечно, потому, что это наиболее разработанная морфология, морфологическое членение других уровней организации изучено значительно хуже. Такое положение дел, в свою очередь, вытекает из объективной выделенности уровня таксономии организмов (и, соответственно, уровня их морфологии). Организмы -- объекты высокой степени целостности и дифференцированности, у которых по этой причине хорошо развиты и дифференцированы части. Если бы уровень объектов для таксономии был выбран менее удачно, т.е. сами объекты выделялись более проблематично, то мероническое членение проводилось бы с гораздо большими трудностями. Отсюда ясно, что возникающие регулярно дискуссии о проблемах, связанных с выделением организменного уровня (колония, биоценоз, вирус и т.д.) на самом деле минимальны. Организм -- наиболее выделенный уровень биологической дискретности, и любая другая таксономия, кроме таксономии организмов, по необходимости будет связана с хуже определенным мероническим универсумом.

Организменный уровень является высшим достигнутым в живой природе уровнем целостности. Многочисленные метасистемные переходы, наблюдаемые в эволюции (Лишайники, кораллы, сифонофоры, колонии эусоциальных организмов и т.д.) ведут не к созданию сверхорганизма, а связаны с потерей прежними организмами организменного уровня организации для создания нового объединения, колонии, которая может более или менее приближаться к тому же организменному уровню. Все живые системы можно выстроить в ряд по возрастанию целостности, вплоть до высшей

ступени -- организма. Чем ниже на этой лестнице стоит данная организация, тем труднее в ее пределах выделять индивидуальные объекты, границы, части, их взаимные отношения. Границы объектов и их частей оказываются размытыми, а части -- выделяемыми все более неоднозначно и со все большим количеством пересечений и нарушений в иерархии. Причем дело обстоит таким образом в обоих направлениях от организма по лестнице уровней общности живого. И в сторону клетки и ее органелл, и в сторону биоценоза и биосферы целостность систем падает вместе с четкостью таксономических и мерономических подразделений. Например, одной из обычных задач типологии является задача биогеографического районирования. Поскольку целостность таких категорий, как природная зона или регион, низка по сравнению с целостностью системы организменного уровня, на этом уровне возникает много проблем с выделением объекта и его частей.

Мероно-таксономическое несоответствие. Как мы выяснили, целостность архетипа может быть разделена на мероны множеством способов в соответствии с многоаспектностью целого. В этом смысле мерономический состав не может быть формальным образом зафиксирован и задан списком без учета приводящих обстоятельств: точка зрения исследователя, задачи сравнения, конкретные объекты сравнения и т.д. Отсюда вытекает неопределенность мерономического состава архетипа и формулируется мероно-таксономическое несоответствие, сформулированное Ю.А. Урманцевым (Мейен, 1984). Этот принцип можно назвать "биологическим принципом неопределенности".

Принцип гласит, что невозможно поставить во взаимно однозначное соответствие таксоны и мероны. Зафиксировав мерон, мы получим некое множество таксонов различного ранга, архетипы которых имеют этот мерон. Зафиксировав таксон, мы не можем утверждать, что имеющиеся в его архетипе мероны относятся только к данному таксону. Более того, мы не можем указать совокупность меронов данного архетипа, ориентируясь только на состав таксона: у различных представителей одного таксона мерономический состав будет различным.

Трансгрессия частей (Догель, 1940) -- один из примеров мероно-таксономического несоответствия. Важные изменения меронов высокого уровня не совпадают с границами таксонов. Например, печень обычна у членистоногих и моллюсков, но есть и у некоторых аннелид. Гемоглобин встречается у некоторых насекомых, ракообразных и моллюсков, хотя в целом этим таксонам свойственен гемоцианин. Гемозэритрин разбросан среди плеченогих, сипункулид, приапулид, есть он и у одной полихеты. Установлено, что тип мышечного сокращения сильнее связан с образом жизни, чем с таксономической принадлежностью (Ross, 1981). Вопреки всем интуициям морфологов и палеонтологов у копытных могут быть когти (халикотерий). У современных копытных, которых часто выделяют в различные отряды, как известно, всего два варианта строения конечностей. В пределах ископаемого отряда копытных из Южной Америки -- *Notoungulata* -- осуществлены самые различные варианты -- два, три, четыре и пять пальцев на ноге, причем ось конечности может как проходить между пальцами, так и по среднему из них. Головотрубка имеется у различных семейств жуков из надсемейства *Curculionoidea*, а также *Salpingidae*, *Myceteridae*, *Pythidae* и *Staphylinidae*.

Мероно-таксономическое несоответствие выступает в полном объеме, когда обнаруживается трансгрессия важнейших черт организации, определяющих весь облик животного и наиболее существенные черты его биологии. Перья, покрывающие тело, встречаются у динозавров (археоптерикс); шерсть покрывала тело многих рептилий; у крокодилов функционально четырехкамерное сердце; подобие легкого встречается у рыб (и пауков). Трансгрессия, гетеробатмия -- правило, а не исключение в органическом мире, эти феномены -- частное проявление мероно-таксономического несоответствия.

Критерии гомологии. Как же выделяется мерон? Чтобы составить класс частей, их надо сравнить друг с другом. Для формализации операции сравнения вводятся критерии гомологии.

Впервые они рассматриваются у Аристотеля: он перечисляет несколько разноуровневых правил, при соблюдении которых мы называем объекты сходными. У Феофраста эти правила обобщены таким образом, что из многих критериев сравнения выделяются три основных: "Разница между частями... окажется тройкой: во-первых, растение может иметь одни части..., а других не иметь; во-вторых, они могут быть не похожи на части другого растения и не равны им; в-третьих, они могут быть расположены иначе". (Феофраст, 1951:13).

Дальнейшая разработка этих понятий связана с именами великих биологов XIX века: Гете сформулировал критерий специального качества, по которому устанавливаются

сходственные отношения между объектами, имеющими одинаковые части. Жоффруа Сент-Илер -- критерий ряда, согласно которому считаются сходными те объекты, между которыми можно построить непрерывный ряд форм. Третий -- критерий положения, который сформулирован Лоренцом Океном, гласит, что сходными являются те части целого, которые занимают одинаковое положение по отношению к другим частям.

"Понятие гомологии естественно вытекало из принципов архетипов. Оуэн заимствовал это понятие из элементарной геометрии... В этом же примерно смысле использовалось понятие гомологии в морфологии: гомологичными называются органы, занимающие у разных видов "те же самые" места в плане строения. Понятно, что для установления гомологичности данных органов план строения сравниваемых организмов должен быть одинаковым. Иными словами, понятие гомологии подразумевает инвариантность плана строения". (Белоусов, 1993:289).

Конечно, люди умели сравнивать предметы и до выделения критериев сравнения, но Гете, Сент-Илеру и Окену принадлежит честь их формулирования в явном виде. Эти критерии, получившие название критериев гомологии, были подробно рассмотрены Ремане (Remane, 1955, 1956). Очевидно, что указанные три критерия являются критериями сходства любых объектов и потому не могут служить без специальных допущений для обоснования гипотезы о монофилии. Все остальные критерии гомологии, предлагавшиеся в литературе (филогенетический, эмбриологический и т.д.) (Шмальгаузен, 1947; Wiley, 1981; Белогуров, 1990; Песенко, 1991б) являются производными от этих критериев и могут разрабатываться именно для обоснования гипотез о монофилии.

Сравнению по этим критериям поддаются любые признаки, в том числе уникальные. Возможность операции гомологизации уникальных признаков обеспечивается тем, что Универсум является связанной системой, в нем нет абсолютно не взаимодействующих между собой частей. Если же части (объекты) взаимодействуют, они в каком-либо отношении сходны и могут быть гомологизированы. Конечно, признак (часть, аспект) может быть частично независимым и в этой степени уникальным. Но и в этом случае используется операция сравнения: мы можем узнать о несходности, уникальности какой-либо части только в результате операции сравнения -- других методов убедиться в уникальности чего-либо у нас нет.

Морфологические признаки в рамках различных операций сравнения не обладают постоянством и характеризуют не свойства, а отношения. Признак обладает постоянством только внутри данной операции сравнения. Вне этой операции признак не является свойством объекта, а просто не существует. Это очевидно для признака "слон больше муравья по размеру" ("слон больше" -- не признак), но так же обстоит дело и с любым другим признаком. Обыденное словоупотребление этого не замечает, но высказывание "снег белый" является в том же смысле означенным только в операции сравнения. Признак белизны выделяется при сравнении объектов (белее, чем...) и объективируется, становясь как бы самостоятельным качеством. Но если во всем мире белый только снег, то снег не белый, поскольку нет такого качества, как белизна: "снег снеговой", скажут люди. Короче говоря, свойства вещей как таковые определяются только благодаря операции сравнения и все они являются отношениями между вещами.

В некоторых работах делается особое ударение на один определенный критерий гомологии. Симпсон (Simpson, 1961) обращал особое внимание на критерий ряда, другие авторы -- на критерий положения и специального качества, уточняя их и проводя дополнительную формализацию этих критериев (Jardine, 1967, 1969; Bock, 1969, 1974) или применяя к микроскопическому уровню организации (Rieger, Tyler, 1979).

Три названных критерия не являются независимыми. Действительно, непрерывного ряда форм в естествознании получить не удастся: строго говоря, имеет место сближение двух удаленных в признаковом пространстве форм посредством указания нескольких промежуточных форм, сходство между которыми устанавливается по двум другим критериям гомологии. В свою очередь, критерий специального качества и критерий положения являются различными формулировками одного критерия. Если рассматривать пространственные связи некой части целого как признаки, то критерий положения переходит в критерий специального качества (уникальный синдром связей). Именно эту операцию продемонстрировал Д'Арси Томпсон, указывая на сходство различных животных форм, проявляющееся при вписывании их в систему координат (Thompson, 1942). С другой стороны, критерий специального качества переходит в критерий положения при рассмотрении признакового пространства, в котором задана некая метрика и признаки объектов отличаются друг от друга положением в этом пространстве. Этот факт можно пояснить следующим образом. При

описании свойств объекта можно изобразить система координат, по осям которой откладываются какие-либо состояния признаков. Свойства данного объекта будут изображаться точкой в системе координат, т.е. в признаковом пространстве. Гомологизация объектов в этом случае будет производиться по критерию положения: мы будем полагать сходными близко лежащие точки.

Поскольку в современной литературе часто принято считать гомологиями только те сходства, которые говорят о родстве сравниваемых форм, может возникнуть путаница. По филогенетическим критериям гомологии (Wiley, 1981) устанавливается не сходство признаков, а сходство филогенетического положения групп. Эти филогенетические критерии связаны, в основном, с кладистическим методом внешней группы и имеют совершенно иную природу, чем вышеупомянутые критерии гомологии. Как было уже сказано, критерии гомологии выступают как критерии сходства любых объектов, ничуть не свидетельствуя именно о родстве, хотя любые суждения о родственных сходствах основаны на использовании этих критериев. Эта путаница критериев ("проблема гомологии") может быть разрешена несколькими способами. Можно утвердить специальный термин для сходства в широком смысле (например, гомоплазия), оставив за гомологией значение сходства, обусловленного родством. Можно оставить понятие гомологии как описание любого сходства, специально оговаривая те случаи, когда исследование приводит к выводу о родстве. Можно использовать иное, чем гомология, понятие для родственных отношений (гомогения). В соответствии с каждым из решений надо определить понятие аналогии ("общий класс сходств", "сходства, не учитываемые в исследовании, ограниченном данной темой" и т.д.). Это -- терминологический аспект, оформляющий содержательное решение о применении понятия гомологии, и сделать окончательный выбор может только научное сообщество в целом.

Три критерия сходства являются формализацией операции сравнения, которая, конечно, может проводиться и интуитивно, без отчетливых критериев. Однако надо отметить один элемент, на котором основана вся операция сравнения. При продумывании самого механизма сравнения, сопоставления двух (как минимум) объектов, мы сталкиваемся с невозможностью представить себе основания сравнения. Мы можем помыслить себе один объект, за ним -- другой, но откуда берется сравнение? Сравнение всегда ведется с использованием архетипа как третьего члена сравнения. Каждый объект соотносится с архетипом (а это соотношение не двух, но целого и аспекта/части), и в архетипе мы наблюдаем результат операции сравнения. Без посреднической роли архетипа сравнение никаких объектов было бы невозможно. Стерезис. Теперь мы можем коснуться важной для морфологической теории категории, которая часто выпадает при обычном морфологическом описании. Конкретный вариант формы (ее определенное воплощение) может быть лишен тех или иных частей, присущих форме как таковой.

Эта лишенность конкретной формы одной из архетипических частей называется стерезисом (Чебанов, 1984) или мероном нулевой модальности (Шрейдер, Шаров, 1982). На первый взгляд это понятие является сугубо теоретическим, введенным для полноты формального описания. Однако для теории морфологии понятие стерезиса не менее важно, чем понятие нуля в математике.

Стерезис -- "лишенность" -- термин, введенный Аристотелем, который понимал стерезис как бесконечную потенциальность, "способность быть или не быть всяческим" (Аристотель, 1976; Met.1032a 20, 1032b). При этом стерезис -- не просто любая потенциальность, а то, чего лишено конкретное воплощение формы, но что присуще самой форме.

Термин широко применялся отцами церкви при обсуждении проблемы природы зла: зло есть не-сущее и основано на стерезисе, ущербе блага (Дионисий Ареопагит, Климент Александрийский, Ориген, Афанасий Великий, Василий Великий, Григорий Нисский, Максим Исповедник).

В связи с проблемой "лишенности" Аквинат обсуждает соотношение отсутствия (privationes) и отрицания (negationes). "Мы говорим, что противоположное утверждению "есть" отрицание и что незрячесть "есть" в слепых глазах". (Фома Аквинский, 1988:231). Незрячесть нет в действительности (in re) и в этом смысле она не является сущим. Отрицание относится к сущему, понимаемому как "истинность суждения", но за отрицанием не стоит сущности.

В конкретных морфологических описаниях трудно избавиться от указания на отсутствующие признаки. В этом можно убедиться, обратив внимание, что соответствующие понятия вводились в описания явлений, исходя из чисто практических нужд. Например, в медицинской практике существует понятие "нулевой морфологии". Оно обозначает исчезновение выражающихся морфологически признаков

заболевания, скажем, исчезновение раковой опухоли. Такие по смыслу понятия созданы в фаунистических и экологических описаниях. А.Н. Бартенев (1914) ввел понятие отрицательной фауны, то есть фауны без эндемиков, потерявшей даже ряд обычных форм (обедненная фауна).

Стерезис обозначает не просто отсутствующую часть, имеющуюся у какой-то другой целостности, никак не связанной с данной, а часть, присущую архетипу, но отсутствующую в данной реализации. То есть отсутствие у млекопитающего грибовидных тел в мозгу, а на крыльях у птицы -- птеростигмы, не может быть названо стерезисом. Обычно приводятся примеры стерезиса формы, связанные с искусственным лишением целого нескольких частей (фауна Великобритании; статуя Ники, Венеры Милосской). Однако лишенность может быть и естественной (змеи среди рептилий и аистоподы среди амфибий как безногие тетраподы; признаки противоположного пола для разнополых видов; признаки личинок для имаго; признаки имаго для неполовозрелых стадий).

Лицензия как результат реконструкции структуры биоценоза. В экологии развитие понятия, аналогичного стерезису, происходило на основе концепции экологической ниши. Когда Хатчинсон (Hutchinson, 1957) объективировал понятие экониши как профессии вида через комплекс внутренних и внешних условий, позволяющих виду играть данную роль в экосистеме, потребовалось понятие для "пустой ниши" -- незанятого места в структуре "профессий" ценоза. Такое понятие было введено Я.И. Старобогатовым (Старобогатов, 1984; Левченко, 1993): лицензия -- пустующая ниша. Основным результатом введения этого понятия является преддетерминация возможных результатов эволюции, поскольку вместе с умвельтом организма здесь появляются заранее заданные "параметры среды".

Однако в сообществе "не хватает" лишь вполне определенных экониш, то есть набор лицензий определяется структурой сообщества (Любарский, 1994в). Понятие лицензии не имеет прямого натурального соответствия: оно не является "эмпирической закономерностью", а конструктивным понятием. Понятие лицензии обычно понимается как n-мерный гиперобъем, но это понятие относится не к виду (как экониша), не к биоморфе (как адаптивная зона), а к экосистеме (вакансия). Поскольку лицензия является экосистемной характеристикой, можно заключить, что заполняют лицензии не таксоны, а биоморфы.

Но откуда мы можем узнать о наличии в экосистеме вакансий? Об этом мы узнаем при гомологизации структур экосистем. Если мы обнаруживаем две экосистемы, составленные из сходных жизненных форм, и в одной из них отсутствует какая-либо жизненная форма, то мы можем заключить, что в этой экосистеме имеется лицензия для этой жизненной формы. Например, при наличии экосистемы, в которой нет кровососущих паразитов, мы только из этого факта не можем заключить что-либо о наличии в ней лицензий. Но при сравнении с другими экосистемами, в которых есть такие паразиты, мы можем предположить, что в первой экосистеме есть соответствующая лицензия. В результате мы не можем до сравнения с другими экосистемами утверждать, что в данной экосистеме "объективно" присутствует лицензия только потому, что в ней есть какой-то не используемый пищевой субстрат, или вообще какой-то источник неиспользованной энергии.

Лицензия -- понятие гипотетическое, сконструированное, сравнительное; понятие лицензии производно от понятия "умвельт", поскольку нас интересуют не физические параметры экосистем, а отношение живого организма к этим параметрам, образ внешней среды с точки зрения организма. Всякое представление о лицензиях есть реконструкция, типологическая экстраполяция от типа сообщества к составу его частей. Лицензия -- представление о многомерной области условий среды, реконструированное на основе экстраполяции адаптивной зоны близких жизненных форм. Изучение лицензий проводится при исследовании морфологии сообществ, гомологизации их частей и выстраивании сравнительных рядов. Это понятие ценно именно потому, что позволяет высказывать гипотезы относительно возможного строения некой экосистемы по аналогии со строением других, известных нам экосистем. В таком смысле это понятие сближает экологию с палеонтологией, насквозь пронизанной актами реконструкции. Но в экологии возможен эксперимент: актом проверки гипотезы о лицензии является интродукция биоморфы в ценоз. Неудачные интродукции -- это опровергнутые представления о лицензиях.

Мерон и архетип. Итак, реальная организация описывается через совокупность как наличных частей, так и частей отсутствующих, но свойственных архетипу. Архетип представляет собой мерономическую систему, основными понятиями описания которой служат "мерономический универсум" как "иерархия меронов", "мерон" и стерезис". Вся совокупность архетипов с их подразделениями, включающая систему таксонов

(таксономический универсум), систему архетипов и систему частей архетипов (мерономический универсум), называется типологическим универсумом.

Архетип является иерархической системой меронов. В свою очередь, мероны являются архетипами для меронов более низкого уровня, то есть мероны в архетипе разделяются на уровни, подобно тому, как таксоны в таксономической системе имеют различные ранги.

"...В функциях высшей системы осуществляется не суммирование деятельности низших систем, а их интеграция. В каждой высшей системе проявляется своя качественная специфика, которая создается только организацией этой высшей системы. Поэтому мы и при рассмотрении формообразовательных систем должны учитывать уровень их интеграции" (Шмальгаузен, 1964:122). В результате мерон высшего уровня должен представляться не как общее (сумма), а как архетип. Такое представление является не только терминологически правильным, но и содержательным.

Группа меронов низшего уровня относится к мерону высшего уровня как к архетипу. Поскольку архетип относится ко всему морфопротессу (Беклемишев, 1994), удобно выделять его части, соответствующие стадиям онтогенеза. Такие части тоже состоят из меронов. Чтобы отличать архетип стадии онтогенеза от всего архетипа в целом, для архетипа стадии предложено особое название -- меросемафоронт (Hennig, 1966; Чебанов, 1984; Михайлов, 1994). Таксон, соответствующий меросемафоронту, называется таксосемафоронтом.

Иерархическое строение архетипа из меронов проявляется, в частности, в симметричных свойствах организма. Порядок симметрии почти на всех стадиях морфогенеза выше единицы, но выявить этот порядок симметрии можно, только абстрагируясь от деталей клеточного строения. Например, при описании порядка симметрии зародыша морского ежа приходится игнорировать расположение клеточных стенок (Белоусов, 1987:12). Этот факт указывает на реальную необходимость обращаться к обобщенным (архетипическим) характеристикам при описании живых форм.

Архетип есть целостная система меронов. Что означает "целостность" в данном контексте? Целое не сводимо к сумме своих частей, то есть связи между частями в целом не однозначны, и на основе знания частей целое восстановить нельзя. У методологов давно идут споры по вопросу определения целостности, но здесь мы лишь слегка коснемся его, пояснив его суть простым примером. Существует легенда о великом Кювье, который по одной кости восстанавливал облик вымершего животного. Кювье действительно думал, что между частями животного существует столь тесная корреляция, что по одной части можно "вычислить" все остальные. Но на практике любой палеонтолог (в том числе и Кювье) пользуется методом аналогов, т.е. воспроизводит облик вымершего животного, выбирая в качестве образца какое-либо современное животное, близкое к восстанавливаемому (Симпсон, 1983). При этом в облик современного животного вносятся коррективы, исходя из знания конкретных частей, остатков древнего животного, но целостный облик как основа реконструкции берется из современности. То же самое происходит в палеогеографии и палеоэкологии: используется метод ландшафтных палеоаналогов, аналогами служат территории с близким сочетанием климатических факторов и рельефа (Рюмин, 1988). Межуровневые отношения меронов. Между меронами различного уровня, а в предельном случае -- между меронами и архетипом в целом существуют определенные отношения. Эти отношения оказываются особенно важными при изучении динамики мерономического строения и устойчивости всей системы меронов.

"Хотелось бы особо подчеркнуть, что возможность эмбрионизаций различного масштаба обеспечивается в первую очередь уровневой структурой онтогенеза, допускающей относительно независимую эволюцию переменных разных уровней... Эмбрионизации представляют собой, таким образом, наиболее мощные гетерохронии... Гетерохронии различных масштабов пронизывают собой буквально всю эволюцию" (Белоусов, 1987:213).

В наиболее четкой форме межуровневые отношения меронов проявляются в онтогенезе, что не удивительно в силу высокой целостности этого процесса и высоких требований к его устойчивости. Классификация межуровневых отношений меронов дана И.И. Шмальгаузен (1964). И.И. Шмальгаузен выделяет три принципа регулирования онтогенеза, которые по сути являются типами межуровневых отношений: 1. развитие, детерминированное внутренней программой (мозаичное: кольцецы, моллюски, асцидии); 2. развитие, детерминированное внешней средой (растения); 3. регулятивное развитие, выправляющее отклонения от нормального хода по принципу обратной связи (позвоночные). Шмальгаузен подчеркивал, что в развитии любого организма в той или иной степени проявляются все три принципа.

И.И. Шмальгаузен отмечал, что каждая система с обратной связью представляет собой замкнутый цикл, причем эти циклы соединяются и охватываются циклами высшего порядка. Л.В. Белоусов (1987) развивает представления И.И. Шмальгаузена о принципах регулирования онтогенеза.

Л.В. Белоусов в качестве элементов классификации типов межуровневых отношений в онтогенезе выделяет процессы различного характерного времени протекания. Отметим, что эти процессы являются такими же "хорошими" меронами, как и морфоструктуры, а отношения этих процессов являются мерономическими отношениями. "В живых системах в молекулярной области понятие структуры нельзя противопоставлять понятию процесса. Единственно правильным было бы говорить о структурированных процессах, протекающих в молекулярных комплексах очень различной степени устойчивости" (Гурвич, 1944, цит. по: Белоусов, 1987:51).

Л.В. Белоусов выделяет 4 типа взаимоотношений между отдельными меронами и целым, к которому относятся эти мероны.

Первый тип -- дришевская система (третий тип регулирования по Шмальгаузену -- регуляция в собственном смысле), в которой "процессы верхнего уровня устойчивы к некоторым возмущениям, в то время как нижнего -- неустойчивы" (Белоусов, 1987:48). В таких системах ярко выражена эквифинальность развития: изменения судьбы отдельных клеток не влияют на судьбу значительно более устойчивого целого. Примером дришевской системы являются регуляции развития зародыша морского ежа.

Второй тип -- эмергентные системы (первый принцип регулирования по Шмальгаузену -- развитие по наследственной программе), в которых "процессы нижнего уровня устойчивы, тогда как верхнего -- неустойчивы" (Белоусов, 1987:48). В этом случае при изменении положения нескольких клеток в зародыше они сохраняют свою исходную судьбу и развиваются так же, как и в норме, и в результате изменяют судьбу целого. Стадии эмергентного развития Уоддингтон (Уоддингтон, 1947) называл "эпигенетическими кризами", а П.Г. Светлов -- "критическими периодами развития" (Светлов, 1978).

Третий тип -- гольдфретеровская система, в которой и верхний, и нижний уровни устойчивы. При перемещении элементов этой системы сохраняется как судьба элементов, так и судьба целого. Возможность осуществления гольдфретеровской системы встречается в довольно простых по своему строению целых. Целое воссоздается именно из-за запомнивших свою судьбу элементов. Классическим примером гольдфретеровской системы является губка, регенерирующая даже после растирания на отдельные разрозненные клетки.

Четвертый тип -- эпигенетическая система (второй принцип регулирования по Шмальгаузену -- регулирование внешними факторами), в которой оба уровня неустойчивы. Такие системы в эмбриологии встречаются редко. Как и эмергентные системы, эпигенетические системы обычно встречаются "в связке" с дришевскими системами. То есть они выступают как подсистемы дришевской системы, которая ими управляет. Развиваясь сами по себе, эпигенетические системы быстро приводят к распаду исходной организации.

Выделенные типы развития имеют универсальное значение и могут применяться не только к индивидуальному развитию, но и для классификации любых межуровневых отношений меронов. В частности, эта классификация типов отношений между уровнями меронов применима не только к организменным системам, но к любым системам, в которых мы выделяем мероны и их уровни. Например, можно приложить эту классификацию для описания филоценогенеза.

Теория филоценогенеза описывает эволюцию ценозов. Эта эволюция отличается от эмбрионального развития отсутствием заданного высокого "стартового уровня" развития, каковым для онтогенеза является система наследственных задатков, т.е. геном и структура яйцеклетки. В филоценогенезе не проявляются унаследованные способы регулирования отклонений, не существует готовых механизмов эквифинального развития, которые бы отработанным способом выводили ценотическую систему к устойчивому состоянию. Однако это не значит, что при описании процессов филоценогенеза не может быть использованы, скажем, дришевские системы. Целостность ценотической системы, как правило, ниже целостности, которой достигают системы организменного уровня. Поэтому, в частности, эмергентные, эпигенетические и гольдфретеровские системы, сравнительно редко встречающиеся в онтогении, гораздо чаще встречаются при описании филоценогенезов.

В работе В.В. Жерихина (1993) разобран хороший пример гольдфретеровских отношений в биоценологии. Показано, что такая сложная система, как дождевые тропические леса (ДТЛ), могли возникнуть только после появления их основных

элементов (которых в данном случае можно назвать "эдификаторами"): термитов, муравьев и социальных пчел. Конечно, далеко не вся сукцессия ДТЛ состоит из гольфреетеровских и эмергентных систем, но все же характерные для этих систем взаимоотношения играют большую роль в формировании этого ценоза.

Подобно тому как в онтогенезе сменяют друг друга этапы с преобладанием тех или иных типов межуровневых отношений, в филоценогенезе также можно выявить стадии с преимущественным преобладанием одного из типов систем по Белоусову. Такую картину можно видеть при рассмотрении теории филоценогенеза, разработанной в основном В.В. Жерихиным и А.С. Раутианом (Жерихин, 1978, 1979, 1980, 1987; Каландадзе, Раутиан, 1992, 1993). Схема филоценогенеза (сопряженной эволюции сообщества и его таксономического и экологического разнообразия) приведена в работе Н.Н. Каландадзе и А.С. Раутиана (1992).

Рассматривая взаимодействие сообщества и составляющих его элементов (адаптивных зон и связанных с ними таксонов), можно выделить стадии с преобладанием различных типов межуровневых отношений. Нормальное сообщество представляет собой дришевскую систему. Ряды смен и структура сукцессии, подробно описанная С.М. Разумовским (1981), как раз и являются собой регуляции, благодаря которым ценотическая система является эквифинальной, с климаксом (или субклимаксом) в качестве заключительной стадии.

Далее возникает ценотический кризис, являющийся следствием сверхспециализации элементов ценоза и возникновения "экологических лакун". "Сохранившиеся в ходе кризиса таксоны являются, по существу, "обломками" разрушенного сообщества или экологически широко распространившимися ценофобами. Высокий уровень филогенетической специализации бывших ценофилов работает против своих обладателей, затрудняя смену направления специализации и повышая тем самым вероятность вымирания в ходе кризиса. Сами же черты этой специализации выступают в качестве инадаптивного груза (Раутиан, 1988), поэтому на данном этапе при общем сокращении таксономического разнообразия растет доля низко специализированных форм" (Каландадзе, Раутиан, 1992:72).

Этот этап эволюции сообщества является эмергентной системой, в которой элементы прежнего сообщества устойчиво сохраняют свои свойства, но структура сообщества в целом изменяется (разрушается). В "эмергентном сообществе" регуляции элементов настолько нарушены, что уже нельзя говорить об устойчивом наследовании ценологических свойств элементов прежнего сообщества. То есть элементы, являющиеся "старыми" с точки зрения старого, разрушающегося сообщества, с точки зрения сиюминутного их объединения являются "новыми" в экологическом смысле, не имеющими устойчивых связей друг с другом.

Если элементам эмергентного сообщества не удастся образовать устойчивую систему, может возникнуть "эпигенетическое сообщество", в котором неустойчивым является не только ценотический уровень, но и уровень элементов сообщества. На этой стадии изменения в сообществе могут повлечь за собой филогенетическую эволюцию входящих в него таксонов. "Эпигенетическое сообщество" -- стадия, на которой возникает максимальное количество новизны, но новизна эта не "запоминается" в устойчивых трендах сукцессии.

На следующей стадии филоценогенеза происходит выделение новых специалистов-ценофилов из прежних ценофобов (с точки зрения имеющегося на этой стадии сообщества все его элементы -- ценофобы, независимо от того, какую позицию в отношении сообщества они занимали в "старом" ценозе).

"...Преимущество получают формы, способные использовать своих экологических соседей в качестве партнеров по совместному выживанию. Действительно, не следует делать адаптивную ставку на ресурс, который (в силу особенностей предшествующей филогенетической специализации) сосед употребляет намного эффективнее... Естественно попытаться эксплуатировать результаты жизнедеятельности соседа и т.п. ...В период кризиса главным дефицитом является адаптивность. Таким образом осуществляется первый шаг на пути к коэволюции, ценофилии и прогрессивной специализации таксонов, приступающих к формированию нового сообщества" (Каландадзе, Раутиан, 1992:72).

На этой стадии идет процесс "самосборки" ценоза из элементов в соответствии со свойствами этих элементов путем "подбора" подходящих друг к другу элементов. Происходит как бы "перетряхивание" имеющихся элементов до тех пор, пока они не сложатся в более или менее устойчивое сочетание. Это -- гольфреетеровская система. В ней элементы при перемещении (например, попадании в результате заноса в новое экологическое пространство) устойчиво сохраняют свои свойства, но устойчиво сохраняются и свойства сообщества. Такая ситуация оказывается

возможной на относительно ранних этапах очередного витка филоценогенеза, когда структура ценоза еще не слишком сложна.

Эта стадия филоценогенеза ("гольфретееровское сообщество") является основой для того описания строения и динамики сообщества, которое предложено, например, Уиттекером (Whittaker, 1970). Согласно этому описанию, между сообществами существуют непрерывные переходы, так что нельзя говорить о дискретных разграниченных между собой отдельных ценозах, и отсутствуют специальные механизмы поддержания устойчивости сообщества.

В конце концов гольфретееровскую систему в филоценогенезе вновь сменяет дришевская. Эта стадия характеризуется высокой целостностью, устойчивостью и зарегулированностью развития, которое в случае нарушений путем закономерным смен возвращается к одной и той же эквивалентной стадии. "Чем дальше заходит процесс специализации, тем более четкими становятся границы адаптивных зон, тем труднее преодолеваются эти границы и в экологическом и, особенно, в эволюционном смысле. Сообщество приобретает черты замкнутости по отношению к иммигрантам. Усиление конкуренции и роли других факторов, зависящих от плотности, постепенно заменяют отношения экологического "притяжения", характерные для несформированного и ненасыщенного сообщества, отношениями конкурентного "отталкивания" (Каландадзе, Раутиан, 1992:73).

"Дришевская" стадия филоценогенетического цикла хорошо описывается в теориях динамики биоценоза Клементса (Clements, 1920) и Разумовского (1981), считающий биоценоз дискретной высокоустойчивой целостностью.

Тем самым соперничающие теории строения и динамики сообщества верны каждая в приложении к соответствующей стадии филоценогенеза (или стадии сукцессии). При рассмотрении сукцессии сообщества тоже можно выделить стадии, относящиеся к различным типам систем (дришевской для более поздних стадий сукцессии, гольфретееровской или эмергентной для более ранних и т.д.). В результате выявления этих аналогий между филоценогенезом и сукцессией можно в определенном смысле говорить, что сукцессия (онтоценогенез) повторяет филоценогенез, хотя в часто встречающихся случаях меньшей целостности сообщества по сравнению с организмом, это высказывание носит еще более приближенный характер, чем биогенетический закон Геккеля, описывающий взаимоотношения онто- и филогенеза для организменного уровня.

Системы межуровневых отношений можно изучать и на более глубоком уровне, исследуя, например, объяснительную функцию науки. В XX веке одной из основных научных программ является атомизм. Суть атомистического объяснения любого явления -- как в физике, так и в биологии (генетическое, популяционистское и т.д.) состоит в объяснении натурно данных сложных объектов путем указания на скрытое в них беспорядочное движение изолированных первичных в том или ином отношении частиц. Т.е. порядок ("объяснение") на уровне явлений достигается полаганием хаоса на уровне сущностей (Гайденко, 1987). Такой тип объяснения можно с полным правом назвать эмергентным. В эмергентных системах, известных эмбриологии, развитие достигается путем естественного отбора, упорядочивающего наличные комбинации "атомов" и играющего в этом смысле творческую роль.

Итак, в рамках теории межуровневых отношений меронов можно объединить описания онтогенетического, филоценогенетических и онтоценогенетических процессов. Такое обобщенное описание позволяет отнести соперничающие теории объяснения динамики ценоза каждую к своему особому типу (стадии) ценогенетического развития и подойти к созданию более общей теории ценодинамики.

Морфология организменных и надорганизменных систем. Во многих областях естественных наук не осознается необходимость постановки классификационных задач, выделения меронов и проведения типологического исследования. Например, подобные задачи не ставились при изучении структуры трофических цепей как основы описания экосистемы. Собственно, наличествующее описание этого аспекта экосистем по необходимости является типологическим, как и любое описание объекта (гл. 6). В описании трофических цепей не существует понятий, аналогичных архетипу. В узлах графа трофической сети обычно помещаются названия видов, хотя, строго говоря, это должны быть биоморфы (гл. 3), так что без разработки системы биоморф сравнение различных графов может приводить к ошибкам. Элементы графа трофической сети обычно соответствуют диагнозу (гл. 1), так как в большинстве публикаций в граф вводятся лишь облигатные элементы трофических связей. Обычно исследуют модели, которые представляют собой математический аспект диагноза трофической сети (Свирижев, Логофет, 1978). Однако для типологической характеристики трофической структуры сообщества необходимо также создать представление об

архетипе трофической сети. Для этого требуется учесть все факультативные элементы сети (акцессоров, пермеантов), необходимо учесть также факультативные трофические связи, которые реализуются случайно или только в определенных условиях, в том числе весьма редко, короче -- изменчивость структуры трофической сети. После создания архетипа и диагноза, выделения меронов (участков трофической сети, выделенных по критериям гомологии) и введения номенклатуры возможно выдвижение гипотез о строении типологического универсума и проверка гипотез (гл. 6). В результате возможно объективированное выделение таксонов (классов) трофических сетей и предсказания о поведении соответствующего аспекта структуры сообщества. Без проведения работы по классификации типов структур трофических сетей обречены на бесплодие регулярно возникающие в этой области дискуссии о роли сложности структуры сети в продуктивности сообщества, о зависимости устойчивости сообщества от того или иного строения сети (Pimm, 1984) и т.д.

Морфологию ценоза можно рассматривать не только с привычной точки зрения организации трофических сетей, пронизывающих весь ценоз, от продуцентов до сверхпаразитов. Многое может дать взгляд на ценоз как многоуровневую систему, уровни которой в определенном смысле представляют собой самостоятельные сообщества. Так, хищники (в отличие от паразитов) стоят "над" сообществом, включающем в себя их жертвы. Сообщество млекопитающих (или сообщество тетрапод) располагается "над" сообществом, состоящих из растений, микроорганизмов и беспозвоночных, динамика развития этих сообществ показывает существенную независимость их друг от друга (Каландадзе, Раутиан, 1993).

Элтон выдвинул точку зрения, формализованную затем Мак Артуром, что стабильность сообщества растет при увеличении числа связей между видами (McArthur, 1955).

Противоположная точка зрения высказана, например, Г.А. Заварзиным (Заварзин, 1992), который полагает, что стабильность при этом падает. Эмпирические исследования проблемы соотношения числа звеньев пищевой цепи и устойчивости сообщества дают противоречивые результаты (Goodman, 1974). Достаточно очевидно, что авторы указанных работ имеют в виду разные аспекты и фазы развития сообщества. Однако, весьма затруднительно даже корректное сравнение их взглядов без проведения работы по описанию понятий и выделения типов трофических сетей. Без разработки типологии невозможно также серьезное продвижение в дискуссии о понятии экониши, статусе границ сообщества и т.д. Однако на практике собрать данные для работы по составлению архетипов трофических цепей оказывается чрезвычайно трудно, что показали работы по системной экологии.

При описании строения экосистемы и географической оболочки указывается, что они состоят из блоков: атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы... Иногда это мерономическое по сути описание дополняется перечисляемыми далее в том же ряду животными, растениями, "микроорганизмами", почвами... Налицо попытка описания мерономического универсума, однако, она исходит только из традиции выделения блоков, а сами блоки в перечислении выделяются по различным основаниям, непоследовательно. Например, почему не выделить пиросферу (сферу тепла), учитывая роль тепловых явлений в связи с зональностью и т.д.? Компоненты биосферы могут быть подразделены на биоморфы, такие как растения, животные... Но микроорганизмы вряд ли являются равноправным членом такого деления. Для описания данного мерономического универсума необходимо мерономическое исследование с применением теоретико-морфологических представлений.

Можно привести еще один пример, когда математическая теория поведения (теория оптимальной фуражировки -- Charnov, 1976) оказалась недостаточной, поскольку в ней не учитывались представления об архетипе организма и умелые среды обитания. Вместо предсказываемого теорией абсолютного выбора фуражиром (шмелем) какой-либо одной стратегии фуражировки, обнаруживаются частичное предпочтение с периодическим опробованием альтернативных стратегий, ошибки в идентификации исходных условий, применение вероятностных критериев, использование простых правил, лишь отдаленно схожих с оптимальными, ослабление стремления к оптимальной стратегии по мере насыщения и многие другие уточнения и ограничения (Heinrich, 1983; Waage, 1983; Ydenberg, 1984). Для описания фуражировки оказывается необходимым учитывать реальные функциональные зависимости блоков поведения и умелых фуражира, а также умелые среды, которые могут быть достаточно активны, чтобы сделать стратегию поиска неоптимальной. Например, у многих видов растений среди множества цветков есть такие (примерно 5--10%), которые содержат нектара в 2 раза больше среднего уровня. Фуражир-антофил ищет эти богатые нектаром цветки и опыляет попутно также и многие другие цветки. Это

"обещание счастливого случая" в фуражировке позволяет растениям снизить среднее содержание нектара в цветке, "обманывая" шмелей-фуражиров по принципу лотереи (Heinrich, 1979).

Теперь несколько подробнее рассмотрим описание морфологии систем надорганизменного уровня. В биогеографии утвердилось деление на два возможных типа районирования (Бартенев, 1914; Старобогатов, 1970; Матюшкин, 1972). Одно проводится на основе распространения закономерно повторяющихся экологических комплексов животных и растений. Такое районирование описывает распространение биоценозов и ландшафтов. Старобогатов (1970) называет его ландшафтно-биоценологическим, Чернов (1975) -- зонально-типологическим, Матюшкин (1972) -- "регионализаторским". На другом принципе основано регионально-индивидуальное (Чернов, 1975) или фауногенетическое районирование. Регионы выделяются в соответствии со сложной историей генезиса конкретной фауны или флоры. Данное деление в основе своей -- морфологическое. Регионально-индивидуальная классификация представляет собой систему хорионов (хорион -- аналог таксона организменного уровня, любая единица биогеографической иерархии, термин Тахтаджяна, [1978]), а мероном в данном случае является фаунула (термин П.П. Сушкина), фаунистический комплекс (Левушкин, 1974) или флорула. Ландшафтно-биоценологическое районирование основано на классификации соответствующих сущностей, частями которых являются стадии сукцессионного цикла, а классы можно назвать синтаксонами. Это районирование в конечном счете имеет дело не с таксонами, а с биоморфами (частями биогеоценоза) (гл. 3).

При описании сукцессионных смен надо учитывать не только эндогенные (Разумовский, 1981), но и экзогенные факторы. Поэтому для описания смен в реальных ландшафтах необходима теория не биоценологических, а биогеоценологических смен, классификация не только биоценозов, но и биогеоценозов. Эта задача пока не решена и, по-видимому, для ее решения придется создать весь типологический инструментарий (мероны, диагнозы таксонов, архетипы, систему номенклатуры) для биогеоценозов, включая разработку по общей типологической схеме геологии, геоморфологии и т.д. Биогеосукцессионная система и является сущностью, стоящей за ландшафтно-биоценологическим районированием. В результате для состыковки ландшафтно-биоценологического и фауногенетического районирования требуется перевод с языка биоморф на язык таксонов. Такой перевод может упростить теоретический анализ расселения групп (в частности, классическую задачу объяснения дизъюнктивных ареалов). В конечном счете и биогеографическое районирование с необходимостью обратится к языку биоморф для исследования истории расселения таксонов, особенно ценофильных групп. Поскольку подразумевается общая история всех членов данного фаунистического комплекса, постольку фаунула может быть описана как блок биоморф, система гильдий, составляющая ту или иную часть сукцессионной системы.

Изучение экологических группировок живого, как и анализ истории становления какой-либо целостности, требует особого описания. Подробнее этот тезис будет обсуждаться в следующих главах (гл. 3, 6), а теперь подробнее рассмотрим проблемы, возникающие при функциональном описании объектов.

В.Н. Беклемишев (1925, 1964) назвал тектологией этап морфологического исследования, связанный с разложением объекта на части ("конструктивные единицы"), сравнением этих частей и построением естественной системы частей. Основным методом сравнения, используемым в тектологии, является частная гомология.

Чисто-морфологические и функциональные мероны. Предварительное описание объекта выше было рассмотрено с использованием понятий "признак" и "свойство". Однако более экономное построение архетипа достигается при использовании понятия "мерон". Мероны можно получить при расчленении объекта на признаки и их классификации (гомологизации). Однако такое мерономическое членение является лишь гипотезой о естественном членении объекта.

Для выделения естественных классов частей необходимо привлечь представление о функции базисной для мерона морфоструктуры. Мерон, для обеспечения его естественности, необходимо выделять по наиболее специализированной (устойчивой) функции данной структуры (Кокшайский, 1988). Тем самым для выделения меронов надо пройти целый цикл операций типологического исследования: сравнения частей, формализации представления об этих частях с помощью понятия мерона, проверки этого разбиения на части с последующим уточнением гипотезы о мерономическом составе, что составляет итеративный цикл типологического исследования (гл. 6).

В предшествующих работах по морфологической теории при введении понятия мерона на функциональный аспект не обращали большого внимания (Чебанов, 1977; Мейен, 1977), поэтому следует особо остановиться на этом вопросе.

"Функция может быть определена как такое отношение части к целому, при котором само существование или какой-либо вид проявления части обеспечивает существование или какую-либо определенную форму проявления целого" (Сетров, 1971:136).

Мерон представляет собой класс собственных частей целого. Для выделения собственной части целого, то есть части, означенной с точки зрения целого, необходимо ориентироваться на цель целого в отношении данной части. В конкретном биологическом исследовании эта цель выясняется при анализе функции части в целом.

Например, из функциональных соображений легко видеть, что головотрубка жуков-долгоносиков гомологична яйцекладу многих других насекомых (например, прямокрылых), как орган, которым насекомое проникает вглубь субстрата, чтобы отложить туда яйца. При рассмотрении функциональных гомологий нам придется считать головотрубку и яйцеклад разными реализациями одного и того же мерона, хотя морфологический субстрат, выполняющий этот мерон, совершенно различен. Можно отыскать и обратный пример, когда на базе почти одинакового морфологического субстрата реализуются довольно далекие друг от друга мероны. Яйцеклад у рабочих особей медоносных пчел преобразован в жало, оружие защиты колонии. В этом смысле яйцеклад рабочих пчел является реализацией того же мерона, что и челюсти многих других насекомых, например, муравьев-понерин и термитов. С этой точки зрения жвалы и жало являются меронами, которые на равных правах входят в мерон более высокого уровня.

Кровеносная система насекомых гомологична кровеносной системе позвоночных, если рассматривать функцию снабжения клеток тела питательными веществами. Однако функцию снабжения кислородом у насекомых выполняет трахейная система, и по этой функции именно она гомологична кровеносной системе позвоночных. Если же мы будем искать гомологию кровеносной системе позвоночных на уровне морфологического субстрата, ее выполняющего, то у насекомых мы вряд ли найдем ей хоть какие-то аналоги.

Есть и еще более убедительные примеры, когда не только логика сравнения, но и сама природа объекта исследования убеждает в необходимости функциональных гомологий. В пищеварительной системе насекомых выделяется задняя кишка, хорошо маркированная функционально (всасывание воды). В большинстве планов строения беспозвоночных животных задняя кишка возникает из энтодермы. Однако у насекомых во время эмбрионального развития происходит замещение (субституция) первоначально энтодермальной задней кишки на эктодермальную. Таким образом, задняя кишка насекомых гомологична соответствующему отделу кишечника прочих беспозвоночных по функции, но не гомологична по выполняющему этот мерон материалу. Это означает, что при выделении мерона задней кишки насекомых приходится отказаться от гомологий, основанных на происхождении тканей от того или иного зародышевого листка, а следовать функциональным гомологиям.

Мерон является голоморфологическим понятием. Это значит, что "мерон" относится не только к сфере внешней морфологии или анатомии, но и к любому структурному объекту (процессу) -- мероны могут выделяться в этологии, физиологии, экологии и других биологических науках. Любое морфологическое описание будет проводиться с использованием представления о естественной части, т.е. мерона и стерезиса. В этом отношении сходны самые различные этологические концепции: они в той или иной степени используют понятийный аппарат морфологического описания. Например, схема обратной связи и акцептора результата действия П.К. Анохина (1968) позволяет выделять морфологический аспект физиологической деятельности. Объектом морфологического описания могут выступать и классические ассоциации и условные рефлексы. Возможно выделение стратегий, правил, эторморф и других морфологических элементов поведения. Удалось целый цикл работ классически-рефлекторного направления перевести в морфологическую по своей сути модель (Любарский, 1986). Классическая этология (Tinbergen, 1952), исходя из физиологической парадигмы, выдвинула представление об ином членении поведения на заранее заданные элементы -- ритуализированные демонстрации, ЭДА (элементарные двигательные акты), позы и т.д. Естественным приложением морфологического описания поведения является строительная деятельность животных, где поведение получает воплощение в зримой форме ("экстрасоматические органы") (Козлов, 1993). Другая линия в современной этологии связана с именем Конрада Лоренца (Lorenz, 1989). Свою научную карьеру

Лоренц начинал в качестве сравнительного анатома позвоночных, и созданная им теория описания поведения была значительно более морфологична, чем тинбергеновская.

У меронов, выделяемых при анализе поведенческих актов, наличие функциональной компоненты очевидно. Но и в не столь явных случаях функциональная компонента оказывается необходимой для решения многих важных задач. Выше был рассмотрен пример выделения руки как органа тела человека. Оказалось, что только установление цели данного выделения позволяет вычлениить ту функцию, которая нас интересует в данный момент, и в соответствии с выделенной функциональной системой произвести выделение органа -- руки -- как части опорной структуры тела, или как части локомоторной системы мышц и т.д. Без учета функциональной компоненты мерона невозможно корректно установить границы меронов, затруднительно также построение иерархии меронов. Образно говоря, функциональный аспект представляет собой "клей" морфологии. В результате описания меронов без учета их функции возникает мозаика жестких, ничем не соединенных блоков. Функциональный аспект позволяет придать этой мозаике подвижность, ухватить взаимную связь изменений, связывает морфоструктуры в единства -- мероны. Когда выяснена система меронов в данной организации, остается объединить сведения о ней в описание архетипа. Область знания, занимающуюся таким объединением, В.Н. Беклемишев назвал архитектурикой, а основным методом, используемым в архитектурической реконструкции, является общая гомология. Благодаря общей гомологии удается соотнести каждую данную часть конкретного организма с ее местом в архетипе данного таксона. Архитектоника позволяет установить, по выражению В.Н. Беклемишева, "закон взаимного расположения частей". При организации архетипа из систематизированного набора частей происходит упорядочивание этого набора по различным осям тела. Следует заметить, что оси эти могут быть не только пространственные, но и временные. Так, упорядочивая семафоронты (Wiley, 1981) вдоль оси времени, мы получаем архетип, включающий все стадии онтогенеза. Точно так же возможно упорядочивание таксосемафоронтов вдоль оси времени.

Тем самым типологическое исследование начинается с предварительного мерономического описания объекта с помощью частной гомологии, связывающей сходные части конкретных организаций. Каждый мерон является объектом архетипической природы, то есть включает в себя в качестве вариантов мероны более частного порядка. Затем из мерономического описания конструируется архетип. Обобщение мерономического состава дает диагноз, и оказывается возможным установить соответствия между таксоном, архетипом и диагнозом (описательный метод, см. гл. 6).

Поскольку в данном способе установления архетипа необходимо использовать представление о функциях исследуемых морфоструктур, такое описание называется функциональным. С помощью функционального описания можно сократить число циклов итерации типологического исследования, но, как правило, функциональные отношения известны лишь для немногих структур. Поэтому в реальном исследовании требуется сначала установить функции частей, важных для формулирования гипотезы об архетипе объекта, что часто является весьма нетривиальной задачей (гл. 5). Функциональное описание указывает роль части в целом, поэтому из этого описания извлекаются подлежащие проверке гипотезы о сравнительной ценности признаков, используемые как эвристики на различных этапах типологического исследования. Рефрены и нетривиальная номотетика. Прежде чем перейти к изложению способа функционального описания, рассмотрим еще одно морфологическое понятие. Н.И. Вавилов подразделил признаки (мероны в принятом здесь понимании) на постоянные для данного таксона и варьирующие в пределах таксона, а иногда появляющиеся в других таксонах. Постоянные, специфические для данного таксона признаки он назвал радикалом таксона. Признаки радикала связаны жесткими коррелятивными связями, они всегда появляются совместно, корреляция вне радикальных признаков более слабая. Предполагается, что таксоны следует выделять по признакам радикала, а биоморфы -- по вне радикальным признакам (Преображенский, 1982). С.В. Мейен ввел понятие рефрена, имеющее отношение к проблеме корреляции. Рефреном Мейен называл подчиняющуюся одному правилу преобразования последовательность состояний мерона (Чебанов, 1977, Мейен, 1978). Изменчивость радикала таксона изучается тератологией. Мерономия Мейена изучает изменчивость преимущественно вне радикальных меронов, устанавливая рефрены, хотя понятие рефрена может быть распространено и на изменчивость радикала, так как согласно правилу Кренке, тератологическая изменчивость также образует гомологические ряды

форм. Мейен полагал, что номотетизация биологии должна идти путем обобщения материалов по рефренам.

Однако этот путь не дает окончательного решения. Рефрен остается нетривиальной номотетикой, мало учитываемой в морфологических описаниях, лишь до тех пор, пока принимается существующая группировка объектов по таксонам. Если мы создадим систему, в основу которой лягут рефрены (номотетизация с помощью рефренов), то они станут тривиальной номотетикой, войдут в состав радикала, а из нынешних радикалов вычленился новая нетривиальная номотетика. Систематизация рефренов не может дать результатов, сравнимых с результатами "тривиальной" сравнительной морфологии в силу мероно-таксономического несоответствия: никакая группировка не даст абсолютно симметричных отношений таксонов и меронов, в системе форм всегда останутся нетривиальные, то есть плохо описываемые в данной системе понятий моменты. Эта проблема имеет аналогию в картографии: невозможно создать плоскую развертку сферы без разрывов и искажений. Точно так же описание органических целостностей не может по всем параметрам давать хорошо различимые и легко диагностируемые формы, не может быть по всем параметрам "любищевским" математизированным описанием.

Это не значит, что не следует заниматься номотетизацией рефренов. С точки зрения определенного таксономического деления рефрены являются следами другого, не совместимого с данным, таксономического деления; рефрен -- "взгляд искоса". Чтобы взглянуть на рефрен прямо, надо сделать мерономические сходства, по которым выделяются рефрены, ведущими и на их основе выделить таксоны. Тогда рефрены будут заданы во вполне определенном виде, но большинство выделенных при этом архетипов таксонов будет весьма бедными, то есть из них будет следовать очень немного типологических экстраполяций. Такие таксоны будут мало устойчивы по критерию Уэвелла. Эта ситуация показывает меру естественности системы живых форм, которой пользуются биологи. Современная система прошла достаточно жесткий отбор по критерию Уэвелла и в основании выделяемых ею таксонов лежат наиболее мощные рефрены.

Однако понятие рефрена чрезвычайно интересно в другом отношении. Рефрены классифицируют взаимные отношения меронов не по природе сочетаемости, не по силе связи и т.д., а по содержательным параметрам: по конкретной форме морфологического изменения. Существующая классификация типов совместного появления меронов ориентируется в основном на причину этого явления: онтогенетическую -- корреляции, или филогенетическую -- координации (Северцов, 1939; Шмальгаузен, 1947; Лебекина, 1991). В дальнейшем корреляции и координации подразделяют по жесткости связи, полноте связи и т.д. (Лебекина, 1991). Корреляции и координации описывали для радикалов, поэтому они преимущественно мыслятся как абсолютные и неразложимые. Рефрены, проявляющиеся среди акцидентальных свойств, допускают постановку вопроса об элементарных ячейках описания сочетаний меронов, об элементах морфологической корреляции (в общем смысле) признаков.

Дистрибутивный анализ признаков. Основой классификации будет являться взаимное изменение меронов при совместном появлении. Изучение соотносительной изменчивости частей можно назвать дистрибутивным анализом по аналогии с термином, принятым в фонологии (Кочергина, 1970). Сходные методы работают и в лингвистической морфологии (Журавлев, 1991).

Дистрибутивный анализ -- это метод классификации форм на основе сходства или различия с точки зрения распределения этих форм относительно друг друга. Законы сочетаемости составляют фундамент конструктивной морфологии (Мамкаев, 1991), которая стремится понять, как орган сконструирован из элементов, и установить место этой конструкции в многообразии форм. Для этого мерон разлагается на элементы, выявляется закон его композиции и сравнивается с законами композиции других меронов, сведенных к тем же единицам. В результате возникает возможность выяснить закон трансформации форм (трансформация законов композиции). Обзор способов морфологических преобразований отдельных органов приведен у Мамкаева (1991). Здесь мы коснемся классификации способов сочетания органов (меронов). Изменения меронов одного уровня при совместной встречаемости можно подразделить на комбинаторные и позиционные изменения. Комбинаторные изменения зависят от сочетания различных меронов, а позиционные зависят от положения части в целом, мерона в архетипе. Позиционные изменения можно подразделить на прогрессивные и регрессивные. В данном случае эти понятия не подразумевают никакого исторического оттенка. Речь идет только об изменении степени развития мерона при изменении его положения относительно сочетания других меронов. Прогрессивные и

регрессивные изменения могут быть центростремительными и центробежными, в зависимости от того, где в первую очередь и наиболее сильно проявляется изменение -- в ядерной области мерона или на его периферии. Много примеров позиционных изменений приводится в работах по описанию схем окраски (Шванвич, 1949).

Комбинаторные изменения также можно подразделить на несколько классов. Ассимиляцией будем называть случаи, когда мероны в рамках одной коррелятивной системы становятся более сходными при совместной встречаемости, чем они были при изолированном появлении. Для того, чтобы говорить о сходстве меронов, надо зафиксировать, что данные мероны относятся к одному типу меронов, мерону более высокого уровня. Однако это сходство может быть достаточно формальным и учитывать, в частности, количественные признаки. Например, ассимиляцией можно назвать сближение по массе большой грудной и подключичной мышц у колибри. Диссимиляцией называется такое изменение меронов при совместной встречаемости, при котором увеличивается степень их различия. Здесь также, чтобы говорить о диссимиляции, надо полагать общую базу сходства, единый тип меронов, в рамках которого они становятся более различными. Сюда входят многие примеры дифференцировки, например, выдифференцировка из общей массы аддуктора челюсти различных порций в ряду наземных позвоночных, начиная с селяхий. Во многих случаях скоррелированные мероны настолько не похожи друг на друга, что при решении практических задач неудобно говорить об увеличении или уменьшении сходства между ними. В этом случае можно сказать, что мероны различных типов при совместной встречаемости изменяются определенным образом, дополняя изменения друг друга, компенсируя или согласовываясь с изменениями другого органа. Такие изменения назовем аккомодацией. Это также очень часто встречающийся тип изменений, многие случаи которого регулярно приводятся в курсах сравнительной анатомии (корреляция гетерогенных органов). Например, аккомодацией можно назвать изменения подъязычного аппарата и легких у бесхвостых амфибий.

Наконец, можно выделить еще один класс случаев, когда два мерона при сочетании не изменяются. Такой случай сохранения многообразия при вхождении различных меронов в один архетип назовем трансляцией. Трансляция, по-видимому, включает случаи, описанные С.В. Мейеном (1988а) под названием "транзитивный полиморфизм". Для более детального деления комбинативных изменений можно использовать обычно применяемые в классификации корреляций признаки: контактность/дистантность, полнота/неполнота, прогресс/регресс и т.д. (Шмальгаузен, 1947). Рассматривая признак "положения" как одну из многих характеристик мерона, можно объединить классификации позиционных и комбинативных изменений. Тогда сближение структур будет являться позиционной ассимиляцией, а удаление -- позиционной диссимиляцией. Например, соотношение между кровеносной и трахейной системами у насекомых является регрессивной аккомодацией; позиционной центробежной диссимиляцией оказываются такие разноплановые явления, как стрижализация полос на крыльях бабочек, потеря четкости и интенсивности окраски на краях пятен, встречающихся во многих группах животных, увеличение степени пальчатости листа и уменьшение сериальных органов, расположенных на краях ряда (скажем, уменьшение размеров краевых ног у некоторых многоножек).

Такая система описания меронов является феноменологической, то есть не требует предварительного указания наследственности или ненаследственности изменения, как в принятой классификации корреляций. Однако с помощью дистрибутивного анализа формы можно описывать и исторически обусловленные изменения.

Функциональное описание. До сих пор при рассмотрении функционального описания излагалась преимущественно задача создания надтаксона из объектов-систем (индивидуумов) или подтаксонов: мы описывали конструирование архетипа и его мерономического состава для данной совокупности объектов, и эти объекты -- либо организмы, либо подтаксоны выделяемого таксона. Но в рамках функционального описания с использованием языка меронов удобно описывать также и решение задачи выделения подтаксона.

Для решения этой задачи необходимо рассмотреть мерономию архетипа таксона. Мероны архетипа гипотезируются, то есть рассматриваются как архетипы, состоящие из вариантов -- меронов как аспектов целого. При этом производится тектологическое описание посредством частной гомологии: из каких меронов низшего уровня состоят мероны архетипа. Здесь можно применить дистрибутивный анализ. Дистрибуцией мерона будет называться совокупность всех возможных окружений, в которых встречается данный мерон. Для установления значимых связей между меронами низшего уровня важно выполнение принципа, который можно назвать

принципом усиления дистрибуции: различия меронов усиливаются, когда возникает возможность их смешения и сохраняется необходимость различения, а в безразличной позиции эти же мероны слабо отличаются. Проявление того же принципа мы видим, когда hiatus по какому-либо признаку между двумя видами возрастает в месте контакта ареалов этих видов и исчезает там, где виды не контактируют (принцип симпатрического расхождения признаков по Дарвину).

Дистрибутивный анализ мерономической структуры выявляет системы запретов на сочетания, делает явными трансформационные правила, которым следует изменение формы. Тем самым дистрибутивный анализ является мощным архитектурным методом, с помощью которого оказывается возможным переход от тектологического описания меронов низшего уровня к построению архетипа подтаксона. Заметим, что дистрибутивный анализ осмыслен только для меронов, а не для признаков, так как сочетаемость признаков может изменяться в зависимости от словесной формулировки данного признака, а описание мерона менее произвольно. Кроме того, используемые в описании мероны низшего уровня означены только при данном делении мерона высшего уровня. При другой системе деления могут возникнуть другие части, то есть один и тот же мерон может входить в разные рефрены на разных основаниях. Мерономическое деление не универсально, и результаты разных мерономических делений могут быть не переводимы с одного языка описания на другой. Мероны существуют только в рамках определенной мерономической системы. Структуры, являющиеся меронами в одном архетипе, могут не быть меронами в другом. Это является еще одной причиной, по которой невозможно осуществление "программы Мейена", связанной с формальным описанием рефренов как средством номотетизации биологии. Мерономическое строение "не делится нацело" на рефрены, универсальное описание мерономического разнообразия через рефрены невозможно. Однако при установлении конкретного архетипа данные о рефренах и сочетаниях меронов могут оказаться очень полезными.

Подытожим результат решения задачи выделения подтаксона. Существует два пути нахождения архетипа подтаксона. Первый -- гипостазирование и тектологический анализ меронов архетипа подтаксона, анализ сочетаемости частей и с помощью общей гомологии построение архетипа подтаксона из его частей -- меронов подтаксона. Второй -- непосредственное выведение архетипа подтаксона из архетипа надтаксона методом общей гомологии. Второй путь несколько сложнее, поскольку предполагает наличие полного описания архетипа надтаксона, чего обычно в практических задачах не встречается. Первый путь более доступен, так как возможно построение фрагментов архетипа подтаксона из уже известных частей. Когда архетип известен, с помощью обобщения его мерономического описания извлекается диагноз, по которому устанавливается подтаксон.

В этой главе мы рассмотрели строение мерономического универсума. Любой архетип входит в иерархию архетипов и состоит из меронов. Мероны высшего уровня являются архетипами для меронов более низких уровней, т.е. организованы в иерархическую систему. Отсутствие какого-либо мерона в конкретном архетипе при условии наличия соответствующего мерона в архетипе более высокого ранга называется стерезисом.

Поэтому архетип является организованной иерархической системой меронов и стерезиса. С внешней стороны архетипы предстают как таксоны, также организованные в систему -- таксономический универсум.

Означает ли это, что с помощью этих двух понятий -- таксономического и мерономического универсумов -- мы можем полностью описать типологический универсум? Исчерпывается ли Природа предметом морфологии и таксономии? А если нет, то чего не хватает в изображенном в этих главах мире?

Глава 3.

Стиль.

Биостилистика и проблема классификации жизненных форм.

Мы привыкли к локальному вмешательству в сложные системы, мы приучены мыслить в терминах линейной причинности, но теперь нуждаемся в новых средствах мышления. И. Пригожин, И. Стенгерс "Порядок из хаоса".

"У насекомых есть группы в стиле Рембрандта..." -- Теория стиля в гуманитарных науках. -- Теория стиля у Гете. -- Естественнонаучная теория стиля. -- Ядро и периферия многообразия. -- Альфа- и бета-архетип. -- Полная схема типологического универсума. -- Классификация биологических стилей. -- Топологический стиль. -- Синояпонский стиль Cryptophagidae. -- Синояпонский стиль. -- Аспект, вид и облик фауны. -- Экологический стиль и биоморфа. -- Два круга биологических теорий. -- Биоморфо-таксономическое несоответствие. -- Генеалогия: стиль становится архетипом. -- Стилистическая емкость и стилистический баланс. -- Принципы классификации биоморф. -- Соотношение ядра и периферии.

"У насекомых есть группы в стиле Рембрандта..." Многие выдающиеся биологи собрали множество примеров биогеографических "мод" (Уоллес, 1936; Любищев, 1982; Кузин, 1983; Мейен, 1988б,в), или "географических параллелизмов" (Went, 1971): коралловая окраска различных животных Центральной Америки, бабочки Цейлона, целкоховость многих южноамериканских млекопитающих и муравьевидность южноамериканских беспозвоночных, диварикатные кустарники Новой Зеландии (50 видов, 21 семейство почти неотличимых по внешнему облику форм) и кустарники Мадагаскара (Thomasson, 1972)... Но есть и другие примеры биологического стиля: "пустынная" (термин Миддендорфа [1869]) окраска многих животных пустыни, когда трудно предположить у этой окраски покровительственную функцию, сходство трахей различных групп паукообразных, эксцитатории жуков-малашек, стридуляционные органы прямокрылых, сходство окраски крыльев и брюшка у бабочек и т.д. А.А. Любищев еще в 20-х годах начал разрабатывать теорию стиля и подбирать примеры, что нашло отражение в его дневниках и письмах Б.С. Кузину и Е.С. Смирнову. А.А. Любищев: "О введении понятия "стиль" в биологию я думаю давно. Понятие стиль я думаю провести в ряде случаев: 1) например, в окраске насекомых: как в истории живописи и, в частности, в одежде, переходят от любви к грубо-контрастным ярким тонам к таким картинам, где палитра по существу очень бледна, но несмотря на это, достигается большая выразительность, так и у насекомых есть группы в стиле Рембрандта; 2) стиль морфологический, когда определенное изобретение в той или иной части животного переносится на совсем не гомологичные части; 3) стиль биогеографический..." (Кузин, 1983:144)

Б.С. Кузин: "Мне кажется, что центральное понятие систематики -- тип -- подобно понятию стиля в искусстве. Там стиль так же проявляется в ряде произведений определенной эпохи или определенного мастера, как тип проявляется во всякой естественной группе организмов. Стиль, как и тип, очень явственно ощущается, но столь же трудно поддается сколько-нибудь точному словесному описанию или наглядному изображению" (Кузин, 1983:144).

Любищев не проводил четкого различия понятий стиля и архетипа. Он пытался найти математическую формулу стиля ("канона"), которая позволила бы вывести периодическую систему живых форм. Впоследствии С.В. Мейен, исходя из подобных соображений, развил представление о рефренах -- законах, организующих многообразие. В работах С.В. Чебанова архетип и стиль тоже являются чрезвычайно близкими понятиями: "Стиль -- устойчивое сочетание элементов обликов, которые воспринимаются как целое. Стиль сохраняется при изменении фигур всех слагающих его элементов... Архетип -- привилегированный стиль" (Чебанов, 1984).

Современные (очень немногочисленные) работы в области биологического стиля далеки от концептуальной ясности. Хорошим примером могут служить результаты совещания по проблеме жизненных стилей в ЮАР (Alternative Life-History..., 1989). При анализе статей, вошедших в этот толстый том, можно заключить, что стилем авторы называют любую закономерность, любую замеченную стратегию поведения признака. Наибольшее внимание уделяется популяционным явлениям, связанным с K-, L- и r-отбором. Теория биологического стиля в публикациях участников этого совещания ограничивается указанием на работы К. Уоддингтона

(1964) и Янча (Jantsch, 1980): концепции эпигенетического ландшафта и самоорганизации привлекаются для обоснования дискретности проявления стилей. Но чем в этом отношении стилистические закономерности отличаются от любых других? В качестве философского обоснования используется концепция дао, согласно которой жизнь проходит в борьбе сил инь и ян. Инь обеспечивает г-отбор в меняющейся среде, ян -- К-отбор в стабильной среде (Balon, 1989). Однако нет подробной развертки этой концепции в применении к биостилистике, реально работающий понятийный аппарат оказывается слишком бедным для описания всей области стилистических феноменов. Морфологической концепции стиля не создано, сам стиль остается неопределенным понятием.

Теория стиля в гуманитарных науках. Поскольку развитой теории стиля в естественных науках не существует, попытаемся выяснить смысл этого понятия.

Стиль

-- это и есть человек (Ж. Бюффон)

-- способ выражения индивидуальной сущности писателя (Д. Майлз)

-- способ организации высказывания (К. Гаузенблас)

-- языковые нормы, в силу которых из наличного запаса средств языка производится отбор, неодинаковый для разных условий языкового общения (Г. Винокур)

-- тип функционирования языка (Березин, Головин)

-- представитель целого в каждой части (Ю. Борев)

В гуманитарных науках приводится множество определений стиля, часто противоречащих друг другу (Иванов, 1916; Степанов, 1981; Гиршман, 1982; Борев, 1988; Лосев, 1988а,б, 1990), но можно выделить в них три момента, относительно которых согласны большинство авторов: 1) целостность стиля как семантического инварианта ("единство многообразного"); 2) наличие характерного ("стильного") облика предмета, что выражается в особых стилистических признаках; 3) стиль есть совокупность приемов оформления предмета, способ организации его, просто -- выражение смысла (Лосев, 1975). В этом аспекте категория стиля близка аристотелевскому понятию "энтелехия": осуществление, переход от потенции к актуальному бытию (Лосев, 1975). Тот же самый смысл присутствует и в исходном значении слова. Стиль по-гречески -- палка, кол, столб, резец, отточенный тростник, то, чем пишут, перо: то, чем действуют, чем делается творение.

"Стиль по Аристотелю есть определенная структура какого-нибудь произведения, способ и манера говорить. Аристотелевская *lexis* -- говорение, строй речи, мы переводим как "стиль". Учение о стиле не есть учение об объективных предметах или об объективной действительности (хотя действительность и ее предметы тоже могут обладать своим стилем), но это есть учение о способе выражения предметов, об их словесных структурах". (Лосев, 1975:538--539).

Стиль по самому определению своему не может быть предметом. Например, когда мы говорим о готическом стиле, то можем указать на собор или на витраж, отвечая на вопрос "что?", но "готика" -- не предмет, это способ оформления собора или витража. Каким же образом мы можем различить стиль? Как он проявляется? Для ответа обратимся к одной из самых известных стилистических теорий -- стилистике Гете.

Теория стиля у Гете. Гете выделял три ступени становления стиля в искусстве. Первой ступенью является простое подражание природе: "Простое подражание работает как бы в преддверии стиля. Чем добросовестнее, тщательнее, чище будет подражатель подходить к делу, чем сдержаннее его воспроизводить, чем больше при этом привыкнет думать, а это значит, чем больше сравнивать похожее и обособлять несходное, подчиняя отдельные предметы общим понятиям, тем достойнее он будет переступать порог святая святых. Если мы дальше сосредоточим наше внимание на манере, то увидим, что она могла бы стать в лучшем смысле и в чистейшем значении этого слова серединой между простым подражанием и стилем... Мы употребляем слово "манера" в высоком и исполненном уважения смысле... Мы только хотим сохранить более почетное место за словом стиль, дабы у нас имелось выражение для обозначения высшей степени, какой когда-либо достигало... искусство" (Гете, 1937:399--400).

"Ни один принцип соответствия не дает изображения хотя бы геометрически адекватного изображаемому, и следовательно, различные принципы, не имея ни один единственного возможного преимущества, -- быть принципом адекватности, -- каждый по-своему применим, со своими выгодами и со своими недостатками. В зависимости от внутренней потребности души, однако, отнюдь не под принудительным давлением извне, избирается эпохой, или даже индивидуальным творчеством, в соответствии с задачами данного произведения, известный принцип соответствия, -- и тогда

автоматически вытекают из него все особенности, как положительные, так и отрицательные. Совокупность этих особенностей напластовывает первую формацию того, что называем мы в искусстве стилем и манерою" (Флоренский, 1990:88--89).

Таким образом, после простого копирования образца идет стадия субъективной манеры. Во взаимодействии субъекта и объекта здесь преобладает субъект, художник. Внешняя действительность искажается для более сильного выражения внутренней реальности, и во всех произведениях мы видим прежде всего автопортрет художника, выявление его индивидуальных особенностей. Завершает систему "стиль", в котором сливаются накопленное техническое мастерство, умение подражать природе, с индивидуальной манерой, так что полученное единство характеризуется свободным следованием законам природы, когда законы природы начинают жить в душе художника и он свободно со-творит природе. В стадии синтеза достигается гармония субъекта и объекта. Художник постигает свою соприродность действительности и может, не изменяя себе, не просто точно отобразить природу, но и дополнить ее: изобразить невидимую внутреннюю реальность, которую он обнаружил в глубине своей личности.

Три стадии развития стилистики имеют отношение не только к искусству, но и к философии, а шире -- к познавательной деятельности в целом. В философии Г.Г. Майоров выделяет три степени развития средневековой экзегезы, или способа толкования текста: "Низшей ступенью экзегетического анализа был его семантический... анализ" (Майоров, 1979:11); на этой ступени истолковывались слова и предложения в грамматическом смысле, толкование не покушалось на мысль комментируемого текста.

"Следующей, более высокой ступенью экзегезы был концептуальный анализ, когда предметом спекуляции становились не слова, а мысли автора комментируемого текста. Здесь экзегет претендовал на реконструкцию внутреннего и аутентичного смысла написанного, того, каким был действительный замысел и реальный ход мыслей комментируемого автора, когда он писал этот текст. Разумеется, каждый экзегет давал свою... реконструкцию мыслей авторитета, на деле вместо реконструкции создавая обычно конструкцию, навязывая авторитету свое собственное видение предмета". (Майоров, 1979:11--12).

"Третья, и высшая ступень средневековой экзегезы может быть названа спекулятивной или системотворческой, конструктивной ступенью... Спекулятивная экзегеза... стремилась дать ответ на вопрос: какие следствия и какая философия могут быть выведены из данного тезиса?" (Майоров, 1979:13). С началом бурного развития экспериментального естествознания осталась только первая стадия, которая секуляризовалась в филологический анализ.

Естественнонаучная теория стиля. Теперь мы можем перейти к построению естественнонаучной теории стиля и к обсуждению места стиля в системе теоретической морфологии. Центральное место в системе понятий теоретической морфологии занимает понятие архетипа. Архетип есть интенционал, сущность таксона, то, на что мы указываем, когда говорим об определенном виде или роде. Недаром в философии Аристотеля сущность предмета именуется "чтойностью". Тогда стиль как целостная совокупность приемов выражения этой чтойности будет отвечать на вопрос "как?".

Любой архетип есть часть Универсума, т.е. архетипа высшего ранга. Поэтому любой предмет, любой организм частичен: его сущность в определенном смысле не самостоятельна. И тем не менее отдельные предметы существуют. Для реализации архетипу необходимо войти во взаимодействие с другими архетипами -- с Универсумом, разложенным в дробную детальность "внешней среды". Поэтому реализация архетипа -- это воздействие на него других сущностей, и в итоговой организации есть следы этого воздействия, т.е. стиль.

Понятие стиля может быть связано с принципом условий существования, сформулированным Ж. Кювье: "Ничто не может существовать, если оно не соединяет в себе условия, делающие его бытие возможным, разные части каждого существа должны быть координированы таким образом, чтобы делать возможным существование организма как целого не только в самом себе, но и в его отношениях ко всему окружающему его". (Cuvier, 1800:7, цит. по: Канаев, 1976:82).

Тем самым стилистические признаки являются следствием взаимодействия некой самостоятельной сущности с внешней средой, с окружающими ее сущностями. В этом смысле можно выделить "стилеобразующие" и "стилесодержащие" сущности, которые будут меняться в зависимости от задачи исследования. Каждый новый вид организмов есть новая точка зрения на мир, и этому "глазу" требуется найти принцип

соответствия себя и мира, принцип отражения мира в себе (Раушенбах, 1980; Флоренский, 1990).

Конечно, кроме искусствоведческих существуют и биологические теории, выражающие такое соответствие. Об этом, например, говорит понятие "Umwelt" (мой мир, такой мир, каким я его вижу), введенное Якобом фон Юкскулем (Uexkull, 1957).

Представление об умвельте получает сейчас все большее число практических подтверждений (например, то, что наблюдатель считает разными факторами среды, видом может восприниматься как одно целое: Пузаченко с соавт., 1990).

Дополнительным к понятию умвельта является "биополе" в смысле С. Разумовского: "биополе -- пространство, находящееся под ценотическим воздействием одной растительной особи" (Разумовский, 1981:15). (В том же смысле использовались понятия "фитосфера" (Быков, 1957), "фитогенное поле" [Уранов, 1965], "эдасфера" [Быков, 1970]). Понятие биополя указывает на специфически измененную организмом среду. Эта пара понятий -- умвельт и биополе -- предполагает согласованность устройства организма и среды, следствие того, что у организма есть стиль.

Гумбольдт называл проявления стилей "эквивалентами": "В разнообразии периодической изменчивости живых существ беспрестанно возобновляется первобытная тайна всех форм..., проблема метаморфоза..., проблема, которой разрешение вытекает из требования -- жизненные формы привести к некоторым основным типам. География существ, одаренных жизнью, обогащается, представляя нам виды, роды, целые семейства, принадлежащие одному материка, как бы отраженными в сходственных формах животных и растений материка противоположного. Они служат как бы эквивалентами, дополняющими или замещающими друг друга в великой серии организмов". (Гумбольдт, 1866).

Ядро и периферия многообразия. Тем самым утверждается, что в строении организмов, помимо черт, общих для всех представителей данного таксона, имеются и другие признаки, по которым организмы объединяются в совокупности, не являющиеся таксонами. Связи в этих совокупностях ответственны за проявления параллельной изменчивости организмов и определенным образом связаны с условиями существования данных организмов.

Это явление называется биологическим стилем, а сходные, параллельно возникающие в различных таксонах черты называются стилистическими признаками.

Где же в организме следует искать стилистические признаки? Многообразие можно представить себе состоящим из ядра и периферии (Мейен, Шрейдер, 1976; Чайковский, 1990). Ядром будет называться тесно связанная между собой группа элементов многообразия, а к периферии будут относиться элементы с меньшей связностью, по тем или иным причинам "уклонившиеся" от ядра данного многообразия. На самом деле периферия столь же свойственна многообразию, как и ядро, и об уклонении здесь можно говорить только относительно. Но такое впечатление возникает, так как элементы периферии менее похожи на элементы ядра и друг на друга, плохо вписываются в эмпирические закономерности (основанные, как правило, на "ядерных" зависимостях), каждый из них -- исключение в своем роде. Описанные С.В. Мейеном рефрены чаще находятся на периферии объектов.

Понятие ядра некоторого многообразия в более частной трактовке уже использовалось в биологии: "ядро" ареалов в биогеографии (Гептнер, 1945; Lattin, 1964, 1967). По сути к этому же делению многообразия относятся такие понятия, как организаторы в эмбриологии (Шпеман), ароморфоз в филогенетике (Северцов), доминанта в физиологии (Ухтомский), эдификатор в геоботанике.

Можно полагать, что ядро и периферия могут выделяться и в таксономических системах (Чайковский, 1990). "Периферическими" таксонами часто оказываются те, которые особенно часто меняют свое положение в системах различных авторов, или те, которые долгое время не находят своего места в системе (*incertae sedis*).

Так, в семействе *Cryptophagidae* (*Coleoptera: Cucujoidea*) к таким таксонам относятся роды *Alfieriella*, *Amydropa*, может быть, *Hyporhagus*.

В зависимости от выраженности ядра можно выделить несколько типов многообразий. Крайние варианты выделил А. Богданов (1921), разделивший все организации на два типа: централистскую и скелетную, то есть с явно выраженным обширным ядром (централистская) и с ядром либо очень большим, поглотившим периферию, либо очень маленьким, замещенным периферией (скелетная). В качестве примеров централистских систем Богданов приводил атом (ядро атома -- ядро многообразия), стадо животных (ядро -- вожак), улей (ядро -- матка), а для скелетных систем -- раковина моллюска, скелет организма. Уже из этих примеров ясно, что тот или иной тип организации присущ не самой структуре системы, а способу ее описания. Понятно, что стадо животных можно описать как скелетную систему, пронизанную сплошной

системой связей, а можно -- как централистскую. В дальнейшем изложении мы столкнемся и с более развернутыми классификациями систем на основе соотношения их ядра и периферии.

Если мы рассмотрим организм с типологической точки зрения, т.е. как реализацию архетипа, мы можем выделить части организма, соответствующие меронам архетипа (Мейен, Шрейдер, 1976). Поскольку организм является устойчиво существующим элементом бытия, мы указываем на архетип как на базисную структуру этого организма. Ядро частей организма будет в определенной мере соответствовать архетипу и может быть названо совокупностью архетипических частей. При этом нельзя забывать, что архетип -- это идея, и нельзя путать ядро многообразия частей с самим архетипом.

Ядерная область многообразия частей организма не может быть занята ничем иным, кроме воплощения частей архетипа, поскольку в противном случае организм не принадлежал бы к своему архетипу. Где же тогда может проявиться стиль?

Единственной областью многообразия, где он может проявиться, является периферия -- область частей, не очень жестко связанных с ядром. Периферия определяется ядром в том смысле, что не может ему противоречить, но многие связи, существенные для элементов ядра, не имеют силы на периферии, там больше степеней свободы, вариантов развития и т.д. Именно поэтому следы стиля, стилистические признаки, по которым мы можем распознать стиль, остаются на периферии предмета. Насколько мне известно, впервые мысль о связи стиля с периферией многообразия высказал С.В. Чебанов в неопубликованной работе, упоминание о которой можно найти в обзорах (Захваткин, 1978; Шорников, 1984).

Альфа- и бета-архетип. Ранее (гл. 1, 2) понятие архетипа вводилось для всего организма, для всех его частей, и вне всякой связи с категорией стиля. Поэтому теперь, когда мы описываем проявление стилистических закономерностей в природе, понятие об архетипе следует несколько детализировать.

Поскольку сущность некоторого вида живых существ, их "что", проявляется во всей организации этих существ, то, строго говоря, любую черту, которую мы описываем как стилистическую, можно представить как часть архетипа (будем называть его альфа-архетипом). Именно в этом смысле говорилось об архетипе в предыдущих главах. С точки зрения данного альфа-архетипа никакого стиля нет, поскольку все "уклонения", которые мы связываем с мерономической периферией, могут быть описаны в рамках единой динамической системы, т.е. альфа-архетипа.

Таким образом, нам требуется два термина -- альфа-архетип, который определяет все признаки организма, и бета-архетип, который существует вместе со стилем в рамках одной организации. Бета архетип -- это архетип, который рассматривается в мерономическом универсуме наряду со стилем, так что мы уже не можем сказать, что все черты организма определяются бета-архетипом. Таким образом, альфа-архетип можно подразделить на бета-архетип и стиль.

Представление о бета-архетипе не противоречит ранее предложенным положениям типологической теории. Оно вводится в процессе изучения стилистических явлений, т.е. стилистического анализа, для достижения понятийной однозначности.

Стилистическая теория призвана отразить факт явления сущности: нечто основополагающее (и тем самым лежащее в глубине) оказывается открытым, лежащим на поверхности и непосредственно данным.

Поскольку существует некий организм (или совокупность организмов), мы должны считать все собственные его признаки существенными, согласно факту их принадлежности к сущности. С другой стороны, существует обширный класс задач, для решения которых полезно среди собственных признаков различать существенные и несущественные.

Такого рода деятельность -- непреходящий атрибут таксономической практики (диагностика организмов). Поскольку мы в рамках специально поставленной задачи полагаем некоторые признаки несущественными, мы тем самым переопределяем предмет нашего исследования. Нас интересует уже не природный объект как таковой, а какой-то аспект, выделенный в нем для определенной цели. Только таким путем -- выделяя (не вопреки природе, но все же сверх наличной природы объекта, т.е. искусственно) некий аспект в природном объекте, имеем мы право в дальнейшем говорить о существенных и несущественных признаках. Этот выделенный аспект и называется бета-архетипом, и только относительно него означает представление о стиле. Естественное (сообразное природе) выделение стиля будет происходить в том случае, если выделяемый исследователем аспект выделен и природой самого объекта (по слабым связям между ядром и периферией).

Стиль может быть опознан при сравнении как минимум двух объектов. Судить об архетипе (альфа-архетипе) мы можем и на основании одного объекта. Представление о стиле появляется только при рассмотрении нескольких объектов, сходства которых по каким-либо причинам нельзя рассматривать как архетипические и приходится предположить влияние какого-либо стилеобразующего фактора, который и является причиной сходных черт в двух различных объектах. Например, из факта существования сумчатого крота в Австралии, саблезубого тигра или живородящего ската в Индийском океане не вытекает никаких представлений о стиле. Только когда мы находим вслед за этим настоящего крота, африканского златокрота, южноамериканского сумчатого крота; ископаемого "саблесума" (сумчатого саблезуба *Thylacosmilus*) или узнаем о том, что большинство живородящих скатов обитает в Индийском океане, а виды тех же родов в Атлантике обычно не живородящи, -- тогда мы говорим о стиле.

Стиль мы получаем благодаря операции сравнения, но точно так же мы получаем и сведения об архетипе, поскольку сравнение является одной из основных познавательных операций (гл. 6). Чем же отличается выделение стиля? По-видимому, стиль будет выделяться аналогиями в отличие от гомологий. Для этой цели Тролль (Troll, 1928: цит. по: Кузнецова, 1991) ввел понятие Gestalt-типа в отличие от типа организации. Организационный тип характеризуется небольшим числом устойчивых признаков и основывается на гомологиях. Тролль полагал, что сравнивая два объекта, мы можем обращать внимание не только на организационный тип, но и на непосредственное сходство внешней формы (гештальт-тип). Гештальт-тип содержит неопределенно большое число признаков, выбираемых в зависимости от цели исследования и основан на аналогиях. В качестве примеров гештальт-типа он приводит цветки и соцветия. Мы еще коснемся подробнее этого различия при обсуждении проблем, связанных с ядром и периферией и экто- и эндосоматическими органами.

Стиль и бета-архетип -- разные целостности, разные сущности, реализованные (хотя и различным образом) в одном организме. Части этого организма в зависимости от точки зрения -- со стороны стиля или со стороны архетипа -- группируются по-разному, поэтому стиль и архетип составлены разными меронами. Оказывается невозможным однозначно и объективно указать состав и строение мерона: стилистическая и бета-архетипическая трактовка какой-либо структуры дает различные результаты. Несоответствие меронов стиля и бета-архетипа, основывающихся на одной и той же структуре, можно назвать мероно-стиломорфическим несоответствием. Именно из-за этого несоответствия возникают дискуссии о "правильном" понимании того или иного органа (Кузнецова, 1991): цветка и соцветия, имеющего вид цветка, плода и ложного плода. Архетипическое рассмотрение, обычно связываемое с общностью происхождения, вступает в конфликт со стилистическим рассмотрением, обращающим внимание на сходство функционирования органов.

Полная схема типологического универсума. Итак, стиль -- понятие теоретической морфологии, особая целостность, проявляющаяся на мерономической периферии. Стилистические черты способствуют гармонизации объекта с окружением, существованию объекта в определенном окружении и тем самым -- выражению сущности этого объекта в феномене. Понятие стиля позволяет дополнить описание типологического универсума, сделанное в предыдущих главах (рис. 3.1). На этом рисунке в качестве основной формы схемы выбрана схема, которую можно извлечь из работ С.В. Мейена (рис. 1.3). К этой схеме добавлен стилистический универсум, показано взаимодействие его с архетипом через мерономическое строение. Заметим, что для выделения стиля не важно, существует ли и каково причинное объяснение для наблюдаемых фактов. Стиль является понятием морфологической теории (Чебанов, 1984), и то, объяснима ли данная группа сходств причинами физиологическими или другими, не имеет значения. Так, предположим, что теория покровительственной окраски верна -- тем не менее мы можем выделять стиль окраски животных пустыни: стилистическое понятие не становится лишним от наличия адапционистского объяснения. Более того, стилистическое понятие может быть шире наличествующего (и подтвержденного) объяснения через адаптацию. Глазчатые окраски на крыльях насекомых объясняются через отпугивание хищников, преимущественно птиц. Но глазчатые пятна встречаются и у ночных бабочек (*Saturnidae*), и у вымерших сетчатокрылых (Историческое развитие..., 1980), живших до появления насекомоядных птиц (Гродницкий, 1995). Поскольку в понятии стиля отражается факт сходства каких-либо форм, это деление не совпадает с причинным описанием (например, с описанием адаптаций). Одна и та

же причина может воздействовать по-разному на различные организмы, и то что описывается на языке адаптаций как приспособление к некоторому фактору среды, может проявляться в различных стилях, и наоборот, появление одного стиля может происходить под действием различных причин.

В области изучения теории стиля находится "слепое пятно" современной науки. Поскольку представление о стиле не следует из общепринятых эволюционных и филогенетических соображений, то считается, что его нет. Конечно, очень интересны причины таких экстравагантных явлений, как примеры биогеографических мод. Однако общей для всех проявлений стиля действующей причины мы пока предложить не можем. В одних случаях стиль будет объясняться влиянием местных климатических факторов, в других -- уникальным сочетанием каких-либо биотических воздействий и т.д. Стилистически окрашенные явления потому и не попадают в круг интересов современной науки, что биология сегодня ориентирована не на описание формы явлений, а на поиск их причин. Поскольку единая действующая причина проявлений стиля не известна, они рассматриваются как отдельные самостоятельные явления и в этом смысле просто не существуют для причинно ориентированного мировоззрения. Напротив, с типологической точки зрения, изложенной выше, стиль существует -- достаточно признать это и перед исследователем сразу открывается огромное количество фактов.

В истории науки можно найти немало подобных примеров. Самый хорошо изученный среди них -- смена птолемеевской картины мира на коперниканскую. В рамках птолемеевской схемы планеты характеризовались многочисленными эпициклами, эксцентриками, эквантами (точки на орбите, расстояние между которыми проходятся планетой за равное время), и не существовало возможности поставить вопрос о том, не стоит ли за всеми эпициклами общей причины. Потом была разработана физическая теория, в которой движения всех планет объясняются из общих оснований. Картина неба, ранее разбитая на множество не связанных между собой явлений, получила единое объяснение. Поэтому теория Коперника, поначалу более сложная, чем птолемеевская, и не дававшая лучших предсказаний, завоевала умы.

Фейерабенд считает, что коперниканская революция в естествознании характеризовалась применением против логичной аргументации аристотеликов "мистических доказательств Филолая (и герметиков) и столь же мистической вере в фундаментальную природу кругового движения". (Feuerabend, 1978: 105).

По этим причинам при попытке разобраться с проблемой стиля оказывается, что описано чрезвычайно мало его документированных примеров, хотя из общих соображений представляется вероятным, что примеров такого рода великое множество, их можно найти почти в любой группе организмов.

Классификация стилей далека от завершения. Ведь она должна отражать все сходства форм, которые мы полагаем несущественными (не архетипическими). Если вспомнить такие изощренные примеры, как связь формы цветка у многих орхидей с формой самок перепончатокрылых, станет ясно, что тема эта воистину необозрима и дедуктивный подход к такому рода классификации на данной стадии изучения непродуктивен. Сколько-нибудь полная классификация стилей возможна только после серьезного и подробного изучения проблем биостилистики. Здесь же можно привести только первый набросок такой классификации, разработанной в основном С.В. Чебановым. Он выделил, в частности, стиль хронологический. Под понятие хронологического стиля подводятся феномены появления какой-то группы сходств в определенный период времени, если эти сходства не являются бета-архетипическими. Характерный порядок длительности процессов, подпадающих под это понятие, не важен: стилем можно называть "скелетную революцию" докембрия, длившуюся миллионы лет, годовые, сезонные, суточные ритмы и т.д. Кроме стилей, не связанных с несобственным временем по отношению к данной системе, можно выделить онтогенетические стили, благодаря которым существуют стилеморфы различных возрастных стадий. В соответствии с определением стиля под него также подводятся явления, связанные с полом. Сексуальный стиль будет определять сходство самок в противоположность сходству самцов, или сходство обоих полов у какой-либо группы в противоположность их четкому отличию у соседних групп (что, например, демонстрируют особенности строения наружных гениталий самки пятнистой гиены). Возможно, существует особый вид стиля, характеризующий определенные стадии филогенеза.

Топологический стиль. С.В. Чебанов выделил также топологический стиль, который мы рассмотрим подробнее. Когда хотят привести пример биологического стиля, обычно говорят о так называемых биогеографических "модах", которые относятся к топологическому стилю (Любищев, 1982; Мейен, 1988). Топологический стиль

проявляется в сходствах различных таксонов, наблюдающихся в каком-либо определенном месте: парусники Юго-Восточной Азии, "эвкалиптовость" листьев австралийских растений, диварикатные кустарники Новой Зеландии (Went, 1971), характерные типы окраски у жуков-листоедов: глазчатое пятно у Cassidinae из Ю. Америки, пятнистость у Cassidinae Юго-Восточной Азии (Креславский, рукопись "Адаптивное значение окраски надкрыльев у жуков"; Креславский, 1978). "Характерные черты в каждой фауне, ...закрывающиеся в повторении известных морфологических особенностей, ...можно назвать стилем в природе". (Семенов, 1900).

Рассмотрим хорошо документированный пример проявления топологического стиля. Попытаемся выделить топологический стиль в палеарктической фауне Cryptophagidae (скрытноедов), одном из семейств жуков надсемейства Cucujoidea. Как件нятно, топологический стиль будет установлен, если мы найдем некий зоогеографический регион, в котором в различных, не родственных между собой (в рамках поставленной задачи) таксонах проявляются какие-то общие черты габитуса. Чтобы выделение стиля могло претендовать на достоверность, надо сравнивать фауны двух сравнимых по площади и, главное, по таксономическому разнообразию территорий. В связи с этой задачей (выявление областей, сравнимых по таксономическому разнообразию) опишем новый метод картографического представления данных. Обычные картографические методы представления биогеографических данных не всегда удобны -- цветом и штриховкой трудно передать все особенности распространения групп, и тем более карта становится перегруженной при попытке показать разнообразие нескольких групп. Представление данных посредством индексов сходства и различия также имеет свои минусы -- громоздкость при сравнении нескольких регионов и слишком большое количество разработанных индексов, с трудом переводимых друг в друга (Lambert, Dale, 1964; Мэггаран, 1992).

Можно предложить передавать соответствующую информацию рельефом. Грубо говоря, на карту наносятся один за другим, "слоями", ареалы таксонов, так что с накладкой каждого следующего слоя поверхность становится все "выше", пропорционально количеству обитающих в данной местности таксонов. Это картографическое решение близко к первичным данным биогеографии. Для биогеографического анализа очень важно иметь близкое к наблюдаемым фактам представление данных. На такой карте могут быть наглядно отражены многие важные для биогеографа показатели: "долины" "горной страны" соответствуют зоогеографическим границам (крупные зоогеографические выделы разделяются узкими зонами с обедненной фауной -- Дарлингтон, 1966), "поднятия" -- самим зоогеографическим областям. Богатство фауны передается повышением рельефа, связи фаун двух регионов -- понижающимся рельефом, "предгорьями" от одной "горной страны" к другой. Конечно, есть трудности и такого способа изображения. Например, встречаются затруднения с изображением пересекающихся и разорванных ареалов. Но в картах данного вида высвобождается цвет и штриховка. Подобные карты впервые, насколько мне известно, были предложены при анализе распространения млекопитающих Северной Америки (Hagmeier, Stults, 1964). Однако в упомянутой работе (и нескольких других, выполненных в рамках данного картографического решения) был дан все же не объемный рельеф, а рисунок изолиний частоты смены фауны, так что "возвышенности" показывали быструю смену фаун, а "низменности" -- территории с однородной фауной.

Синояпонский стиль Cryptophagidae. При исследовании фауны Cryptophagidae Палеарктики таким методом (рис. 3.2) оказывается, что имеется два центра разнообразия -- европейско-кавказский и синояпонский, при этом фауны Европы и синояпонского региона обладают примерно одинаковым разнообразием как на родовом, так и на видовом уровнях (Freude, Harde, Lohse, 1967; Sasaji, 1984; Любарский, 1987а,б, 1988; 1990а,б; 1991г; 1992г,д,е; 1994а,г; Lyubarsky, 1991; Lyubarsky, Merkl, 1993). Сравнивая эти данные с картами флористического богатства (Мальшев, 1992:45--48), мы видим, что на флористических картах изображено два центра флористического богатства в Палеарктике -- европейский и дальневосточный. По видимому, разнообразие скрытноедов растет с ростом флористического богатства. Теперь мы можем попытаться выделить стиль, черты габитуса, свойственные фауне этих регионов. Многие виды Cryptophagidae, входящие в вид фауны синояпонского региона, часто встречающиеся и многочисленные, обладают общим признаком -- они покрыты двойным опушением, т.е. кроме обычных коротких прилежащих волосков у них на надкрыльях имеются и полуотставленные волоски, придающие жукам характерную "мохнатую" внешность. Этот хорошо заметный внешний признак часто используется в составлении диагностических ключей группы.

Однако если мы будем прямо сравнивать списки видов по европейскому и синояпонскому регионам на предмет доли видов с отставленным опушением по отношению ко всей фауне, мы не получим четкого результата. Дело в том, что по сравнению с общим числом видов в соответствующих фаунах доля видов, обладающих этим признаком, довольно мала и достоверных отличий мы не найдем. Причина этого в том, что мы пытаемся установить стиль, который по определению проявляется только на периферии многообразия и включает слабо устойчивые черты. Поэтому, чтобы разобраться с этими примерами, рассмотрим сначала понятие облика фауны. Аспект, вид и облик фауны. В ландшафтоведении принято выделение так называемых физиографических единиц, т.е. повторяющееся присутствие в определенном регионе (выделе) определенного растительного сообщества и определенной формы рельефа (Дохман, 1936, Биоиндикация..., 1994). Различают постоянные и временные физиономические элементы (Андреев, 1938, Биоиндикация..., 1994). В.Н. Андреев выделил "облик", "аспект" и "вид" растительности. Облик -- совокупность наименее устойчивых единиц растительного покрова, зависящих от условий момента наблюдения, аспект -- совокупность черт, определяемых сезонным состоянием растительности, вид -- сочетание постоянных устойчивых признаков. Хотя впервые понятия временных физиономических единиц были применены в отношении растительности, но они могут быть полезны также в зоогеографии, например, при характеристике гамма-разнообразия (Whittaker, 1972; Мэгарран, 1992) зоогеографического выдела (проще говоря, списка таксонов). Эти понятия относятся к показателям видовой обилия (May, 1975, 1981). В отличие от математических индексов эти понятия позволяют задать списком те таксоны, которые обладают той или иной степенью обилия (установление фиксированных уровней обилия см. в модели Ugland, Gray, 1982).

Выделение облика, аспекта и вида фауны способствует формализации методов описания фауны и отнесения локалитета, из которого происходит сбор, к тому или иному зоогеографическому выделу. В результате увеличивается точность биоиндикационной экспертизы и оценки разнообразия данного выдела. На работе со сборами построено выделение фаун конкретных регионов; оно может опираться на такие понятия, как "вид фауны" (наиболее устойчиво встречающиеся виды фауны в данном таксоцене), "облик фауны" (совокупность таксонов, по которым возможно определение стиля фауны), "аспект фауны".

Вернемся к описанию нашего конкретного примера. Наиболее обычные, часто встречающиеся и многочисленные виды синояпонского региона -- *Atomaria horridula* Rtt., *A. lewisi* Rtt. (рис. 3.3) и *Henoticus pilifer* Rtt. -- формируют вид фауны с характерной внешностью -- двойным опушением (рис. 3.4). Они составляют 80--90% численности во многих сборах. В Японии, Китае и Приморье обитает еще 11 видов из разных родов (*Atomaria*, *Cryptophagus*, *Henoticus*, *Henotiderus*) с двойным опушением, но они довольно редки и входят не в вид, а в облик фауны. Все вместе виды с "мохнатым" обликом, т.е. с двойным опушением составляют в синояпонском регионе более 15% видовой состава (конечно, от числа видов тех родов, в архетипе которых имеется признак отставленного опушения. Включать в сравнение роды, ни один вид которых не обладает этим признаком -- бессмысленно). В Европе видов с таким габитусом значительно меньше. *Cryptophagus lycoperdi* обитает на Кавказе и довольно редок, более обычны *C. cellaris*, *setulosus*, *schmidti* и *nitidulus*, некоторые из них даже входят в вид европейской фауны, но доля их в последнем значительно меньше, чем доля видов с соответствующим признаком в синояпонском виде фауны. Они составляют менее 5% видовой состава (а если учесть всю палеарктическую фауну, исключая синояпонский регион, то менее 3%). При этом сам признак у этих европейских видов выражен слабее (опушение формально является двойным, но волоски отставлены под меньшим углом и тем самым в большей степени прилегают к надкрыльям, чему синояпонских видов). Большинство обладающих рассматриваемым признаком видов встречается значительно реже упомянутых синояпонских видов, они далеко не так обильны, и не формируют характерную внешность (физиономию) фауны.

Правда, одним из самых обычных в Европе видов *Atomaria* является синантропный вид *A. lewisi* Rtt., имеющий отставленное опушение. Вместе с *A. fuscata* Schonh. и *A. nigrirostris* Steph. (у которых опушение вполне прилежащее) *A. lewisi* формирует основу вида европейской фауны *Atomaria*. *A. lewisi* является исключением из правила и в еще одном отношении. В отличие от подавляющего большинства видов *Cryptophagidae* по *lewisi* имеются некоторые данные в коллекциях и каталогах относительно ее распространения за последние сто лет.

Прежде всего отметим, что *A. lewisi* описана Э. Рейттером (E. Reitter), замечательным знатоком жуков, который только в семействе *Cryptophagidae* описал чуть не половину европейской фауны. Он прекрасно знал фауну Европы, им опубликована фундаментальная сводка по жукам Средней Европы "*Fauna Germanica*". Так вот, этот самый часто встречающийся и многочисленный вид европейской фауны *Atomaria* Рейттер описал в 1877 году из Китая и Японии! Он назвал его в честь своего друга -- Dr. Lewis, исследователя фауны Китая и Японии. В описании вида (причем Рейттер отметил, что он очень часто встречается) он не был указан для Европы, и при просмотре материалов из нескольких европейских музеев старых экземпляров *A. lewisi* не попадает.

Через четверть века после описания *lewisi* отмечена уже в Средней Азии, но западнее ее еще нет (Якобсон, 1905). По-видимому, по Европе она начала распространяться в 40--50-е годы XX в., но в Северной Европе к этому времени она еще не отмечена (Sjoberg, 1947; Hansen, 1950). На сегодняшний день *lewisi* -- обычный вид, распространенный уже и в Индии, С. Америке, Ю. Африке, Австралии, Новой Зеландии... Хотя, судя по некоторым имеющимся у меня данным, в этих регионах она уже не так обильна.

Можно предположить, что *lewisi*, обычный вид Дальнего Востока, обладающий характерным для синояпонской фауны габитусом, сто лет назад был редок в Европе (а может быть, и вовсе там отсутствовал), а затем чрезвычайно расширил область своего распространения (может быть, в связи с синантропностью: *lewisi* обычна в слегка подгнившем сене). Поэтому, когда мы сравниваем габитус европейских и синояпонских видов, чтобы выделить топологический стиль, мы можем для большей отчетливости обратиться к ситуации столетней давности. Тогда физиономии этих фаун различались еще больше, чем сейчас, после приобретения *lewisi* черт пандемического распространения.

На примере *lewisi* мы сталкиваемся с еще одним ярким проявлением топологического стиля. При изучении изменчивости этого вида выясняется, что за пределами синояпонского региона *lewisi* начинает терять характерный признак отставленного опушения. У европейских экземпляров опушение более однородное, почти прилегающее. Отличия во внутривидовой изменчивости опушения *lewisi* довольно тонкие и заметны лишь на значительных выборках. Зато у жуков рода *Cryptophagus* такие отличия выражены совершенно отчетливо. *C. cellaris* распространен по всей Голарктике. Формально говоря, у него опушение отставленное, но во всех сборах, которые я мог видеть, отставленные волоски не сильно отличаются от прилежащих, так что прохождение этой тезы при определении экземпляров доставляет некоторые трудности. Однако в сборах из Центрального Китая (Шэньси) *cellaris* просто неузнаваем -- жук кажется чуть не вдвое толще, чем обычно, настолько сильно у него отставлены волоски опушения. И это не единичный пример -- то же можно наблюдать у экземпляров *callosipennis* из Центрального Китая. В этом регионе обитает еще несколько видов *Cryptophagus* с отставленным опушением, которые входят в облик фауны.

Итак, этот пример дает нам три критерия, по которым можно установить топологический стиль, анализируя вид и облик фауны. 1). Доля таксонов, обладающих стилистическими признаками, от общего списочного состава фауны тех таксонов, архетипы которых имеют рассматриваемый мерон (признак). В данный показатель включается не только вид фауны, но и облики, и аспекты. 2). Доля таксонов с соответствующим стилистическим признаком среди таксонов, составляющих вид фауны, т.е. среди устойчиво встречающихся в сборах, обильных таксонов. Если эта доля достаточно велика, такие стилистически значимые таксоны формируют физиономию (характерный набор морфологических признаков, габитус) таксонов, по которой легко отличается данная фауна. 3). Доля таксонов, подтаксонов которых обладают определенным стилистически окрашенным признаком. При рассмотрении видового уровня этот показатель сводится к проявлению стиля во внутривидовой изменчивости, т.е. виды, имеющие широкое распространение, в данном регионе несут соответствующий стилистический признак.

Еще один хороший пример топологического стиля касается расцветки жуков семейства *Melyridae* (*Malachiinae*) из рода *Malachius*. Этот род сейчас подразделен на несколько родов (Evers, 1985). Рассмотрим род *Malachius* s.l. в старом понимании, тем более, что даже если принять новое родовое деление Эверса, выделяемые им роды являются монофилетической группой среди *Malachiinae* и должны быть выделены в новый таксон надродового ранга (например, трибу), хотя этого шага специалисты по *Malachiinae* еще не сделали.

Виды *Malachius s.l.* -- очень яркие, красивые жуки, встречающиеся на цветах. У большинства из них надкрылья металлически-зеленые, изредка синие, но много видов с красными (целиком или большей частью) надкрыльями. Виды с красными надкрыльями распространены преимущественно на Кавказе и Ближнем Востоке, хотя есть и в средней Азии и в Центральной Европе. Восточнее, от Урала до Приморья, таких видов почти нет. Виды с красными надкрыльями относятся к разным родам в системе Эверса, так что мы сталкиваемся с ситуацией, когда большая (более 20) группа неродственных (относящихся к разным родам Эверса), но сходных по стилистическим признакам видов имеет общий ареал и дает пример топологического стиля.

В этих примерах речь идет об отдельных признаках, достаточно мало влияющих на организацию жука в целом, так что на самом деле здесь описан не сам стиль, а некие стилистические черты, относительно которых и было проведено доказательство. Такие стилистические черты могут складываться в согласованные изменения адаптивно важных черт, затрагивающих и таксономически важные черты, как в примере группы видов *ellipticus*, рассмотренном в главе 5.

Но и те примеры, которые мы рассмотрели здесь, не сводятся к параллелизму единственного признака. Выше было показано, что синояпонский стиль *Cryptophagidae* характеризуется отставленным опушением. Помимо этого, достаточно четко выраженной чертой этого стиля является двуцветность. Обычно *Cryptophagidae* -- одноцветные желтые, бурые и черные жуки, но иногда они несут рисунок, черный на желтом фоне или, реже, желтый на черном. Таких двуцветных видов больше в синояпонском регионе и встречаются они чаще. Как и в случае с отставленным опушением, признак двуцветности проявляется во внутривидовой изменчивости. Экземпляры из центрального Китая некоторых широко распространенных одноцветно-светлых видов (например, той же *A. lewisi*) имеют темное прищитковое пятно. Можно говорить и о других стилистических чертах, но наша цель сейчас -- не описать полностью синояпонский стиль, а привести пример проявления топологического стиля, который найден в "обычной", в каком-то смысле случайно выбранной группе животных, не являющейся классическим примером проявления стилистических закономерностей.

Экологический стиль. Стиль возникает при взаимодействии архетипа с окружающей средой, поэтому проявления стиля в природе должны быть очень широко распространены. Экзотические примеры зоогеографических "мод" вовсе не исчерпывают область применения понятия "стиль". И странно было бы, если бы стилистические феномены находились только на периферии науки. Действительно, одним из самых распространенных видов стиля является стиль экологический. Этот стиль достаточно подробно изучен, но раньше не обращалось внимания на стилистическую природу многих экологических понятий.

Биоценоз в структурном отношении состоит из жизненных форм, или биоморф (Clements, 1920; Braun-Blanquet, 1932; Кашкаров, 1933; Разумовский, 1981; Schulze, Mooney, 1994) и является "сечением" сукцессии. Элементы биоценоза -- именно жизненные формы, взаимодействующие между собой, а не таксоны (Арнольди, Арнольди, 1963), не популяции или особи. Это означает, что под действием данного биоценоза организмы, входящие в него, в дополнение к их собственным, неотделимым, бета-архетипическим чертам приобретают дополнительные черты, которые позволяют классифицировать их как различные биоморфы. Биоморфы могут быть ценофильными и ценофобными, но и ценофобы зависят от сообщества, как аномалия от нормы. Понимание того, что изучаются не таксоны, а биоморфы, необходимо для правильной оценки различных теорий о возникновении и жизни биоценоза. Подтверждением этому может служить несовпадение родства и сходства биоценозов.

"Фитоценологическое родство... выражается в общности доминантов и жизненных форм, а для единиц более высокого ранга в экологической и физиономической близости эдификаторов." (Воронов, 1963:297, -- цит. по: Разумовский, 1981:187) "Здесь речь идет не о родстве, а о сходстве: разные сосняки имеют верхний ярус одного вида и на этом основании объединяются в одну формацию. Правильнее называть такое сходство физиономическим. В фитоценологическом отношении сосняки далеки друг от друга, в то время как пирогенный сосняк и пирогенный лиственничник или сфагновый сосняк и сфагновый ельник, напротив, более сходны". (Разумовский, 1981:187--188).

Изучая организм, мы наблюдаем группы признаков, являющихся не чисто бета-архетипическими, а обусловленных также и биоценотическими связями. Эти признаки являются проявлением экологического стиля. Именно поэтому биоморфы растений часто описываются как проявления биологического стиля: схожие и не родственные

между собой растения, относящиеся к различным таксонам, образуют мангры, чаппараль, высокогорные "подушки" и т.д.

Поскольку в данном случае источник стиля -- биогеоценоз, тем самым иерархия биогеоценозов может быть представлена как иерархия экологических стилей. В результате рассмотрения биоценоза как целостности, организующей свои части (биоморфы), создаются чрезвычайно важные биологические понятия. Подобно тому, как иерархия архетипов дополняется иерархией таксонов (Мейен, 1977), иерархия стилей дополняется иерархией биоморф.

Многие группировки, традиционно рассматриваемые как таксоны, на самом деле являются биоморфами. Если рассматривать всю земную биоту в качестве одного биоценоза (биосфера -- единая экосистема планеты), то "растение" будет понятием об одном из важнейших классов жизненных форм. Исторически понятие "растение" сложилось именно таким образом (Шафранова, 1990) (рис. 3.5). Понятие "животное" также относится к биоморфе. Возможно, удастся свести к биоморфам (жизненным формам высокого иерархического уровня) "уровни организации" живого: целомические животные, теплокровные, членистоногие и т.д. (Левушкин, 1974).

Взаимоотношения организмов между собой являются в значительной степени биоценотическими отношениями. Тем самым любая теория эволюции, признающая какое-либо влияние внешней среды на эволюлирующие организмы, должна описывать биоценотические отношения, т.е. такая эволюционная теория будет экологичной. Тогда возникает вопрос: к каким понятиям относятся обычные определения экологии? При рассмотрении определений становится ясным, что такие понятия, как "стратегия жизни", "фитоценотип" и "ценобиоморфа" (Быков, 1957; Работнов, 1975, 1983; Юрцев, 1986, 1987) также относятся к числу стилистических понятий. Обычное представление об экологической нише как о характеристике вида (Наумов, 1955; Hutchinson, 1957) основано на отождествлении вида и биоморфы. Приписать такому таксону эконишу можно лишь формальным образом, так же как поставить в соответствие таксону определенный спектр биоморф.

Два круга биологических теорий. В рамках экоморфологии и экологии может быть достигнуто соответствие терминов; так, можно считать, что биоморфы соответствуют реализованным экологическим нишам. Поэтому экологические механизмы эволюционных изменений можно совместить в рамках одного языка с морфологически изучаемой специализацией органов, адаптивными изменениями и т.д. При этом мы не можем полагать, что жизненные формы зависят от экологических ниш (Козлов, 1993). Эти понятия взаимосвязаны, но ведущей стороной является все же жизненная форма как понятие, отражающее активную роль организации в среде, а не экологическая ниша, понятие принципиально конструктивное (гл. 2) и относящееся к более пассивному (поскольку менее организованному) компоненту взаимодействия -- среде (Раутиан, 1988). Для того, чтобы отразить зависимость организма от среды, может служить понятие "экологическая группа" (Банников, 1955; Рафес, 1959), которое выделяет системы адаптаций к факторам среды, не учитывая морфологических особенностей. Значит, теория эволюции как описание динамики эволюционного процесса описывает в первую очередь отношения биоморф в биоценозе. Именно по этой причине С.С. Шварц (1980) полагал, что эволюционная теория является экологической теорией. Понятие биоморфы оказывается центральным для всего круга теорий, описывающих динамику ценоза: оно должно употребляться и в описании синценогенеза, т.е. развития сообщества при незамкнутом геохимическом цикле (Разумовский, 1981), и филоценогенеза, т.е. смены сукцессионных рядов, приводящей после кризиса к качественному изменению сообществ (Жерихин, 1978) и эволюции организмов. При описании филоценогенеза, например, мы будем оперировать такими понятиями, как лицензия и реализованная экологическая ниша; способами изменения сообщества будут являться внедрение новой экологической ниши, утрата прежней, субституция (замещение) экониш и т.д., т.е. с понятием экониши возможна столь же плодотворная работа при описании развития сообщества, как и с соответствующими морфологическими понятиями в эмбриологии. Но описание филоценогенеза невозможно в таксономических категориях (списки таксонов и т.д.) в силу несовпадения понятий. Ушедший из ценоза вид не существует для ценоза, хотя присутствует в биоте как таксон, поэтому для ценозов совершенно другой смысл имеет понятие о дивергенции составляющих ценоз элементов и т.д.

Кроме дисциплин, тесно связанных с экологическим аспектом теории эволюции, существует и иной круг наук, связанный с изучением эволюции не прямо, а косвенно. Филогенетика изучает эволюцию по ее следам, по фиксированным результатам эволюционного процесса. Филогенетика отмечает, какие таксоны пришли на смену другим, в какой последовательности они происходили, т.е. филогенетику

интересует "что" эволюции, а не "как". В результате центральным понятием этого круга дисциплин, включающего филогенетику, таксономию, фаунистику, оказывается таксон.

Эти две группы теорий (экологическая и таксономическая) (рис. 3.4), даже оперируя одним и тем же понятием, вкладывают в него различный смысл. Так, в качестве таксономического объекта особь есть организм. В качестве ценотического объекта особь есть организм плюс его биополе (в описанном выше смысле: как проекция умвельта на среду). Конструируя таксон в качестве систематика, мы отвлекаемся от признаков биоморф; конструируя ценоз в качестве эколога, мы отвлекаемся от признаков таксона.

Стилистический анализ, то есть анализ стилистической составляющей живого, необходим и при палеонтологических реконструкциях облика вымерших организмов и структуры исчезнувших сообществ. В общем случае для решения задачи такой реконструкции необходимо воссоздать некоторые черты палеобиоценоза, а в конечном счете -- биогеосукцессионной системы, имевшей место в прошлом (Жерихин, 1985). Биоморфа является элементарной составной частью биоценоза с точки зрения организменного уровня организации. С точки зрения морфологии биоценотического уровня организации (симморфология по В.Н. Беклемишеву) сообщество можно рассматривать, во-первых, как совокупность умвельтов входящих в него видов. С другой стороны, сообщество можно рассматривать как совокупность экониш (Hutchinson, 1957; McArthur, 1972), т.е. экологическая ниша является "оттиском" биоморфы в ценозе.

Понятия сукцессионной системы и ценоландшафта, экологической ниши и биоморфы приходится привлекать при решении многих задач, на первый взгляд не связанных с экологией. Для построения эволюционных сценариев конкретных таксономических групп необходима реконструкция сукцессионных систем прошлого. Для таких реконструкций приходится переводить таксономические понятия на язык биоморф, что достигается посредством типологических экстраполяций из современного соотношения таксонов и биоморф (Жерихин, 1985). Таким образом, при реконструкциях филогенеза и филоценогенеза приходится регулярно решать задачу интерпретации архетипического разнообразия в стилистическое, что достигается при объективации обоих разнообразий в мерономическую структуру.

Биоморфо-таксономическое несоответствие. Биоморфы не могут воспроизводиться вне таксона (стиль без бета-архетипа не реализуется). Один таксон может влиять на другой через общую жизненную форму и наоборот, одна биоморфа может влиять на другую "в обход ценоза", через бета-архетип (например, через общий онтогенез: одна биоморфа, перестраивая онтогенез под свои нужды, изменяет другую биоморфу). В связи с этим необходимо прояснить связь понятий "таксон" и "биоморфа". И таксон, и биоморфа являются группировками организмов, один и тот же организм может быть отнесен и к определенному таксону, и к определенной биоморфе. Но различаются целостности, выделяемые в организме для классифицирования тем или иным образом. В рамках предлагаемой типологической теории эти различные целостности называются бета-архетипом и стилем. Они реализуются в одном и том же организме, имеют различный мерономический состав и строение.

Таксоны и биоморфы выделяются по различным признакам в соответствии с различными принципами (Шарова, 1981), поэтому в общем случае можно сформулировать биоморфо-таксономическое несоответствие. Оно заключается в том, что нельзя поставить во взаимно-однозначное соответствие биоморфы и таксоны; зная некий таксон, нельзя, исходя только из теоретических соображений, задать спектр соответствующих ему биоморф, и наоборот, имея биоморфу, нельзя сказать, какие таксоны ее выполняют. Ясно, что единственный организм на определенной стадии онтогенеза однозначно определяется как таксон и биоморфа. Для видов это несоответствие значительно больше, для родов еще больше и т.д. Красивый пример дают формы *Metrosideros*, являющиеся основными лесообразующими породами на островах южной Пацифики. Вид *M. polymorpha* образует и высокоствольные леса, и кустарниковые заросли, и стелющиеся формы (Carlquist, 1974 -- цит. по: Чернов, 1991). В общем случае с ростом таксономического ранга биоморфо-таксономическое несоответствие усиливается.

Относительно связи системы таксонов и системы биоморф можно сделать еще одно любопытное указание. И. Х. Шарова (1981) в обзоре жизненных форм *Carabidae* указывает, что обычно некая жизненная форма может быть приписана таксону примерно ранга семейства. На особый статус ранга семейства указывают и результаты других авторов (Большаков, Добринский, 1991). Если эти указания

оправдаются, ранг семейства обретет особую значимость при установлении соответствий системы таксонов и системы биоморф.

Причиной биоморфо-таксономического несоответствия является целостность ценоза, от которого зависят его части -- биоморфы. Поэтому несоответствие имеет фундаментальный характер, т.е. происходит не от недостаточной проработанности системы таксонов и системы биоморф, а существует независимо от степени изученности и не может быть устранено.

Из существования биоморфо-таксономического несоответствия вытекает неэквивалентность языков описания филогенетики и экологической теории эволюции. Это означает, в частности, что утверждения теории эволюции не могут быть непосредственно использованы в качестве допущений при построении филогенетических гипотез. Филогенетика должна строиться на независимых от теории динамики эволюционного процесса основаниях, на основе собственных принципов должна она критиковать определенную таксономическую систему и создавать новую систему таксонов, нежели та, которая предполагается экологической теорией эволюции.

Точно так же дополнительные языки филогенеза и филоценогенеза. Описание, строящееся в терминах истории таксонов, дополнительно к описанию развития сукцессионных рядов. Филогенетик должен перевести язык биоморф на язык таксонов, чтобы перейти от процессуального представления эволюции к проверке результатов в таксономической системе, и должен перевести язык таксонов на язык биоморф, чтобы понять эволюционный процесс.

В результате мы можем сформулировать серию несоответствий, определяющих лицо морфологической теории. Имеются две целостности, определяющие мерономическое строение -- стиль и бета-архетип. Поскольку эти целостности различны, в общем случае мероны определяются различно с точки зрения бета-архетипа и стиля, т.е. возникает несоответствие между бета-архетипическими и стилистическими меронами. Различие мерономического состава приводит к различной группировке организмов: по бета-архетипическим меронам группируются таксоны, а по стилистическим -- биоморфы (в общем случае -- стиломорфы). Возникает стилеморфо-таксономическое несоответствие. Из целостности альфа-архетипа вытекает неопределенность его мерономического состава и формулируется мероно-таксономическое несоответствие, не позволяющее жестко зафиксировать набор меронов, присущий данному таксону. Точно так же образуется мероно-стиломорфическое несоответствие, не позволяющее зафиксировать набор меронов стилеморфы (биоморфы).

Фундаментальные несоответствия:

Причина

Типологическое понятие

Следствие

Организменная целостность

Архетип

Мероно-таксономическое несоответствие

Биоценотическая целостность

Экологический стиль

Биоморфо-таксономическое несоответствие

Основным для общей биологии является биоморфо-таксономическое несоответствие, не позволяющее тривиальным образом совместить в рамках одного описания эволюцию как процесс и как результат. Из несоответствия языков филогенетики и экологической теории эволюции, филогенетики и филоценогенетики, вытекает необходимость построения достаточно общей теории развития, в рамках которой возможен перевод с языка биоморф на язык таксонов. В самом общем смысле решение заключается в объективации обоих языков посредством перевода их на мерономический язык, т.е. на язык описания меронов. Установление связи между меронами, определяющими таксон и биоморфу, позволит задать биоморфо-таксономическое несоответствие в явной форме.

По-видимому, биостилистика должна участвовать в создании такой общей теории. Для этого необходимо разобрать взаимодействие бета-архетипических и стилистических признаков организма в эволюции. Этот достаточно сложный вопрос заслуживает отдельного рассмотрения, здесь же можно указать лишь на принципиальный способ его разрешения.

Интересно, что вопросы соотношения стиля и архетипа в эволюции разобраны в литературоведении. Модель литературной эволюции, разработанная В.Б. Шкловским и Ю.Н. Тыняновым, была описана последним в понятиях "центр -- периферия системы". Ю.Н. Тынянов писал: "В эпоху разложения какого-нибудь жанра -- он из центра

перемещается в периферию, а на его место из мелочей литературы, из ее задворков и низин выплывает в центр новое явление (это и есть явление "канонизации младших жанров", о котором говорит Виктор Шкловский)" (Тынянов, 1993:124).

Этот же процесс можно было бы описать как постоянное "превращение внесистемного в системное и наоборот" (Лотман, 1992:472). Те же процессы отмечаются в развитии живописи: "На одном и том же полотне фоновая и периферийная часть живописного пространства часто дает завтрашные нормы, в то время как структурное ядро жестче связано с уже оформившимися нормативами" (Лотман, 1992:475). Такое сходство взаимодействия стилистических и архетипических черт в различнейших областях явлений говорит о чрезвычайно общей природе проявляющихся закономерностей. Стил становится архетипом. В эволюции стилистические черты организации переходят в бета-архетипические. Специализации "очищаются" и обобщаются, избавляясь от слишком конкретных черт, и связываются прочными корреляциями с мерономическим ядром. Для новых специализаций они становятся уже чертами бета-архетипа. Этот феномен обычно описывают как накопление адаптаций общего значения. Феномен известен давно, но в данном случае важна его роль как механизма перехода стилистических черт в архетипические, так как это дает теоретическому анализу возможность совместить в рамках диахронного описания таксоны и биоморфы, филогенетику и теорию эволюции. Тогда весь круг экологических наук начинает реально работать вместе с типологическими (в узком смысле) дисциплинами. Можно еще добавить, что метод филогенетики с этой точки зрения выглядит как снятие с архетипа последовательных слоев ("скорлуп") прежних стилей для открытия все более древних архетипов (гл. 6). Разумеется, речь здесь может идти только о бета-архетипе, т.к. с точки зрения альфа-архетипа высшего рода и предок, и потомок равноценны, оба представляют собой варианты архетипа рода.

По сути дела, "обрастание" архетипа стилями различной природы проявляется в том, что в организации живой системы добавляются новые регулятивные уровни, так что появляются признаки различного уровня устойчивости, с различным характером отношений с центральными регулирующими влияниями. При этом при добавлении каждого нового уровня сила связей между уже существующими уровнями усиливается. В эмбриологии явления такого рода описываются как эмбрионизация развития, то есть сдвигание гомологичных морфопроцессов на все более ранние стадии онтогенеза по мере эволюции группы.

"...По ходу эволюции происходило выделение все новых уровней, причем преимущественно путем эмергенции из ранее существующих нижележащих, а также что межуровневые связи постепенно усиливались и углублялись, приводя, в частности, ко все большей зависимости цитодифференцировок от морфогенеза" (Белоусов, 1987:208).

В связи с нарастанием все новых стилей и постепенным слиянием их с архетипом можно вспомнить "луковичную" модель организации земной коры, разработанную в стратиграфии. Эта теория позволила разработать метод исторических реконструкций (принцип Стенона), можно ожидать, что подобный ход рассуждений оправдывает себя и биологии.

При сравнении этих теорий можно предположить, с какими трудностями будет встречаться метод снятия слоев прежних стилей: утрата части стилистических меронов слоя, неравномерность расположения слоев и т.д. Однако модель последовательных стилистических слоев можно принять в качестве самой первой модели филогенетического анализа. При этом новое освещение получает центральная проблема эволюционной теории -- проблема происхождения жизни. В терминах предлагаемой морфологической теории можно сказать, что первыми чертами жизни были именно стилистические черты, в дальнейшем организовавшиеся в архетип. Это представление имеет глубокие аналогии с теорией первичности биоценоза, а не организма в организации жизни на планете.

Из соотношения стиля и архетипа в эволюции следует, что каждый синдром признаков, обнаруживаемый у палеонтологически известной группы, можно оценивать или с точки зрения "прошлого" архетипа, или с точки зрения "будущего", становящегося архетипа. В зависимости от точки зрения будет изменяться способ описания стилистических означенных признаков, и эволюция группы будет представляться различным образом. Например, возникновение Staphylinoidae с гибким телом с точки зрения установившихся черт архетипа Coleoptera является деградацией, разрушением монолитного блока, которым является тело "настоящего" жука и возникновение которого обеспечило прогресс всего отряда в целом. С точки зрения готового стафилиноидного архетипа разрушение плотной компактной "коробки"

покровов, напротив, прогресс: сковывающий движения панцырь разрушается, что помогает проникать в узкие извилистые ходы за добычей. Среди жуков возникает новый тип хищника. Хищники первой волны -- Aderphaga -- представляют собой хищников открытых пространств. Вторая, стафилиноидная волна хищников освоила закрытые местообитания.

При помощи представлений о переходе стилистических феноменов в архетипические снимается одно кажущееся противоречие, связанное с понятием стиля. В самом деле, ранее стиль рассматривался как нечто вторичное, второстепенное, несущественное. При рассмотрении различных видов стилей выявилась широчайшая распространенность стилистических явлений и их важная роль в биосфере (экологический стиль). При рассмотрении биоморф высокого ранга, т.е. уровней организации, в качестве стилистических приходится описывать важнейшие и существеннейшие черты организации живых существ.

Это противоречие разъясняется, если обратить внимание на процесс развития архетипа из стилистических напластований. Стиль, рассматриваемый в момент своего возникновения на подвидовом и видовом уровнях, действительно оказывается представленным малозначимыми, несущественными чертами организации. "Врастая" в архетип, эти черты связываются друг с другом и с архетипическими характеристиками, меняя при этом свое значение. В результате любой архетип оказывается состоящим из бывших стилистических признаков разного возраста. Стилистическая емкость и стилистический баланс. Попытаемся продвинуться еще на шаг по пути описания эволюционных явлений на языке морфологической теории стиля. В каком случае стилистические черты могут встраиваться в архетип? В самом общем виде можно сказать, что условием этого будет совместимость бета-архетипических и стилистических меронов в рамках единой целостности, общей системы корреляций. Конкретные условия возникновения новой целостности на столь общем уровне описать трудно, зато можно сказать, что будет происходить, если стилистические черты окажутся несовместимыми с архетипом. В этом случае организация будет отягощена "нерастворимым" стилем. Это до поры до времени не мешает накладываться новым стилям: ведь в отличие от архетипа стилей в данной организации может быть несколько. Но затем вступает в действие емкость мерономической периферии. По сравнению с ядром периферия содержит небольшое количество меронов, и когда все они будут заняты стилями, не входящими в ядро, организация может оказаться перегруженной стилями. Чрезмерно укрепившийся стиль, очень слабо связанный с ядром, создает "псевдоядро", очень устойчивое и жестко задающее дальнейшие возможности изменения организации. Говоря языком Гете, стиль вырождается в манеру. На языке теории эволюции это явление описывается как сверхспециализация. Появление такого "нерастворимого" стиля является следствием достигнутого уровня специализации.

Представления о стилистическом балансе аналогичны развитым в рамках эволюционистки представлениям об инадаптивном грузе, или правиле инадаптивной специализации. В данном случае одно и то же явление описывается различными языками описания. Причина этой аналогии понятий -- в том, что типология описывает не часть действительности, а ее аспект. Поэтому многие типологические понятия оказываются аналогами понятий из других языков описания.

Представление о стилистической емкости является аналогом принципа градации Ж.Б. Ламарка. Принцип градации подразумевает готовность внутреннего строения организмов к совершенствованию, повышению уровня организации. Ясно, что чем больше стилистическая емкость какого-либо мерона, тем больше у него возможностей к дальнейшему развитию.

Исходя из стилистической емкости периферии, мы можем говорить об ограничениях, наложенных на организацию имеющимися стилями. Таким образом, представление о стилистической емкости сходно с понятием экологической валентности, с помощью которого образуются такие эмпирически возникшие в экологии понятия, как поли-, олиго- и монофагия и т. д.

Концепция адаптивного компромисса (Расницын, 1987) подразумевает равновесие между двумя разнонаправленными адаптациями и в соответствии с правилом Эшби утверждает, что невозможно оптимизировать одновременно большое количество специализаций. На основе этой концепции в приложении к стилистическим закономерностям может быть выстроена концепция стилистического баланса.

Концепция стилистического баланса говорит о равновесии между стилистической и бета-архетипической составляющими организации, т.е. между экто- и эндосоматическими меронами. Суть этой концепции в том, что мерономическое ядро,

обеспечивающее "общую устойчивость" и основные функции жизнеобеспечения, должно выдерживать нагрузку множества частных адаптаций.

В данном случае мы можем говорить о нагрузке, поскольку любая адаптация (специализация) создается как автономизирующаяся от ядра система периферических меронов. Если таких автономизирующихся меронов слишком много и автономизация их заходит слишком далеко, может наступить дестабилизация (проявляющаяся обычно как кризис сверхспециализации). Эти взаимодействия ядра и периферии являются еще одним проявлением старого морфологического закона уравнивания частей организма, который был известен еще Аристотелю, а в новое время описанный Гете и Жоффруа Сент-Илером. Затем этот закон получил причинное объяснение в работах Дж. Гексли по закону аллометрии и в исследованиях Л. Берталанфи (Bertalanffy, 1948, 1949).

Следствием работы адаптивного баланса является накопление в онтогенезе "адаптаций общего значения", которые включаются в архетип и обеспечивают множество функций, укрепляя ядро. Адаптации общего значения позволяют снизить число частных адаптаций.

Стилистический баланс определяет скорость прохождения признаков из стилистических в архетипические, т.е. скорость эволюции. Быстрая эволюция высоко организованных животных по сравнению со сравнительно низко организованными получает свое объяснение в терминах теории стилистического баланса. Поскольку все "добавочные" адаптации зависят от основных функций жизнеобеспечения (движение, дыхание, выделение и т.д.), каждая из частных адаптаций имеет свою "стоимость": это разница между количеством энергозатрат, которые она сберегает основным функциям, и количеством энергозатрат, требуемых на ее поддержание. Примеров такой ограниченности количества добавочных адаптаций, которые может нести определенная структура, очень много. Крылья насекомого или глаза позвоночного -- высоко специализированный аппарат, который входит в архетип. Стилистическая нагрузка на них мала, поскольку эта структура не может нести многих добавочных функций.

Глаза не несут почти никаких функциональных нагрузок, кроме зрения. Достаточно экзотично выглядит поэтому добавочная функция глаз у лягушки, которая ими проталкивает пищу в глотку. Крылья насекомых обычно несут сравнительно немногие добавочные функции. Чаще всего это окраска и рисунок на крыле. Становясь надкрыльями и выполняя защитную функцию, крылья теряют функцию обеспечения полета.

Ноги насекомых заняты прямой функциональной нагрузкой в несколько меньшей степени, и потому несут и добавочные функции: шипы, зубцы, специальные образования у самцов для удержания самок при спаривании и т.д. Еще меньше архетипическая нагрузка на покровы верхней части тела: от них требуется в общем случае лишь определенная прочность. И потому на голове и передне спинке многих насекомых имеются всевозможные зубцы, выросты, рога, не говоря уже о различиях окраски и т.д. Т.о., в соответствии со стилистическим балансом разные структуры могут вместить разное количество стилистических признаков.

У многих рыб брюшные плавники несут меньшую локомоторную нагрузку, чем прочие плавники, и потому могут нести и стилистическую нагрузку, например, функцию внутреннего оплодотворения, как у самцов акул. У самок те же плавники функционируют обычным образом. У хвостатых амфибий задние ноги слабо используются при плавании (больше -- при передвижении на суше), и потому несут дополнительную функцию -- самки тритонов задними ногами сворачивают листья растений, чтобы отложить в них икру. А у большинства ящериц локомоторная нагрузка на конечности такова, что других функций их ноги практически не несут. Ситуацию можно резюмировать следующим образом. Существует несовместимость между замкнутыми кругами теорий (Камшилов, 1961). В один из них входят: эволюционная теория, описывающая адаптированность организма к среде, теория развития сообщества в сукцессионном ряду, разработанная С.М. Разумовским (Разумовский, 1981), теория филогенеза, рассмотренная, например, В.В. Жерихиным и А.С. Раутианом (Жерихин, 1978, 1985, 1987; Вахрушев, Раутиан, 1993; Каландадзе, Раутиан, 1993). С другой стороны, можно назвать филогенетику, связанную с именем Э. Геккеля (например, Хенниг и его последователи), а также линнеевскую систематику. Камшилов (1961) называет эти группы генеалогической и экологической, Зенкевич [1966] -- морфофизиологической и биосферной, Вяткин и Мамзин [1969] -- исторической и структурно-функциональной, Левушкин (1974) -- филогенетической и биогеоценологической, Элдридж и Сальт -- филогенетической и экологической (Eldredge, Salte, 1984). Для полного описания эволюции живого,

объединяющего изучение процесса эволюции и описания его результата, требуется более общая конструкция теоретического языка.

Создание такой общей теории немыслимо без развития принципов классификации жизненных форм. Первые попытки классификации организмов были именно классификациями экологическими: например, классификации Аристотеля и Теофраста (Новиков, 1980). Понятие о жизненной форме могло развиваться только тогда, когда сформировалось понятие таксона, как объединения организмов по существенным признакам, а затем -- по единству происхождения. Тогда со всей отчетливостью выступили сходства организмов, которые нельзя было отнести к таксономическим. Принципы классификации биоморф. Понятие о жизненной форме ввел в биологию А. Гумбольдт: "Если обнять одним взглядом различные роды растений, донныне известные на поверхности земного шара... то между этим изумляющим множеством мало отыщем главных форм, под которые могли бы все другие быть подведены. Для определения этих форм, от частной красоты, распределения и сочетания коих зависит физиогномия растений какой-либо страны, должно обращать внимание не на малейшие части цветов и плодов (как делают в ботанических системах по другим побудительным причинам), но единственно на то, что составляет в массе общее впечатление, производимое страню" (Гумбольдт, 1835:27).

Классификация жизненных форм развивалась, становилась все более дробной, постепенно теряя связь с "физиогномией биоценоза", вместо 19 гумбольдтовских жизненных форм Гризбах (Grisebach, 1843) выделил уже 54 жизненные формы, объединив их в семь групп. К началу XX века преимущество получила иная школа выделения жизненных форм. Биоморфы стали выделять в соответствии с признаками среды, исходя из адаптивных особенностей организмов. Наибольшую известность приобрела классификация Раункиера (Raunkiaer, 1937). В русскоязычной литературе понятие жизненной формы было применено к зоологическому материалу Д.Н. Кашкаровым (1933, 1945). Обзор литературы по истории вопроса можно найти у И.Г. Серебрякова (1962), по зоологической тематике -- у И.Х. Шаровой (1981), Ю.Г. Алеева (1986).

Современные системы жизненных форм находятся на долиннеевском этапе развития принципов классифицирования. Они оперируют с произвольно выбранными признаками, чаще всего -- с одним признаком, который насквозь проходит через всю систему. Так получают системы биоморф, построенные по отношению живых существ к температуре, влажности, по способу перенесения неблагоприятного сезона и т.п. Наиболее известные системы Гамса (Gams, 1918) и Фридерикса (Friederichs, 1930) являются характеристиками экологических групп, а не биоморф, характеризуя типы местообитаний, а не организмов. Понятно, что при распространении любого такого принципа классифицирования на сколько-нибудь широкое многообразие большинство организмов не будут осмысленным образом классифицироваться. Здесь закрывается сама возможность построения хоть сколько-нибудь естественной системы жизненных форм (Левушкин, 1974). Попытаемся указать направление, в котором, как кажется, следует вести поиск принципов построения системы биоморф.

Поскольку жизненные формы характеризуются стилистическими чертами, в качестве принципа их классификации естественно выбрать некую меру отношения стилистических черт к бета-архетипическим, скажем, долю стилистических меронов от общего количества меронов. Конечно, прямой подсчет здесь ничего не дает в связи с неопределенностью мерономического состава, но качественная оценка все же возможна.

Соотношение ядра и периферии. Чтобы представить себе, каким образом возможна такая оценка, рассмотрим морфологическую теорию Гете (Гете, 1957). Наиболее развитой ее частью является теория прарастения (Лихтенштадт, 1920; Свасьян, 1989). Подробное рассмотрение этой теории и согласование ее с современными морфологическими представлениями не входит в нашу задачу. Вкратце укажем, что Гете представлял себе растение развивающимся через стадии последовательного расширения и сжатия. Первое сжатие представлено как концентрация растения в семени, далее -- стадия расширения: побег, ветвление. Затем сжатие в чашечку -- и новое расширение в виде цветка, за которым следует сжатие -- образование репродуктивных органов, тычинок и пестиков, и, наконец, последнее расширение -- плод.

Эту систему сжатий и расширений Гете пояснял, исходя из взаимодействия двух тенденций в развитии растения, которые он называл вертикальной и спиральной тенденциями. Преимущественное развитие вертикальной тенденции дает сжатие, а преобладание спиральной тенденции -- расширение. Вертикальная тенденция порождает преимущественно осевые органы, а спиральная тенденция --

филлодические. На основании этих представлений Юлиусом (Julius, 1969) создана система жизненных форм высших растений.

Юлиус подразделил растения по соотношению этих тенденций, которые можно назвать (для унификации терминологии) центральной и периферической. Центральная тенденция в значительной степени соответствует мерономическому ядру, а периферическая -- периферии. Различные соотношения этих тенденций (сильное преобладание одной над другой, слабое преобладание, равновесие, динамический аспект) позволили ему выделить семь классов жизненных форм: хвойные деревья (ядро велико, периферия подавлена и частично замещена структурами ядра), травы (равновесие), кактусы (ядро мало, частично замещено структурами периферии), кустарники (ядро в развитии опережает периферию), лианы (ядро подчинено периферии), лиственные деревья (периферия подчинена ядру), эфемеры (периферия в развитии опережает ядро). Эти семь основных форм могут быть подразделены на более мелкие группы, также основанные на соотношении двух тенденций развития. Нас сейчас не интересует чисто ботанический аспект системы Юлиуса: насколько она нова, охватывает ли все жизненные формы и т.д. (хотя надо сказать, что категории системы Юлиуса не слишком отличаются от высших жизненных форм Гризебаха). Гораздо важнее, что эта система исходит из четко провозглашенных теоретических принципов, позволяющих оценить вклад стилистической составляющей в общий габитус организма, поскольку в ней растения классифицируются по отношению ядра и периферии.

При создании этой системы Юлиус, как уже говорилось, опирался на теорию прарастения Гете. Если попытаться распространить такой метод классификации биоморф на животное царство, встает вопрос: на основе каких соображений выделять ядро и периферию у животных?

В принципе вполне возможно создание понятия "п्राживотного", созданного по методу Гете. Организацию животного можно представить (рис. 3.7) как совокупность трех функциональных комплексов, примерно соответствующих трем тагмам и трем зародышевым пузырям ("сжатиям" будут соответствовать границы тагм). Будут выделяться следующие функциональные комплексы (тагмы): 1) голова (ведущая система органов -- нервно-гуморальная), 2) грудь (ритмическая система = дыхательная + кровеносная), эта тагма несет конечности, 3) брюхо (системы обмена веществ (пищеварения, выделения) и размножения). Такая характеристика функциональных комплексов (тагм) вытекает из классификации систем органов по В.Н. Беклемишеву (1964). Перечисленные функциональные комплексы образуют мерономическое ядро, а мерономическая периферия представлена системами органов чувств, покровов и опорно-двигательной. При столь общем рассмотрении таких различных животных, как позвоночные и насекомые, оказывается возможным описать одинаковым образом. Каждый из этих трех функциональных комплексов несет специфические мероны, опять же общие для различных стволов животного царства. Тем самым и в организации животного можно выделить три сжатия и три расширения, но если у прарастения они мыслятся диахронно и морфологически хорошо выражены, то у праживотного -- синхронно и выражены зачастую только функционально. Ритм сжатий и растяжений у прарастения и праживотного не совпадают: сжатие прарастения соответствует расширению праживотного и наоборот.

Такой способ описания праживотного представляет, как кажется, значительный интерес и помогает обобщить много морфологических данных. Но к нему сразу возникает и претензия, связанная с его объемом. Теорию прарастения Гете всегда упрекали в том, что в ней представлены только цветковые растения, а, например, мхи и водоросли не могут быть описаны таким образом. На самом деле это не так, и существуют попытки распространения этой теории Гете на все группы растений. Точно так же можно попытаться расширить понимание праживотного на типы строения, к которым оно на первый взгляд не применимо, например, на не билатерально-симметричных животных. Но все же это отдельная проблема, достаточно трудная для точного и доказательного решения. Поэтому попытаемся найти путь к выделению ядра и периферии, который бы вызывал меньше возражений со стороны традиционных представлений о мерономическом членении организма.

В 1884 году К. Нэгели ввел представление об организационных и приспособительных признаках. А.Н. Северцов (1949) разработал на этой основе сходные понятия эктосоматических и энтосоматических органов (термины И. Джонсона). По А.Н. Северцову, эктосоматическими являются те органы, которые находятся в непосредственной связи с условиями внешней среды и при изменении среды изменяются в первую очередь. Противоположными свойствами обладают энтосоматические органы. Энтосоматические признаки развиваются относительно

независимо от внешней среды (по Северцову -- вслед за эктосоматическими), а эктосоматические, напротив, тесно связаны с ней. Из примеров, приводимых А.Н. Северцовым, можно понять, что эктосоматическими и в самом деле являются внешние органы (покровы, конечности, органы чувств и т.д.), а эндосоматическими -- внутренние (сердце, почки, железы внутренней секреции и т.д.)

А.С. Раутиан (1988) уточнил теорию А.Н. Северцова таким образом, что ее стало возможно использовать интересующим нас образом. Эктосоматическими органами в смысле А.С. Раутиана называются те, которые играют большую и все возрастающую в эволюции роль в адаптации организма к внешней среде, так что преимущественно этими органами обеспечивается устойчивость к воздействию факторов внешней среды, поддержание постоянного направления филогенеза. Это, как правило, органы немногочисленные, прогрессивно дифференцирующиеся, со сравнительно ослабленными связями в рамках целого организма. Эндосоматические органы находятся в организме в очень большом количестве (это "весь остальной" организм), играют основную роль в процессе коадаптации частей целого, поддерживают целостность и не испытывают тенденции к автономизации. Понятно, что эндосоматические органы в совокупности своей составляют мерономическое ядро, а эктосоматические -- периферию. Деление на экто- и эндосоматические органы не вполне совпадает с подразделением меронов на архетипические и стилистические, но для наших целей дает приближение вполне достаточное.

Признаки

Эктосоматические

Эндосоматические

Тип семофилеза

Проталлакسيس

Дейталлакسيس

Количество в организме

Малое

Большое

Роль при адаптации к внешней среде

Возрастающая

Понижающаяся

Вклад в приспособленность организма

Устойчивость к внешней среде

Координация частей и поддержание целостности

Семофилез отношений к организму как частей к целому

Эмансипация в рамках целого

Подчинение целому

Роль в стратегии эволюции организма

Определяющая

Компенсаторная

Роль в поддержании устойчивости

Поддержание направления специализации -- гомеорезис филогенеза

Поддержание каждого состояния в ряду -- гомеостазис таксона

Название места в многообразии частей

Периферия

Ядро

Название сущности

Стиль

Архетип

(По А.С. Раутиану (1988), с изменениями).

Выяснение соотношения эктосоматических и эндосоматических органов различных организмов должно привести к созданию системы жизненных форм. В этой системе не будет сквозного признака, по которому группируются организмы. В каждом случае организм сам будет "подсказывать", к какой биоморфе его отнести. Заметим, что в таксономической системе также не существует признака, по которому выделяются все таксоны -- для каждого таксона имеется собственная совокупность таксономических признаков, определяемая организацией, свойственной данному таксону.

Предполагается, что таксоны выделяются по бета-архетипическим признакам, а биоморфы -- по отношению стилистических и бета-архетипических признаков. Тем самым мы выходим на достаточно устоявшееся положение о том, что таксоны выделяются по конститутивным признакам, а жизненные формы -- по

приспособительным (эту традицию можно начинать с Nageli, 1884, ее продолжил его ученик Drude, 1887 (цит. по: Серебряков, 1962), затем Кашкаров, 1945; Северцов, 1949). Положение это устоявшееся, но не общепринятое: например, В.Е. Руженцев (1960) подчеркивал, что в качестве таксонов должны выделяться группы, маркированные признаками высокой экологической значимости, т.е. биоморфы. Связь понятия о таксоне с архетипическими, а биоморфы -- со стилистическими чертами организма обогащает нас лежащей в основе этого утверждения морфологической теорией. Вся проблема выделения и классификации жизненных форм переходит на твердую морфологическую почву. Исследование направлений специализации органов, оценка их дифференцированности и силы связей с целым организмом составляют классические задачи эволюционной морфологии, для решения которых имеются достаточно разработанные методы.

Коренное различие и тесная переплетенность таксономической и биоморфической систем находит параллели и в других областях знания. В этом смысле можно сравнить ситуацию в биологии с недавней (а в чем-то и современной) ситуацией в географии. Ландшафтоведы со времен Л.С. Берга с трудом разделяли в своих системах зональные и регионально-индивидуальные деления (Мекаев, 1987; Чернов, 1975). Вкратце можно сказать, что облик конкретного элементарного ландшафта зависит от двух групп причин, которые можно обозначить как космические и земные. Космические влияния, в первую очередь уровень солнечной радиации (Григорьев, 1946), обуславливают систему поясов и зон. Земные факторы -- рельеф, геоморфологическое строение и т.д. -- создают основу для регионально-индивидуального деления (Engeln, 1942).

Точно так же по смыслу обстоит дело в биогеографии. Здесь взаимодействуют ландшафтно-биоценологический подход (выделение территорий с однородной фауной) и фауногенетический подход (выделение фаунул, единых по происхождению) (гл. 2). Основателем первого подхода может быть назван Уоллес, фауногенетический подход развивался В. Кобельтом, П.П. Сушкиным, В.Г. Гептнером. Сущность второго подхода можно резюмировать следующим образом: "От классификации фаунистических элементов, с одной стороны, и типологии сообществ -- с другой, через характеристику фаунистического "колорита" сообществ, объединяющую как в фокусе выводы двух предшествующих этапов анализа, к районированию и исторической интерпретации полученных данных" (Матюшкин, 1972:92).

Возможно, аналогия с "взаимодополнительными" системами таксонов и биоморф здесь идет глубже. Для зональных подразделений можно выявить систему морфологических аналогов (Мильков, 1950), при развитии которой возможно обоснование закономерной, можно даже сказать -- периодической, системы зон, подобной системе, созданной П.Н. Савицким (Савицкий, 1927, 1930; Алехин, 1986). При учете регионально-индивидуальных факторов элементарные ландшафты включаются в систему генетических аналогов. И те же закономерности проявляются и в зоогеографических системах: для выделенных по региональному методу Скелетера-- Уоллеса (Wallace, 1855, 1876, 1994; Sclater, 1858) областей составлено довольно большое количество периодических систем, первая из которых, квинарная, принадлежала самому Уоллесу (гл. 7).

До некоторой степени подобным образом обстоит дело с взаимоотношением системы таксонов и системы биоморф. Таксоны определяются через архетипы, и образуют систему генетического (в смысле -- генеалогического) сходства. Биоморфы определяются через стиль, благодаря которому общие закономерности плана строения входят во взаимодействие с теми конкретными условиями, в которых живет организм. Сходство этих условий, определяемых для высших рангов биоморф макроклиматическими факторами, позволяет надеяться на создание периодической системы биоморф.

Стилистические черты в живом организме -- не просто поверхностное украшение, декор, "пустая видимость". Напротив, важнейшие в эволюционном смысле черты оказываются стилистическими. Новый тренд развития представляет собой возникновение нового стиля при старом содержании. С увеличением устойчивости воспроизведения этого стиля стилистические черты переходят в бета-архетипические и становится возможным говорить о возникновении нового альфа-архетипа. Граница нового и старого проходит через стиль -- поэтому на уровне "языка архетипов" эта граница часто зыбка и неуловима.

Итак, соотношение экто- и энтосоматических органов указывает на соотношение ядра и периферии и дает возможность объективировать представление о стиле. Поэтому приведем краткое резюме метода классификации жизненных форм. Изучение морфологии животного производится по классической сравнительно-анатомической методике:

выявление гомологий, установление иерархической системы меронов и т.д. При этом учитывается экологическая характеристика животного, его экологическая ниша, место в биоценозе и выясняются конкретные направления специализации. Возможно применение эмбриологических методов для установления путей развития мерономического состава, учет изменчивости по различным признакам и корреляция их. Все это позволит выявить функциональные блоки, связанные со специализацией, а затем установить систему эктосоматических меронов. Здесь на первых порах можно остановиться, поскольку классифицируемые по этим меронам биоморфы уже будут складываться в достаточно естественную систему. Классы биоморф будут задаваться не конкретной специализацией, а отношением центральной тенденции к периферической, т.е. энтосоматических органов к эктосоматическим. По "индексу" этого отношения биоморфы располагаются в систему. Правда, вряд ли можно ожидать, что индекс будет числовым, количественным -- скорее, придется ограничиться качественным соответствием.

С помощью функционального описания, выделения устойчивых стилей и стилистического анализа мы можем описать систему таксонов и систему стилеморф как различные системы. Но в обоих случаях нам необходим метод установления ранга данной единицы. Таксоны могут быть организованы в иерархическую систему, возможно построение такой системы и для стилеморф. Даже в том случае, если систему стилеморф удобнее представить в форме комбинативной системы, она будет содержать черты иерархической системы. Иерархическая система неких определенных единиц (все равно, таксонов или стилеморф) должна обладать неким методом присваивания этим единицам ранга, определяющего положение единицы в системе. Каким же способом мы можем приписать определенный ранг выделяемым таксонам и стилеморфам?

Глава 4.

Ранг.

Объективация категории таксономического ранга.

Virtutes gentium splendida vitia sunt

Экстенсиональные и интенциональные критерии ранга. -- Ранг таксона и проблема натурального соответствия. -- Объект-система и система объектов общего рода. -- Отсутствие определения органа. -- Интенциональное определение ранга: соответствие уровня мерона рангу таксона. -- Итеративность процедуры присвоения ранга. -- Синтез экстенсионального и интенционального критериев. -- Специальное мероно-таксономическое отношение. -- Общее мероно-таксономическое отношение.

Одна из самых важных проблем таксономии -- проблема ранга. Серьезное решение этой проблемы возможно лишь в том случае, если мы утверждаем, что в природе существуют и могут быть найдены объективные основания для построения естественной системы организмов. Если утверждается условность высших таксонов, то проблема ранга становится чисто конвенциональной (Усов, 1867; Кэйн, 1958). Экстенсиональные критерии ранга. Предлагалось несколько способов решения проблемы ранга. Современные решения обычно основываются на том или ином представлении о ходе эволюции. Если считать, что процесс эволюции постепенен и не направлен (тихогенез), то в идеале должно получаться заполненное пространство логических возможностей, в котором выделение таксонов -- условность, связанная с дискретностью метода таксономического описания. Дарвин выдвинул гипотезу, что дискретные таксоны выделяются из-за случайного вымирания некоторых групп, поэтому ранг таксона определяется величиной хиатуса между таксонами. Здесь не место обсуждать допустимость подобных эволюционных представлений, заметим только, что пока не существует метода измерения величины хиатуса (Старобогатов, 1990).

Другой способ установления ранга был предложен Хеннигом (Hennig, 1966). В соответствии с принятой им методологией последовательного сведения таксономических понятий к филогенетическим, ранг таксона зависит от возраста группы. Поскольку в истории Земли были периоды коренного изменения биоты и массового возникновения новых таксонов, вся история может быть разбита на периоды возникновения типов, классов, отрядов и т.д. Сейчас появляются работы, в которых точка зрения Хеннига еще более абсолютизируется и ранг задается объективным образом, посредством времени, прошедшего с момента первой фиксации таксона в палеонтологической летописи, то есть устанавливается взаимно-однозначное соответствие между рангом и возрастом таксона. Точка зрения, надо признать, чрезвычайно последовательная, но при ее проведении рушится вся система организмов.

В рамках кладизма возможна попытка определить ранг через количество ветвлений от начала или от вершины дендрита (Nelson, 1978a; Panchen, 1982), присваивая одинаковый ранг сестринским группам. При этом число рангов становится чрезвычайно большим, что неоперационально. И все же эта мысль используется, пусть и не доведенная до конца. Предполагается, что организация системы таксонов, и в том числе ранговые отношения, должны отражать филогенетические отношения. Поскольку в точности этого добиться не удастся, система таксонов полагается огрубленным отражением филогенеза. Для присвоения ранга используется правило следования, которое утверждает, что одинаковый ранг можно присваивать многим группам, последовательно расположенных на кладограмме (Lovtrup, 1973, 1975, 1977; Cracraft, 1974; Griffiths, 1974a,b, 1976; Nelson, 1974; Patterson, 1978, 1980, 1982a,b; Wiley, 1979, 1981). В пределе это также ведет к упомянутому неправомерному увеличению числа рангов. Примером могут послужить построенные на основе кладистических методов определения ранга система пауков Платника (Platnick, 1977, fig. 31) и хенниговская система класса насекомых в целом (Hennig, 1981), в которых вводится очень большое число рангов. Например, Платник (Platnick, 1977:21) кроме обычных подотряда и инфраотряда, вводит также микроотряды, гигапикаотряды, мегапикаотряды, гиперпикаотряды.

Увеличение числа рангов (с кладистических позиций или иных) может приводить к индивидуализации ранга. Когда в некой богатой таксонами группе пытаются выделить множество вспомогательных ранговых категорий (надотряд, инфраотряд, подотряд, серия, когорта и т.д.), то обычно полагают, что увеличивают детальность таксономического описания, приближают систему к естественной. Однако на деле это

приводит к все большей связанности категории ранга с конкретным таксоном. Ранг перестает быть "конвертируемым", намертво приписывается к конкретной группе организмов и в конечном счете перестает быть сравнимым с другими ранговыми категориями системы. А это значит, что ранг перестает быть рангом, приближаясь по свойствам к названию таксона. Так стремление отразить в системе рангов все конкретные особенности отношений таксонов приводит к разрушению иерархической системы.

Предложение брать за основу системы рангов палеонтологический возраст таксонов не проходит не только потому, что наши сведения на этот счет совершенно недостаточны и очень неустойчивы. Надо учесть еще и тот момент, что, поскольку темпы изменений различны в разных группах, за единицу измерения надо брать не абсолютное (планетарное) время, а собственное время изменяющейся системы. Это решение предлагается школой эволюционной систематики (Майр, 1971). Ранг ставится в зависимость от скорости эволюции группы, но скорость эволюции определяется количеством таксонов определенного ранга, возникших (исчезнувших) за данный промежуток времени. Таким образом в определении ранга возникает порочный круг. Используются также фаунистический (Фурсенко, 1958), хронологический, хорологический и другие критерии (Старобогатов, 1990).

Можно заметить, что предложенные решения обращаются в основном к экстенциональным характеристикам, не затрагивая интенционального аспекта. Действительно, величина хиатуса "вокруг таксона", его возраст, число ветвлений кладограммы, т.е. взаимное расположение соседних таксонов, -- все эти показатели являются внешними по отношению к данному таксону, случайными и сопутствующими факторами по сравнению с его внутренними, существенными, содержательными характеристиками. Всю упомянутую группу критериев ранга можно назвать экстенциональными критериями ранга. Оправданность применения экстенционального критерия ранга есть следствие того, что ранг таксона в конечном счете определяется из общесистемных соображений, из всей Большой Системы организмов (Расницын, 1990).

Ранг сам по себе -- не только характеристика, которую можно приписать таксону, исходя из его внутренних свойств, но и свойство положения этого таксона в системе таксонов; значение ранга задается умвельтом данного таксона. А это значит, что в искомой процедуре установления ранга должен принимать участие экстенциональный элемент. Но только ли он один?

Ранг таксона и проблема натурального соответствия. По какой же причине экстенциональный критерий играет такую роль в определении ранга? Ведь из того рассмотрения таксона, которое проведено в гл. 1 и 2, можно сделать вывод, что таксон в основном определяется внутренними, интенциональными причинами -- устройством архетипа. Причина особого положения категории ранга среди других свойств таксона в том, что у ранга нет прямого натурального соответствия. Многие проблемы, которые приходится решать естественнонику, имеют характер не нахождения природного объекта, а конструирования научного понятия. "Что касается меня, то я иногда поражаюсь сходству проблем, поставленных природой перед ученым, и проблем, возникающих при решении кроссвордов... ученый старается заполнить пустые клетки кроссворда природы так, чтобы образовались осмысленные слова". (Бройль, 1962:291).

Может быть, эти клетки кроссворда природы действительно пустые? Именно к этому сводится мнение Симпсона: "Когда какая-либо группа организмов получает таксономическое название и становится тем, что на научном языке называют таксоном, то суждение о том, является ли эта группа родом, подсемейством, семейством или таксоном какого-нибудь другого ранга, нельзя рассматривать как "верное" или "неверное". Хотя для определения ранга таксонов предложены довольно конкретные критерии, ни один из них нельзя использовать как незыблемое правило. Обычно на решение этого вопроса влияют установившаяся практика или традиции, но в каждом отдельном случае оно зависит в общем от личного мнения, вкуса и суждения автора о том, насколько это удобно, гармонично и ясно". (Симпсон, 1983: 70--71).

Согласно известной метафоре, ученые переводят Книгу Природы на язык науки. Как и при любом переводе, полного соответствия текстов на разных языках добиться не удается. Кое-где приходится для связности текста, написанного на языке науки, вставлять "по смыслу своими словами". Категория ранга в системе органических форм -- как раз из таких мест Книги Науки. Мы можем найти в природе соответствия понятию таксона: природное многообразие форм явственно расчленено на таксоны различной степени общности. Проще говоря, очевидно, что одни звери более схожи

между собой, чем другие. Однако столь же явственных указаний на конкретные значения ранга не существует, полного натурального соответствия у этой категории нет. Мы можем только пытаться добиться того, чтобы наш перевод действительно оказался близким "по смыслу", для чего и служат предложения по объективации категории ранга.

То, что ранг имеет весьма отдаленные натурные соответствия может восприниматься с различных позиций. Можно сожалеть о неуничтожимой искусственности получающихся систем. Можно, напротив, полагать, что именно в присвоении ранга группе в наибольшей степени сказывается творческая роль систематика, сотворяющего природе, продолжающего в своих понятиях ее работу. Однако дело не в оценке этого факта, а в направлении дальнейшей работы. Очевидно, задачей систематика является поиск методов объективации ранга. Если Симпсон прав и дело лишь в традиции и вкусе -- работа эта обречена на провал. Однако если удастся обнаружить некую определенную связь между натурно данными объектами и категорией ранга, это будет большим успехом как таксономической теории, так и практики построения систем для самых различных групп.

Можно последовательно использовать экстенциональный критерий ранга путем сравнения близких групп (относительный критерий ранга по Хеннигу -- сравнение сестринских групп). Этот метод позволяет указать соотношение рангов этих групп. Но с помощью экстенционального критерия не удастся сравнивать ранги удаленных таксонов. Приравнивание рангов близких групп таким способом осмысленно в том случае, если принимается, что признаки в архетипах различных таксонов означают одно и то же. Это допущение может быть принято в некотором частном случае, но в качестве общеприложимого принципа оно не оправдывается. Если проигнорировать эту тонкость, то можно сказать, что экстенциональный критерий утверждает, что некие таксоны имеют одинаковый ранг, но он не дает возможности установить конкретное значение этого ранга. Таким образом, экстенциональный критерий, применяемый изолированно, не позволяет объективировать ранг, но дает возможность соотнести ранги близких групп.

Под объективацией понимается перенесение атрибутивных характеристик (свойств, признаков и т.п.) объекта, выявленных с помощью какой-либо процедуры, на сам объект, что эквивалентно присоединению к объекту некоего свойства, фиксируемого затем в языке. Поэтому мы стремимся приписать объекту -- таксону, который дан нам натурно посредством отношений сходств и различий в признаковом пространстве, -- некую характеристику, которая натурно не дана -- ранг, с тем, чтобы потом полагать ранг свойством данного таксона. Сделать это мы можем, связав некую натурную характеристику, относящуюся к таксону, и свойство "занимать определенное положение в таксономической иерархии".

Мы можем сделать попытку развить экстенциональный критерий. Можно выделить модельные таксоны, ранг которых условно принимается в качестве образца. Тогда у нас возникают "очаги ранговой соотнесенности" в системе, которые можно расширять, надеясь в пределе охватить всю систему в целом. За ранг-образец удобно принимать тот ранг таксона, который четко определен, имеет хороший диагноз и устойчиво существует, долгое время не изменяясь. Конечно, будут группы, в которых ранговую соотнесенность установить будет нелегко или просто невозможно. Кроме того, области ранговой соотнесенности будут с трудом и очень редко пересекать таксономические границы высокого уровня: сравнивать роды двух типов будет очень затруднительно. И все же такая программа возможна, и ее выполнение могло бы привести некоторую упорядоченность в присвоение рангов. Однако даже идеализированные результаты работы этой программы не смогут удовлетворить систематиков. Предположим, мы выбрали два ранг-образца и сравниваем некую группу с одним и с другим. При этом в обоих случаях мы находим некие соответствия. Тогда оказывается, что один и тот же таксон должен иметь два различных ранга с указанием, по какому ранг-образцу установлен данный ранг. Интенциональные критерии ранга. Перейдем теперь к описанию интенциональных, содержательных критериев ранга. Попытки решить проблему ранга через интенционал таксона неоднократно предпринимались в типологической школе систематики в XVIII--XIX веках. Линней, с которого естественно начать изложение данного вопроса, поставил ранг в зависимость от конкретного признака. Классы растений в системе Линнея определяются "на основе числа, соразмерности и положения тычинок и пестиков" (Линней, 1989). Правда, выдержать до конца это деление не удалось, но в целом система Линнея оказалась замечательно устойчивой. Линней не предложил метода, с помощью которого можно находить признаки, определяющие ранги таксонов. Наиболее пригодными для этой цели были признаны те, которые связаны с

размножением. В системе животных сходный шаг предпринял Кювье, считавший наиболее важной нервной систему.

С именем Кювье связано также установление одной из высших таксономических единиц -- типа. Тип, согласно Кювье, определяется по общему плану строения. Современные зоологи также придерживаются этого определения (Беклемишев, 1964). При обнаружении различий в плане строения животные относятся к разным типам. В литературе можно встретить различные мнения относительно статуса категорий выше типа (Шиманский, 1990), в частности то, что тип является высшим таксономическим подразделением, а группировки выше типа определяются как эко-физиологические единства (Чайковский, 1990; гл. 3). Тем самым "правило Кювье" сообщает нам, на каких основаниях выделяются типы. Правило гласит, что тип выделяется так, что один тип не может быть выведен из другого без нарушения пропорциональных соотношений, определяющих самые общие черты организации. Обратим внимание, что для установления ранга типа мы обращаемся к интенциональной характеристике таксона -- плану строения.

Представляет интерес ранжирование в системе Окена (Максимович, 1827, 1959; Бляхер, 1959). Окен выделял в животном организме определенные "органы" (функциональные аппараты) и подразделял таксономическое многообразие по преобладанию одного из "органов". Тем самым он попытался детализировать интенциональный подход, выделяя иерархии частей. Пристрастие к старонемецким диалектам и образному мышлению привело Окена к созданию таких категорий, как "животные-глаза", "животные-кишки" и т.д. Набор аппаратов на всех ступенях деления был один и тот же, в результате получилась смешанная, иерархически-периодическая система, в которой ранг определялся уровнем деления (подобно тому, как у Хеннига относительный ранг задавался субординацией сестринских групп). Но Окен не дал критериев, по которым можно было бы определить преобладание одного из аппаратов в строении животного. Система Окена после вспышки недолгой славы была отвергнута международным сообществом систематиков и вскоре прочно забыта. Затем в зоологию победоносно вступил трансформизм, и начались попытки решить проблему ранга экстенционально.

"Как орган есть часть целого растения, так каждое особое растение есть часть целого царства, которое можно представлять себе одним великим растением, коего части образовались отдельными, особыми телами. Органология растений распределяет все части растений по степеням и формам, систематика должна представить целые растения по их степеням, классам и т.д. И сколько степеней имеют органы, столько находится степеней растений и в системе, число классов должно соответствовать числу главных органов. Итак, цель системы -- показать значение растений в царстве, разрешить вопрос, какими отделениями царства выражается какой орган. Вот основания системы Окена, которые показывают, что он дал системе возможно высшее назначение". (Максимович, 1959: 114--116).

Интенциональный критерий ранга обращается к содержательной характеристике таксона, т.е. к системе меронов его архетипа.

Любой таксон однозначно определяется своим интенционалом, и поэтому интенциональный критерий ранга, если его удастся объективировать, даст возможность указать ранг любого изолированного таксона, не обращаясь к его связям с другими таксонами. При этом в общем случае мы не можем утверждать, что отдельные ранжированные таксоны сложатся в систему.

В самом деле, мы берем таксоны в их содержательном определении, автономные, "не знающие" о существовании" друг друга, и на основании их мерономического строения делаем заключение о ранге. У нас в этом случае нет никакой гарантии, что независимо установленные ранги разных таксонов будут соответствовать друг другу таким образом, чтобы на выходе получилось столь сложное образование, как таксономическая система.

Поэтому экстенциональный подход необходим, но он должен предваряться каким-либо объективированным интенциональным методом установления ранга. Можно сказать, что для установления ранга должна применяться двойственная, экстенционально-интенциональная процедура, в которой взаимно исправлялись бы ошибки обоих методов. Так, интенциональный метод грозит чрезмерно индивидуализировать ранг таксонов, сделать ранги несравнимыми между собой, но зато дает при определении ранга опору на конкретную морфологию и позволяет объективировать ранг, сделать его абсолютным. Экстенциональный критерий способен "сшивать" ранги между собой, но он дает только относительные ранги, то есть ранги, определенные лишь по рангу соседних групп.

Объект-система и система объектов общего рода. Попытаемся объективировать решение проблемы ранга. Это удобно сделать, опираясь на введенные Ю.А. Урманцевым понятия объект-системы и системы объектов общего рода. "Объект-система -- это единство, созданное определенного рода "первичными" элементами + связывающими их в целое отношениями + ограничивающими это отношение условиями (законом композиции)" (Урманцев, 1978). То есть это любой организм (или понятие об организме), расчлененный на части, связанные определенными отношениями. Понятие об организме является содержанием высшего рода биологической систематики, ведь принятая система является системой организмов. Высший таксон системы, объединяющий все живые существа, имеет своим интенционалом понятие организма. С другой стороны, интенционалом таксона является архетип. Значит, понятие высшего архетипа совпадает с определением организма как такового. Отсюда ясно, что архетип любого таксона системы организмов будет, в свою очередь, являться объектом "организмоподобным", как сейчас принято говорить, объектом индивидуальной природы. Придерживаясь введенных Ю.А. Урманцевым понятий, архетип можно назвать объект-системой. Гизелин и другие авторы (Ghiselin, 1974; Hull, 1976) высказали идею об индивидуальной природе вида, который является основной единицей эволюции и классификации (Hull, 1978; Brooks, Wiley, 1986). Однако из приведенных здесь соображений ясно, что с интенциональной стороны любой таксон, а не только вид, будет объектом индивидуальной природы.

Система объектов общего рода -- это система объект-систем одного и того же рода. В круге понятий систематики к системам объектов общего рода относятся таксоны. С экстенциональной стороны вид, как и все остальные таксоны, является логическим классом.

Объект-системы более целостны и являются конкретной реализацией системы объектов общего рода. Большая целостность выражается в большей связности, интегрированности. Но в целостной системе интегрированность целого влечет за собой дифференцированность частей (Шмальгаузен, 1982). Поэтому отношения частей (элементов) в объект-системе более очевидны, чем отношения элементов в системе объектов общего рода. Таксон является системой объектов общего рода.

Интенциональное определение таксона строится по способу интегрально-общих определений, в результате объем и содержание понятия прямо пропорциональны, то есть все большая степень обобщения сопровождается все большим охватом конкретного содержания. По-видимому, решение проблемы объективации ранга таксона было бы достигнуто, если бы удалось свести эту проблему к отношениям элементов объект-системы.

Вначале еще раз представим тот понятийный аппарат, которым нам придется пользоваться (гл. 1, 2). Интенционалом таксона является архетип, представляющий собой объект-систему. Архетип -- это интегрально-общее во всех организмах, входящих в данный таксон. Организмы расчленяются на иерархически соподчиненные органы (части). Класс частей называется мероном, который, таким образом, является элементом архетипа как объект-системы. Отношения, существующие между органами конкретных организмов, в обобщенном виде связывают соответствующие мероны. Чтобы представить себе архетип, мы должны сконструировать его из меронов, которые относятся к нему как части к целому. Единство архетипа как целостности, расчлененной на части, обозначается понятием мерономического универсума. Мерономический универсум является интенционалом по отношению к таксономическому универсуму, то есть к системе таксонов. Итак, решение, которое мы ищем, заключается в установлении отношений таксономической иерархии к иерархии мерономической.

Описанием меронов занимается тектология, а конструированием архетипа -- архитектуроника (Беклемишев, 1964). Архетип есть морфопроект, отдельные стадии которого изучают тектология и архитектуроника, вместе составляющие анатомию, а целое, состоящее из этих стадий, изучает эмбриология. Каждая морфологически отличающаяся стадия морфопроекта называется семафоронтом; таксон, составленный из отдельных семафоронтов, называется таксосемафоронтом, а архетип этого таксона будет называться меросемафоронтом (Hennig, 1966; Чебанов, 1984). Тогда в целом архетип изучается морфологией, подразделенной на статический и динамический аспекты -- анатомию и эмбриологию (Беклемишев, 1964; Белоусов, 1980).

Определение органа. Поскольку архетип является целым, состоящим из меронов, он существенным образом определяет строение и положение каждого мерона, то есть мерон зависит от архетипа. С другой стороны, по той же самой причине любое изменение архетипа проявляется в изменении какого-либо мерона. В силу включенности мерона в архетип выделение его возможно только при определении

позиции исследователя. Точка зрения исследователя детерминирует, в каком отношении рассматривается архетип, так как членение архетипа в различных аспектах не совпадает.

Именно по этой причине в сравнительной анатомии не существует определения органа, причем это обстоятельство не волнует анатомов (в то время как в таксономии нет признанного всеми определения вида и это крайне волнует таксономистов). В самых полных руководствах по анатомии обычно не дается определения мерономических единиц. А те, которые удается найти, подчеркивают именно указанное выше свойство мерона: его существование-и-несуществование, зависимость от познавательной позиции исследователя.

"Режь по шву", -- сказал Чжуан-цзы. Медики гиппократовской школы считали, что орган -- это то, что легко выделяется с помощью скальпеля.

"Что следует называть частями и чего не следует, выяснено недостаточно: тут есть некоторые трудности.

Часть представляет, по-видимому, то, что, будучи возникновением своим обязано особой природе растения, является у него неотъемлемым или вообще, или после своего появления... Если считать все это частями, то количество частей окажется неограниченным и никогда не останется одинаковым..." (Феофраст, 1951:11).

"Органом мы называем более или менее обособленную часть организма, несущую определенную функцию" (Шмальгаузен, 1947). "Органы -- относительно независимо развивающиеся системы" (Белоусов, 1980). Кто видел в живом швы? Что значит -- выделяется "легко"? "более или менее обособленную"? В том-то и дело, что объективное существование частей возможно описать, только обращаясь к двум реальностям: реальности архетипа и реальности расчленяющего сознания. Вне этих реальностей часть не существует.

Интенциональное определение ранга: соответствие уровня мерона рангу таксона.

Итак, в иерархии таксонов два уровня -- тип и вид -- заданы нам. Вид задан через наименьшее постоянное отличие от других видов, а тип -- планом строения (шире -- всем путем развития, то есть образом онтогенеза). Между типом и видом находятся таксономические ранги, объективация отнесения таксона к одному из которых и является нашей задачей. В данном рассмотрении вид является низшей, элементарной таксономической категорией (Brooks, Wiley, 1986) и вопросы подвидовой таксономии не рассматриваются.

Интенциональной (содержательной) характеристикой таксона является архетип, состоящий из иерархии меронов. И подобно ситуации в таксономической иерархии, между изучаемым морфологией планом строения и минимальным мероном (представленным для вида дифференциальным признаком) лежит иерархия уровней меронов.

Мероны на любом уровне дискретны, они не переходят друг в друга плавно и непрерывно. Причиной дискретности является целостность архетипа, который, как любая целостная система, достигает устойчивости благодаря специализации (дифференциации) частей. Дискретность меронов не означает их изолированности друг от друга, напротив, чем больше мероны отличаются друг от друга в результате дифференцировки, тем сильнее связываются они интегративными взаимодействиями (Cuvier, 1800; Шмальгаузен, 1982). Уровни меронов также дискретны, что вытекает из определения целого и части; между целым и частью не может быть помыслена никакая структурная промежуточная ступень, иначе бы частью целого являлась бы указанная ступень. Число уровней меронов конечно, так как организм является реальной системой и его деление на части (а, следовательно, и деление архетипа на мероны) осмыслено лишь в определенных границах.

Для того, чтобы сделать эти рассуждения более конкретными, следует указать на способ членения архетипа. Сравнительная анатомия изучает части органической системы наивысшего уровня целостности -- организма. В столь целостной системе определение частей целым особенно сильно. Строение и особенно значение мерона, его роль в целом и его иерархический уровень определяются в первую очередь целым, а не собственными качествами мерона. Именно об этом качестве меронов говорят рассмотренные Догелем (1940) факты индукции признаков одной группы органов на признаки другой группы, когда орган переходит в иерархию иной функциональной системы. Так, целом пиявок выполняет функцию кровеносной системы и приобретает ее особенности. Такого рода зависимости показывают влияние уровня организации мерона на формообразовательный процесс (Мамкаев, 1983). Поэтому в зависимости от того, какой аспект целого, какую функциональную систему рассматривает исследователь, будут выделяться различные мероны и различные уровни меронов. Так, вполне осмысленно рассмотрение ротовых органов в составе

пищеварительного, а не опорно-двигательного аппарата. Таким образом, в описание мерона должно входить указание на способ рассмотрения целого, после чего мерон может быть однозначно определен (Липпс, 1914).

В силу указанных причин определение органов, строгое выделение, именование и четкое описание их иерархии не принято в сравнительной анатомии, как не имеющее прямого отношения к сравнительно-анатомическим задачам. Но для наших целей необходимо представить себе, хотя бы предварительно, каким образом подразделяется архетип на мероны. Схему такого деления мерономического универсума мы можем найти у В.Н. Беклемишева (1964).

План строения тектологически подразделяется на аппараты, то есть отличающиеся по своим функциям обособленные морфологические структуры. Аппарат есть совокупность органов, сходных или не сходных, совместно участвующих в выполнении одной общей функции и образующих единое планомерно построенное целое. Выделяются следующие аппараты: интегративные (инкреторный и нервный), распределительный (например, кровеносный), обеспечивающие постоянство внутренней среды (дыхательный, пищеварительный и выделительный), репродуктивный, покровный, опорно-двигательный.

На следующем уровне можно выделить части аппарата. Например, часть двигательного аппарата, обеспечивающая захват пищи. Следующий уровень -- система органов. Это совокупность органов одинаковой или сходной функции или строения. Примером может служить зубная система млекопитающих или система скелетных мышц насекомых. Следующий уровень -- орган, примеры органов -- отдельный зуб или мышца. Далее мы можем выделить часть органа (бугорки зуба, волокна мышцы).

Заметим, что для каждого мерона мы можем обозначить определенную функцию. Еще Аристотель определял "орган" как орудие для достижения цели целым ("фюсис"), то есть через выполняемую органом функцию, осмысленную лишь для целого организма. Тем самым мы приходим к связи между иерархией меронов и иерархией функций (Кокшайский, 1985). Представление об этой связи очень важно, так как именно при функционировании происходит интеграция меронов в целое. Поэтому часто будет встречаться ситуация, когда мерон и уровень меронов будут выделяться на основе функции. Узко-морфологическое выделение меронов оказывается формальным, не учитывающим именно конкретной целостности архетипа, определяющей структуры меронов. Функционально выделяемый мерон будет иметь структурно-морфологическую основу, однако если исходить только из чистой морфологии, выделяемые классы частей не обязательно будут означены с точки зрения целого.

Приведем таблицу отношений уровней меронов и рангов таксонов, но заметим, что отношение это в силу вышеизложенных замечаний достаточно формально и в каждом конкретном случае должно специально устанавливаться. То есть ниже приводится пример возможного соответствия уровней меронов и рангов таксонов, но никоим образом не утверждается, что изменения, например, системы органов всегда и во всех группах определяют ранг семейства.

Типологические понятия

Анатомические понятия

Таксономические понятия

Архетип

План строения

Тип

Мерон

Аппарат

Класс

Мерон

Часть аппарата

Отряд

Мерон

Система органов

Семейство

Мерон

Орган

Род

Мерон

Часть органа

Вид

Для того, чтобы мы могли построить такую иерархию уровней меронов, требуется для каждого мерона указать функциональную систему, к которой он принадлежит.

Трудность здесь заключается в том, что мероны различных иерархий могут иметь в качестве морфологической основы одну и ту же структуру. Часто очень схожие структуры оказываются совершенно различны по функции и встречаются в разных аппаратах, на различных уровнях системы меронов. Поэтому при установлении иерархии меронов необходимо отличать мерон от несущей его структуры. Внешним выражением этого требования должно служить точное указание на то, в каком отношении выделяется мерон, в какую иерархию меронов он входит. Только в этом случае таксономическое решение может получить мерономическое обоснование. Итак, для корректного выделения мерона он должен быть функционально определен и включен в определенную функциональную систему. Иногда высказывается точка зрения, что мерономия должна заниматься в основном "гетевскими", чисто-морфологическими меронами, а мероны с функциональным значением являются несколько экзотическими и выделяются только для некоторых, особо специфических задач. Однако эту точку зрения можно оспорить. Мероны являются собственными частями архетипа. Естественно, что выделение собственных частей целого возможно только с точки зрения собственных целей целого в отношении этих частей. Иными словами, никакая внешне-морфологическая трактовка частей не подходит для выделения меронов. Описание объекта должно основываться на какой-либо точке зрения, с которой мы подходим к данному описанию, должно иметь цель (гл. 7). Поскольку мерон должен быть естественной частью, то его выделение возможно только на основе тех задач, которые он выполняет в целом, а значит -- на основе его функции в целом. Поэтому каждый мерон в аспекте данного вопроса состоит из двух составляющих: чисто-морфологической и функциональной. В разных меронах роль функциональной составляющей варьирует, но она никогда не исчезает совсем. Таким образом, исследование функциональной составляющей меронов с необходимостью входит в мерономический анализ.

Можно показать также, что в таксономической практике действуют именно таким образом. Обратимся, например, к анализу критерия рода у сверчковых, рассмотренных А.В. Гороховым на докладе "О морфологических критериях рода у сверчковых (Orthoptera, Grylloidea)", прочитанном на X съезде ВЭО (11--15 сент. 1989 г., Киев) (не опубликовано, частично отражено в: Горохов, 1989). В данной работе подчеркивается, что критерием рода в этой группе является именно изменение функционирования структур: "Если вариации в строении каких-либо структур у рассматриваемых видов затрагивают только форму, а функционирование этих структур остается одинаковым или очень сходным, можно говорить о дивергенции ниже родового уровня. Если же форма структур изменена настолько, что сходное функционирование невозможно, следует говорить о дивергенции, достигающей родового уровня". В этой же работе отмечается меньший таксономический вес структур, которые испытывают направленное воздействие окружающей среды, то есть наиболее экологически важных признаков.

Вытекающая из целостности архетипа дискретность его меронов и уровней меронов позволяет поставить во взаимно-однозначное отношение ранг таксона и уровень мерона. Поскольку любое изменение архетипа проявляется как изменение его меронов, это отношение будет содержательным для характеристики таксона. Данное отношение, устанавливаемое между меронами и таксонами, можно сформулировать следующим образом: если в архетипе происходит некое существенное изменение, то наивысший уровень меронов, затронутый этим изменением, определяет ранг возникшего таксона. О наивысшем уровне необходимо говорить потому, что соображения о связи архетипа и мерона могут быть повторены в отношении каждого мерона и составляющих его меронов более низкого уровня. Для них мерон высшего уровня является целым, архетипом, и изменение, произошедшее в нем, вызовет изменения во многих составляющих его меронах.

Существует ли такой наивысший уровень, затрагиваемый изменениями, который не совпадает с архетипом в целом? Ведь нельзя представить себе целое тем же самым, если изменилась его часть. В этом случае любое изменение следовало бы описывать как новый тип. Но следует иметь в виду, что мы имеем дело с реальными (и потому относительными), а не с абстрактными (абсолютными) целостностями. Целостность любой реальной системы не абсолютна (она не является абсолютным единством и не является хаосом), что находит свое выражение в факте наличия частей. Абсолютной целостностью следует называть нечто, не членимое на части. Показателем неабсолютной целостности реального организма является тот факт, что этот организм возможно расчленивать на части. Поэтому в реальном организме возможны изменения каких-либо частей, не затрагивающие существенным образом другие части организма. Догель (1940) пишет об "инерции", когда некоторые органы долгое время

не изменяются, хотя изменение плана строения требует их перестройки. Например, у многих полихет удерживаются протонефридии, не соответствующие общему уровню их организации. Таким образом, мы для всех рангов ниже типа можем найти верхний уровень меронов, в котором произошло изменение.

Здесь уместно рассмотреть вопрос, что произойдет, если мы ошибемся в установлении уровня мерона. Таксономический универсум в различной степени устойчив к различным преобразованиям. Так, система таксонов значительно искажается при завышении ранга одного изолированного таксона. В то же время завышение всей иерархии в целом не искажает ее. Поэтому смещение всей иерархии таксонов на ступень вверх не разрушает системы: при возникновении противоречий с самыми общими таксономическими подразделениями легко вновь сместить всю иерархию на ступень вниз с помощью экстенсиональных критериев установления ранга.

Именно такая ситуация будет наблюдаться при ошибке в установлении уровня мерона. Дело в том, что в пределах организма части отчетливее объединены в целое, чем таксоны в надтаксон. Часто даже пространственные отношения, вместимость одного мерона в другой, указывают на соподчинение меронов. Поэтому если часть органа будет определена как "орган", то прежние "органы" поднимутся на следующий уровень -- системы органов и т.д. В результате к ошибкам, заключающимся в смещении всей иерархии меронов, система относительно устойчива, а наиболее опасные для таксономии ошибки -- искажение уровня отдельного мерона относительно всей системы меронов -- при мерономическом анализе менее вероятны, чем при таксономическом. Трудно счесть отдельный зуб органом того же уровня, что и вся зубная система в целом, отдельные зубы очевидным образом входят в состав зубной системы. Именно при мерономическом, в частности, сравнительно-анатомическом, анализе такие вещи становятся очевидными, тогда как в таксономии выяснение соподчинения таксонов является очень нетривиальной задачей. Интересно проследить сходство между излагаемой здесь методикой установления ранга таксона и принципами стратиграфии. Принцип Стенона (Мейен, 1989) касается соотношения системы стратон и морфологических отношений. Этот принцип определяет неочевидную вещь (временные отношения слоев в разрезе) через очевидные пространственные отношения типа "выше -- ниже".

Для установления системы рангов надо построить иерархии меронов для всех аппаратов, сравнить их уровни и, выделив верхнюю границу проявления характеризующего данный таксон мерона, соотнести результат с таксономическим многообразием и установить ранги. При выборе одной системы меронов из совокупности их, основанной на данной структуре, следует выбирать наиболее специализированную систему, которая имеет наибольшее выражение в особенностях структуры. Понятно, что с помощью крыла птица может ходить, пчела с помощью крыльев может плавать, а лошадь копытом может копать снег. Однако вряд ли мы сможем указать характеристики структуры, вызванные специализацией данных функций. Принцип выбора из многих мерономических иерархий наиболее стабилизированной позволяет работать с наиболее важными для организма меронами, имеющими наибольшее структурное выражение и тем самым наиболее пригодными для исследования (Кокшайский, 1988).

Итак, выделяя функциональные системы, для которых данный орган максимально специализирован, мы получаем наиболее четко выделенные мероны, дающие твердую основу для установления ранга группы. Но такое выделение не может быть задано для любого архетипа без конкретизации. Выделенные уровни меронов должны быть поставлены в соответствие основным рангам таксонов. С помощью дополнительных рангов, вроде надсемейства или подотряда, систематик может максимально полно отразить в системе структуру рассматриваемого разнообразия (хотя злоупотребление этим приводит к затруднениям, связанным с "индивидуализацией" ранга, описанной выше). Можно сказать, что уровень мерона определяет уровень ранга таксона (Brothers, 1980), но при этом необходимо помнить, что слово "уровень" здесь "сократить" нельзя, так как мерон не может определять ранг таксона.

Ранг таксона определяется через уровень мерона, которым, как существенным признаком, определяется данный таксон. Остается подчеркнуть, что этим отношением решается проблема определения ранга, а не выделения таксона как такового. В этом смысле процедура установления ранга независима от процедуры установления таксона (ср. Васильева, 1989, 1990). Связь этих процедур заключается в том, что мерон (или совокупность меронов), по которым выделяется таксон и создается его диагноз, определяет и ранг таксона.

Итеративность процедуры присвоения ранга. Как поступать в той часто встречающейся ситуации, когда организм на одной стадии развития устроен одним

образом, а на другой -- существенно иным? Для ответа на этот вопрос следует воспользоваться введенным Хеннигом понятиями голоморфологии (морфологии в смысле В.Н. Беклемишева) и семафоронта (Hennig, 1966). Понятие семафоронта обращает внимание на принципиальную неоднородность индивидуального онтогенеза, а понятие голоморфологии позволяет объединить эту неоднородность в целое.

С точки зрения рассматриваемого нами метода любое существенное изменение плана строения задает ранг типа. План строения может быть изменен у личинки или, напротив, у взрослой особи -- то и другое изменение входит в голоморфологический план строения. В общем случае в архетипе таксона может измениться не один мерон, а несколько меронов данного уровня. Независимо от количества таких меронов ранг таксона будет задаваться уровнем, на котором эти изменения произошли. Таксоны этого ранга могут быть представлены в виде таблицы в n -мерном пространстве, где n -- число состояний данного уровня меронов. Тогда таксоны с различными меронами данного уровня попадут в различные клетки этой таблицы. При этом для практической работы систематика важно, что n не может быть слишком большим, а тем более бесконечным, так как число подсистем в каждой реальной системе конечно.

Итак, ответ на данное возражение таков, что надо принимать во внимание весь онтогенез, строение всех стадий развития, чтобы судить о существенном изменении меронов. Это достаточно общий ответ, но его можно до некоторой степени конкретизировать. Система взглядов Шмальгаузена--Уоддингтона, развитая М.А. Шишкиным (Шишкин, 1984, 1987, 1988) позволяет выдвинуть определенные соображения относительно таксономического веса различных стадий онтогенеза.

Онтогенез является эквивинальным процессом, и потому его заключительная стадия является более устойчивой, чем путь ее достижения. Из различных начальных точек онтогенез приходит к одному и тому же результату -- адаптивной норме. В этом смысле организация взрослого организма более устойчива и постоянна, чем организация различных преимагинальных стадий. В эволюции происходит рационализация онтогенеза, многие стадии выпадают, захваченные процессами эмбрионализации, при этом взрослая стадия может измениться не слишком значительно. Согласно закону Бэра, на ранних стадиях развития мы видим достаточно общие черты строения, детализация которых происходит лишь впоследствии. Поэтому личинки многих беспозвоночных не определяются до вида, а то и до рода. Часто система, построенная по признакам личинок, оказывается менее детальной, чем система, построенная на признаках имаго, и не вполне совпадает с последней. Этот факт находит свое объяснение в указанных представлениях об эквивинальности развития.

Если применить метод ранжирования по уровням меронов без учета эквивинальности развития, "онтогенетические делеции" должны задавать очень высокий ранг. В действительности надо делать поправку на относительную неустойчивость пути, ведущего к дефинитивному состоянию, и придавать больший вес признакам устойчивого взрослого организма. Это вполне соответствует принятой в систематике практике преимущественной разработки системы на основе дефинитивных стадий. Строение преимагинальных стадий часто играет большую роль при обсуждении ранга высших таксонов, что вполне объяснимо, поскольку уровень меронов, по которым выделяются эти таксоны, очень высок и они проявляются достаточно постоянно уже на преимагинальных стадиях.

Из этих соображений можно вывести также некоторые следствия относительно реальности высших таксонов. В теоретической систематике долгое время продолжалась дискуссия, имеется ли какое-либо натурное соответствие у высших таксонов, или они есть лишь результат деятельности систематика. Понятно, что можно указать на объективно различную степень общности групп, но естествоиспытатель, в отличие от математика, интересуется именно наличием в природе объекта, относящегося к высшей таксономической категории без "примеси" низших таксонов. Он, так сказать, хочет видеть и трогать "лошадиность". Это желание естествоиспытателя вытекает из его познавательной позиции и вполне оправдано. И действительно, можно указать на натурные объекты, в наибольшей степени приближенные к надвидовым таксономическим категориям в "чистом виде". С реальностью надвидовой таксономической категории естествоиспытатель встречается всякий раз, когда обращает внимание на возникновение конкретной формы. В филогенезе, согласно теории стабилизирующего отбора (Шмальгаузен, 1968), возникновение нового таксона происходит в процессе дестабилизации (Беляев, 1983; Раутиан, 1988), то есть вскрытия верхнего уровня корреляций. Уровни корреляций, различающиеся по своей устойчивости, задают ранг

филогенетического события. В результате вскрытия самого верхнего, видового уровня корреляций, происходит образование нового вида (Шапошников, 1961, 1965, 1966). В состоянии дестабилизации система не может находиться долго, и есть основания полагать, что дестабилизация длится считанные поколения. Однако в это краткое время в жизни таксона мы, строго говоря, не можем отнести его ни к одному виду, ни к старому, ни к новому. Рассмотрение дестабилизированной системы как совокупности популяций некорректно. Причин этому две: во-первых, популяционные отношения, как самые лабильные и самые неустойчивые, в первую очередь ломаются в процессе дестабилизации. Во-вторых, при употреблении понятия "популяция" происходит переход от таксономической системы понятий к иной, "экологической". С точки зрения таксономии в ситуации дестабилизации мы наблюдаем живые организмы, которые относятся только к роду без вида, или даже к семейству без родов и видов. В этом смысле вид всегда происходит от рода, а не от другого вида, род -- от семейства и т.д. Это является натурным соответствием положения старых типологов о том, что таксоны создаются отдельными актами творения, а не происходят от других таксонов того же ранга.

Встречая в экосистеме группу особей, возникшую в результате дестабилизации, мы встречаемся со способом "телесного" существования рода или иной высшей таксономической категории. Эту стадию проходит и каждый организм в своем онтогенезе. Закон зародышевого сходства, или первичность проявления признаков высших таксонов по отношению к признакам низших таксонов, указывает на фундаментальный факт "архетипичности" начальных стадий развития. Поскольку таксон более высокого ранга включает в себя все разнообразие, встречающееся среди подчиненных ему низших таксонов, можно ожидать, что "чистая форма" надтаксона охватывает больший спектр изменчивости, чем "чистая форма" подтаксона. Это положение старой типологии находит соответствие в "правиле морфологического многообразия примитивных групп" (Мамкаев, 1968, 1979) и том факте, что изменчивость именно начальных стадий онтогенеза особенно высока. Отсюда понятно, почему совершенно справедливо представление Л.В. Белоусова (Белоусов, 1980, 1993: рис. 116, 117) (рис. 4.1) об архетипе, развивающемся из обобщения ранних стадий развития организмов. Отметим также сходство приведенного рисунка со схемой "архетипа", построенной (в частности, на основании взглядов В.Н. Беклемишева) в гл. 3 (рис. 3.7).

Хотелось бы подчеркнуть, что принципиальная наблюдаемость высших таксонов есть не "просто" иллюстрация общего понятия, а чрезвычайно важный для мировоззрения естествоиспытателя факт. Эмбриологический материал демонстрирует наглядно эту излюбленную мысль реалистов -- о реальном существовании общих понятий. Так, Шпеман (Spemann, 1936, 1938) говорил, что индуктор несет абстрактную информацию, он определяет начало развития индуцируемой ткани, но то, во что разовьется эта ткань, определяется ею самой.

Эти примеры, относящиеся, казалось бы, к самым абстрактным понятиям, важны именно своей натурностью. В определенном смысле можно сказать, что в биологии (и в естествознании в целом) идет борьба между сторонниками введения понятий, обозначающих "скрытые сущности", соответствующие которым объекты принципиально не наблюдаемы, и понятий натуральных. Натурными будут являться те понятия, которые относятся к непосредственно наблюдаемым объектам. Борьба этих научных программ и область применимости соответствующих понятий -- тема для особого разговора, а здесь можно указать на последствия, к которым может привести систематику отход от натурности.

В этом смысле чрезвычайно симптоматичным является предложение Паппа (Papp, 1988) об отмене использования типовых экземпляров в биологической систематике. Вместо типовых экземпляров предлагается использовать хорошие описания, рисунки и микрофотографии, сделанные с помощью электронного микроскопа. Споры нет, хорошие описания лучше плохих, и против хороших рисунков странно было бы возражать. Однако типовые экземпляры являются незаменимыми в качестве референтов таксономической группы, и отменить их использование было бы значительной ошибкой.

Подобную ошибку уже испытали на себе стратиграфы. В Кодексе стратиграфической номенклатуры разрешается выбирать в качестве типового разреза не обязательно тот, по которому данный временной интервал был впервые описан, а самый полный разрез, находящийся в хорошей сохранности. Казалось бы, разумное решение, но отказ от принципа приоритета впервые описанных экземпляров привел к чудовищной запутанности стратиграфической номенклатуры, для некоторых периодов времени теперь существует несколько конкурирующих типовых разрезов, затем выясняется,

что они на самом деле относятся к разным временам, и разрешение этих "всего лишь" номенклатурных сложностей очень осложняет работу стратиграфов. А биологам предлагается вообще отказаться от натурального объекта в качестве типового экземпляра и перейти к "типовому изображению". Мнение Паппа, которое, кстати, поддерживается некоторыми американскими зоологами, опирается на уверенность в том, что все существенное о живых организмах мы уже знаем и систематика в дальнейшем будет работать лишь с уже известными признаками. Такого рода предложения находят почву в аналогии с физическим знанием: обходятся же физики без типовых образцов. Но разнообразие биологических объектов качественно больше, и сконструировать типы, как это делается в понятиях абсолютно черного тела, абсолютно упругого тела, или абсолютно твердого тела -- не удастся. Типовые образцы биологов должны быть натурными объектами, и трудность работы с ними -- плата за сравнительно хорошее состояние биологической систематики.

Возвращаясь к оценке веса меронов, необходимо отметить, что нельзя абсолютизировать принцип большей ценности взрослой стадии. Трудность заключается в определении этой стадии: строго говоря, устойчива не "взрослая", а эквивиальная стадия, которая обычно совпадает со стадией наступления половой зрелости и размножения. Хорошо известны случаи неотении, когда размножающейся стадией оказывается личинка, которую в таком случае следует считать, по-видимому, взрослым организмом, но иногда вслед за размножающейся личинкой следует "постимаго". Кроме того, взрослая стадия может быть достаточно эфемерной (поденки, миноги), а основное время активной жизни приходится на ту или иную преимагинальную стадию. В результате при определении поденок вид наиболее легко определяется по личинке, а имаго легко определяется только до рода. Длительность жизни и способность к размножению, обычно свойственные имаго, могут не совпадать, но и помимо того они не являются единственными критериями эквивиальной стадии. Возможна ситуация, когда наиболее устойчивой, а, следовательно, наиболее таксономически ценной окажется относительно короткоживущая и не размножающаяся преимагинальная стадия. Таким образом, для применения принципа наибольшей таксономической ценности эквивиальной стадии требуется детальное исследование жизни вида на всех стадиях морфогенеза. И все же тот факт, что в большинстве случаев такой стадией оказывается взрослый организм, позволяет выдвигать соответствующую таксономическую гипотезу достаточно обоснованно.

Из принципа наибольшей таксономической ценности заключительной стадии морфогенеза вытекает меньшая ценность личиночных признаков и редуций меронов на стадии личинки. Независимость строения взрослой стадии от вариаций строения личинки очень велика. Например, у растений (итсегек *Anabasis aphylla*) в одной популяции встречаются особи с различным числом стадий онтогенеза (Воронцова, Заугольнова, 1978). У одного и того же вида заднежаберных моллюсков *Ascreocina insignis* гастрюляция может идти как путем инвагинации, так и эпиболии (Миничев, 1982). У пауков в одной популяции встречаются особи, прошедшие различное количество линек (Vollrath, 1983, Vollrath, 1987; Vollrath, Parker, 1992). Можно утверждать, что редуции, как отрицательные признаки на любой стадии онтогенеза, обладают меньшим таксономическим весом, чем прогрессивное изменение некоего мерона.

Но и это положение следует уточнить. Требуется отличать редуции как нейтральные в остальном изменения данного органа от редуций, являющихся мощным формообразовательным фактором, обуславливающим морфогенез многих органов (например, пальцев конечности тетрапод), или выполняющим роль индуктора (Светлов, 1978). Но даже в том случае, если для самого организма редуция "нейтральна" (о чем можно судить только после детальных исследований морфогенеза), она может быть очень важна для выяснения места данного таксона в системе. Поскольку таксономические ранги осмыслены только в рамках всей системы в целом, редуции могут приобрести весьма большое значение для установления ранга (асцидии).

Здесь мы можем коснуться одного спорного с логической точки зрения момента. В любой формализованной логической системе существует правило деления понятия на равном основании. В биологической классификации это правило на первый взгляд не выполняется (Розова, 1983), так как диагнозы, скажем, видов одного рода могут включать не только различные состояния одного признака, но и различные признаки (дятлы бывают пестрые, зеленые, сирийские и трехпалые -- в значащих именах

отражаются диагностические признаки). Однако в действительности указанное правило выполняется и в биологической классификации.

Поскольку таксоны делятся на подтаксоны не по содержательным характеристикам меронов, а по уровню диагностически значимого мерона в системе меронов архетипа, то в результате все подтаксоны ближайшего высшего таксона выделяются по одному уровню меронов, и правило общего основания деления понятий выполняется. Именно на этой основе возникает парадокс Грегга, касающийся выделения различных таксономических категорий в монотипическом таксоне высокого ранга (Шаталкин, 1988). С точки зрения содержательного анализа признаков иерархия подтаксонов в таком таксоне -- чистый произвол, конвенционально принимаемый для единообразия таксономической системы в целом. Но если ранг таксона задается уровнем меронов, проблема иерархии таксономических категорий в монотипическом таксоне становится содержательно разрешимой.

В результате мы можем сформулировать схему итеративного метода установления ранга таксона. Мы начинаем с установления таксонов и определения архетипов. Затем мы изучаем значимые (стабилизированные) функциональные системы, наиболее выраженные в строении архетипа. Опираясь на знание функциональных систем, мы можем выявить мероны, выделить их уровни и присвоить ранги таксонам. На этом заканчивается интенциональный этап определения ранга и нам вновь приходится вернуться к таксономическому универсуму, чтобы устранить возникшие противоречия. Ранг таксона, устанавливаемый по уровню мерона, оказывается интенционально значимым для данного таксона, но процедура установления ранга на этом не заканчивается. После этого ранжированный таксон требуется ввести в систему таксонов, используя экстенциональные критерии. Это может оказаться нетривиальной задачей, требующей изменения ранга данного таксона или окружающих таксонов, что требует нового обращения к интенциональным характеристикам и т.д.

По-видимому, не существует абстрактного механизма определения ранга, тривиально применимого к "любому" таксону. В этой главе описан метод установления ранга, приложение которого к конкретной группе организмов является областью творчества систематика.

С помощью представления об уровне мерона, определяющем ранг таксона, возможно решение не только проблем организменного уровня. Система таксонов, конечно, может быть взята из любой области. Например, можно указать диктуемое указанным методом объективации ранга решение некоторых биогеографических проблем. Так, если считать, что районирование по регионально-индивидуальному критерию является процедурой классификации, то ранг биогеографического выдела определяется уровнем соответствующего мерона. Меронами зоогеографического районирования служат фаунистические комплексы, то есть списки таксонов. Соответственно, ранг выдела определяется высшим рангом соответствующего эндемичного таксона (а не числом эндемичных таксонов).

Специальное мероно-таксономическое отношение. В литературе, посвященной обсуждению проблемы таксономического ранга, можно встретить две взаимодополнительные точки зрения. С одной стороны, указывается на принцип мероно-таксономического несоответствия (Догель, 1940; Комаров, 1944; Crowson, 1970; Мейен, 1984; Заренков, 1988; Чайковский, 1990) (гл. 2).

С другой стороны, формулируется положение, которое можно назвать "специальным мероно-таксономическим отношением". Возникла эта теория в рамках классической типологии. Линней, Кювье, Ламарк, Агассиц указывали, что конкретные признаки задают таксон и его ранг. Этой точки зрения придерживаются и многие современные авторы (Васильева, 1990; Расницын, 1990). Правда, Линней сознавал дополнительную сложность указанных положений, и хотя стремился задать ранг признаков, но считал, что "род определяет признаки" и не абсолютизировал мероно-таксономическое отношение: отсюда его "непоследовательность" в системе классов растений.

Специальная теория мероно-таксономического отношения приводит к методу определения ранга, применяемому сейчас в большинстве таксономических работ. Практические систематики обычно не обосновывают свое решение о ранге группы. Однако они более или менее осознанно опираются на следующее правило: таксоны, различающиеся состояниями какого-либо одного признака, имеют одинаковый ранг. Это правило называется "правилом однородности критериев" (Майр, 1971) или "методом единого уровня" (Скарлато, Старобогатов, 1974). Согласно этому правилу, в пределах группы ее подразделения выделяются по однотипным признакам (логическое требование деления понятия на равных основаниях). Это правило дополняется сравнением с близкими группами: выясняется, какой ранг таксона

задают в них признаки, выделяющие исследуемый таксон (Васильева, 1989). Таким образом осуществляется связь с таксономической традицией.

Правило однородности критериев лежит в основе концепции "плезиона" (Patterson, Rosen, 1977; Wiley, 1981). Суть этой концепции в том, что ранг вымершей группы организмов ("плезион") при филогенетическом анализе приравнивается к рангу ближайшей к ней рецентной группы.

Правило однородности критериев в различных формулировках известен биологам давно. Относительно этого правила в применении не к установлению ранга, а -- шире -- к размещению таксона в естественной системе, включая операцию его выделения, писал К. Бэр: "В случае, если какая-нибудь отдельная часть или функция безусловно определяет все остальные..., то естественная система может без сомнения быть достигнута на пути искусственной, воспользовавшись этим отдельным признаком в качестве основы для подразделения. Нужно было бы лишь доказать на опыте полную зависимость всех вторичных образований от обуславливающих и полную независимость этих последних, или показать их необходимость из самой сущности. Что касается опыта, то он учит нас, что *partes similes* и *dissimiles* в очень различной степени гармонируют с общим строением животного и что, следовательно, в такой же различной степени могут претендовать на то, чтобы их рассматривали как полностью обуславливающие... Те части, которые стоят в самой тесной связи с самым существованием особи, больше всего влияют на другие части и только среди этих органов и следует искать обуславливающие признаки" (Бэр, 1959: 372--373).

Однако несмотря на то, что такого рода правило высказывалось достаточно давно, четкого понимания его еще нет. По-видимому, это является результатом общего пессимизма по отношению к возможности решения проблемы ранга и недостаточной формализованности самого "правила единого уровня". Например, Симпсон так описывает это правило: "Именно так определяются роды и родовой ранг: для каждого рода характерно свое особое сочетание признаков, которые встречаются независимо в разных сочетаниях то там, то тут в пределах семейства... Такие соображения приложимы и к другим случаям установления ранга в систематике". (Симпсон, 1983:71).

В этом описании пропущен весьма обычный случай. Когда в семействе встречаются группы, характеризующиеся признаками ABC, BCD, CDE, ACE и т.д., легко сделать вывод, что это группы одного ранга, что прямо и утверждает высказывание Симпсона. Но вот в этом же семействе встретилась группа с признаком A, когда присутствует только один признак вместо ожидаемого набора. А в следующей группе того же семейства вместе с привычными ABC встречается признак W, уникальный для этого семейства. В обоих случаях в практике систематики принято выделять либо роды, либо таксоны еще более высокого ранга (трибы, подсемейства и т.д.).

"Вариант Симпсона" умалчивает об этих случаях, полагая, что объективировать решение этой задачи все равно не удастся и полагаясь (что само по себе очень неплохо) на традицию и вкус.

Здесь дело не в том, что "Симпсон ошибся" -- напротив, он верно описал ситуацию, как она предстает перед систематиком-практиком. А ситуация такова, что "метод единого уровня", или "специальное мероно-таксономическое отношение", при всей недостаточности этого метода для ранжирования всех встречающихся в таксономической практике случаев, -- даже этот метод обычно не используется и недостаточно понимается.

"Специальным" данное мероно-таксономическое отношение может быть названо потому, что различные таксоны сравниваются в отношении некоего вполне определенного мерона. Специальное мероно-таксономическое отношение ограничено в своем приложении мероно-таксономическим несоответствием. Это ограничение фундаментально, и при выделении ранга по конкретным меронам можно лишь более или менее остроумно подбирать мероны, чтобы они соответствовали интуитивно приписываемым рангам, но при сколько-нибудь широком и последовательном применении этот метод обязательно столкнется с мероно-таксономическим несоответствием. Лар. Н. Васильева, последовательно проводящая теорию специального мероно-таксономического отношения, считает, что "каждый признак имеет свой собственный иерархический уровень, но, так как у нас нет стольких ступеней иерархии, мы при использовании нескольких признаков на одном уровне сворачиваем "иерархическое пространство" (Васильева, 1989). Но иерархические уровни различных меронов будут означены не во всех таксонах, уровни в общем случае будут "не параллельны" друг другу и "свернуть" их к одному таксономическому рангу в общем случае не удастся. То есть такой метод приведет к

описанной выше индивидуализации ранга, в данном случае -- даже не для каждого таксона, а для каждого признака.

Общее мерно-таксономическое отношение. Причина мерно-таксономического несоответствия -- целостность архетипа. Части определяются целым, и один и тот же мерон в различных архетипах имеет различное таксономическое значение. Для того, чтобы в общем случае выдвигать обоснованные суждения о рангах, требуется обойти мерно-таксономическое несоответствие. Это позволяет сделать предлагаемая в этой работе концепция "общего мерно-таксономического отношения", в которой для установления ранга привлекаются интенциональные характеристики таксона. "Общей" эта концепция может быть названа потому, что она обращается не к конкретному мерону, а к его обобщенной характеристике -- уровню иерархии мернономического универсума, к которому принадлежит данный мерон. Эта обобщенность и позволяет при установлении ранга обойти мерно-таксономическое несоответствие. Благодаря этому есть возможность, проведя гомологизацию уровней меронов в различных архетипах, подойти к проблеме сравнения таксономических рангов в различных крупных таксонах, построив Большую Систему на общих основаниях. Использование общего мерно-таксономического отношения для объективации категории таксономического ранга позволяет придать рангу ту степень соотнесенности с натурой, на которую способна эта категория таксономической теории.

Глава 5.

Система.

От функциональной морфологии к эволюции биоморф.

Ego sum, nolite timere

Функциональная морфология насекомых. -- Бульдозерные структуры и адаптивное противоречие. -- Тема и вариации: группы видов *Cryptophagus*. -- Таксоны или биоморфы? -- Стерезис в группе *ellipticus*: конвергенция. -- "Mnionomus": пример топологического стиля. -- Установление ранга таксонов. -- Функциональная морфология *Atomariinae*. -- Операция сравнения рангов. -- Эволюционные отношения биоморф и таксономическое разнообразие. -- Развитие бульдозерных структур в различных родах *Cryptophagidae*. -- Бульдозерные структуры в других семействах жуков. -- Параллелизм с *Languriidae*. -- Роль эпиплевр у *Cryptophagidae* и *Languriidae*. -- Граница между семействами и бульдозерные структуры у *Languriidae*. -- Эволюция биоморф *Cryptophagidae*. -- Система и разнообразие "бульдозерных" биоморф. -- Таксономическая структура и функциональная морфология *Phalacridae*.

Если бы тела природы имели
на лбу названия, то алфавитный
указатель сделал бы всякую
искусственную классификацию излишней
К. Бэр

Функциональная морфология насекомых. В рамках данного изложения особенно важно приложение методов и понятий, разработанных в предыдущих главах, к решению конкретных задач. Поэтому эта глава посвящена решению с помощью типологии задач, встающих при изучении нескольких семейств жуков надсемейства *Cucujoidea*. В этой главе перекинут мост от соображений, изложенных ранее, к конкретным проблемам таксономического и морфологического характера.

Cryptophagidae (скрытноеды) -- семейство жуков, насчитывающее около 500 видов в мировой фауне. Это довольно мелкие жуки (1--4.5 мм), овальные (рис. 5.1), обычно одноцветные, от соломенно-желтых и красно-коричневых до совсем черных, реже двуцветные, рыжие с черными пятнами. Многие из них распространены очень широко, почти всецветно. Большинство скрытноедов -- мицетофаги и питаются плесневыми грибами, встречаются в подстилке, в расщепках стволов и веток, пораженных плесенью, в подгнившем сене, а также в гнездах птиц и норах грызунов, на древесных грибах. Многие виды живут в гнездах общественных насекомых: муравьев, пчел, шмелей, ос, термитов -- словом, везде, где плесневеют органические вещества. Поэтому встречаются на продуктовых складах, в запасах зерна и картофеля, несколько видов являются синантропами, чем, возможно, и объясняется их широкое распространение. Кроме того, несколько видов и родов в семействе перешли к фитофагии.

Представление о филогении и составе семейства *Cryptophagidae* весьма неустойчивы (Bousquet, 1989; Bruce, 1951; Crowson, 1955, 1970, 1980; Lawrence, Newton, 1995; Ratti, 1976; Sen Gupta, Crowson, 1967, 1971; Любарский, 1989, 1992б). Очень мало известно о биологической специфике (Crowson, 1981) и палеонтологической истории семейства (Жерихин, 1977).

Наиболее бросающейся в глаза морфологической особенностью *Cryptophagidae* являются разнообразные структуры на боковом крае переднеспинки: зубцы и выросты различной формы. Эти структуры являются одними из наиболее таксономически важных признаков в диагностике родов и видов подсемейства *Cryptophaginae*. Функция этих структур неизвестна, что затрудняет выдвижение обоснованных гипотез о таксономической ценности признаков. Они наиболее характерны для подсемейства *Cryptophaginae*, которое мы и рассмотрим в первую очередь.

Можно предполагать, что эти признаки адаптивно нейтральны, и тогда оценивать их как "излишества формы", удобный маркер при выделении таксонов. С другой стороны, если эти структуры несут значительную функциональную нагрузку, возможно установление функциональных корреляций с другими признаками, выявление конвергенций и расшифровка некоторых черт филогенеза исследуемой группы. Ключом к пониманию таксономической и филогенетической структуры группы может послужить выяснение функциональной нагрузки структур, имеющих важное таксономическое

значение. Поэтому нашей очередной задачей будет изучение функционального значения этих структур.

Когда мы изучаем какие-либо структуры чисто-морфологически, мы, строго говоря, получаем лишь фрагменты, несобственные части целого. Чисто-морфологическое исследование может дать нам лишь представление о числе и повторности выделенных фрагментов, то есть таким образом мы можем выполнить только задачу тектологии. При изучении функциональной нагрузки морфологических структур мы можем "склеить" разрозненные морфологические фрагменты в целое, в организм, то есть выполнить задачу архитектоники (Беклемишев, 1964). Поэтому при постановке задачи классификации особенно важным оказывается изучение функций: выяснение корреляций и определение мерномической структуры (гл. 2), что открывает путь к объективированному установлению ранга группы (гл. 4).

Успешность функционально-морфологических и экоморфологических исследований во многом зависит от достигнутого ранее уровня изученности морфологии группы. Функциональная морфология разрабатывается преимущественно на материале позвоночных (обзор методов: Манзий, Ковтун, 1991). В отношении насекомых функционально-морфологическими исследованиями охвачено относительно небольшое количество органов и функциональных систем, да и чисто морфологическое строение многих насекомых изучено пока совершенно недостаточно.

Одной из задач функциональной морфологии является установление функций различных органов. На сегодняшний день функциональной морфологией насекомых разработаны преимущественно тривиальные случаи. Под "тривиальностью" здесь понимается лишь простота исходных гипотез -- например, о назначении крыла или бегательной ноги (Graham, 1985), глаза или мандибулы (Acorn, Ball, 1991). Конечно, выяснение функционального значения частей этих органов и проверка выдвигаемых гипотез совсем не просты (Norberg, 1972; Бродский, 1987, 1989; Danforth, 1989; Wootton, 1990, 1992). Но во многих случаях адаптивное значение органа выяснить трудно и даже выдвижение первичной гипотезы ставит перед исследователем множество проблем. Эта ситуация связана с тем, что план строения насекомых значительно отличается от плана строения позвоночных, и поэтому исходные интуиции, основанные на собственной анатомии исследователя, оказываются неприменимыми. Недаром морфологическая терминология в зоологии строится на основе терминов анатомии человека. Морфология, как и любая другая наука, восходит от известного к неизвестному, и потому строится "против хода" эволюции: понять строение многих примитивных организмов нам значительно сложнее, чем строение млекопитающих. Именно по этой причине функциональная морфология насекомых изучена значительно хуже, чем функциональная морфология наземных тетрапод.

Пожалуй, к наиболее известным изученным случаям нетривиального адаптивного значения органов у насекомых является использование долгоносиками головотрубки как функциональной замены жесткого яйцеклада (Anderson, 1988), функция птеростигмы крыла (Norberg, 1972) и крыловых жилок (Wootton, 1992). Интересный случай описан у жуков-малашек, у которых на усиках и вершинах надкрылий самцов расположены своеобразные придатки. Форма и окраска этих придатков оказываются важными для опознания полов -- секрет желез, которые содержатся в этих придатках, возбуждает самку, а сами придатки играют большую роль в ритуале ухаживания (Evers, 1985).

Известны также и совсем невероятные на первый взгляд ситуации, которые ярко демонстрируют трудность выдвижения гипотез о функциональной роли некоторых структур. У самцов многих видов семейства Scarabaeidae на голове имеется рог, иногда весьма сложной формы. О функции этого рога трудно было сказать нечто определенное на основе отрывочных наблюдений в природе. Однако при содержании в лаборатории одного из тропических видов семейства выяснилось, что в брачный период самцы передними лапами проводят по зубцам на этом роге и издают звуки, по-видимому, привлекающие самок.

Поперечные насечки на крыльях некоторых насекомых выполняют функцию гофрировки на трубке противотока: препятствуют пережиманию проходящих внутри крыла сосудов и трахей при складывании крыльев (Бочарова-Месснер, 1979). Недавно выяснены теплозащитные свойства опушения насекомых и роль пилomotorной реакции в осуществлении функций теплозащиты (Church, 1960a,b; Ивлев, 1993a,б; Heinrich, 1993).

Бульдозерные структуры и адаптивное противоречие

Биология и филогения Cryptophagidae изучены недостаточно, поэтому не удается решить вопрос о функции таксономически важных структур переднеспинки, исходя из

общих соображений об особенностях биологии или эволюционного сценария. Поскольку у нас мало конкретных данных о биологии Cryptophagidae, которые позволили бы выдвинуть гипотезу о функциональной роли этих структур, попробуем обратиться к более обширному многообразию, чтобы проследить на нем закономерности решения адаптивных задач, встающих перед различными семействами жуков.

Наиболее общей биотопической характеристикой Cryptophagidae является то, что это подстилочная группа: имаго встречаются в основном в подстилке, в гнездах и норах птиц и млекопитающих, где они являются одной из доминирующих групп жуков (Медведев, Высоцкая, 1969), а также в гнездах общественных насекомых. Все это -- довольно рыхлые субстраты, пронизанные системой узких проходов и щелей (субстраты с высокой скважностью). Передвижение в таких субстратах связано с развитием определенных адаптаций. Гиляров (1949) выделил у личинок почвенных насекомых два типа приспособлений для активного прокладывания ходов в почве: аппарат измельчения и раздвижения почвы, и приспособления для упора при прокладывании хода. Однако выделяемые на основе этих приспособлений биоморфы относятся в основном к личинкам с червеобразным телом. Кроме того, описанные приспособления касаются передвижения в почве, которая, является для прокладывателей ходов твердой средой (Козлов, 1993). Нас же интересует передвижение в подстилке, которая является рыхлой и не требует измельчения и разрыхления для прокладывания хода. Остается только задача раздвижения рыхлого субстрата.

Задачу передвижения в рыхлых субстратах группы жуков сходного размерного класса, но относящиеся к разным биоморфам, решают по-разному (рис. 5.2). Большинство Staphylinidae благодаря частичной редукции надкрыльев приобрели гибкость тела и способность благодаря этому проникать в скважины субстрата.

Другой путь связан с измельчением и (или) приобретением обтекаемой формы тела. Его используют многие группы мицетофагов, фитосапрофагов и хищников, например, некоторые Scaphidiinae (Staphylinidae), Ptiliidae, Leiodidae, Endomychidae, Clambidae, Corylophidae, Monotomidae (и, в частности, Rhizophaginae), Silvanidae (номенклатура семейств и их объем здесь и далее приводятся по: Lawrence, Newton, 1995). Многие из этих групп (Monotomidae, Silvanidae) сочетают измельчение с вытянутостью, характерной для скважников (например, жизненных форм интерстициальной фауны). Среди Cryptophagidae по пути измельчения пошло подсемейство Atomariinae.

Иное решение -- это суженный передний отдел тела, преимущественно переднеспинка. Сначала в скважину проникает узкая, лишь незначительно шире головы, переднеспинка, а затем, за счет некоторого раздвижения и уплотнения субстрата, продвигаются значительно более широкие надкрылья. Это решение используют многие Latridiidae среди мицетофагов, из фитосапрофагов -- Anthicidae и Ptinidae, из хищников -- Scydmaenidae и некоторые Colydiidae. Эти жуки относятся к разным трофическим уровням, но по способу передвижения в рыхлом субстрате и приобретенным из-за этого сходным морфологическим чертам они объединяются в одну биоморфу.

Раздвижение субстрата возможно не только благодаря статическим характеристикам формы переднеспинки, но и с помощью определенных элементов динамики. У жужелиц, живущих в подстилке, решается противоречие между адаптациями к быстрому бегу и способностью протискиваться в слоистом субстрате (Evans, 1982). Решением является "вклинивание" в субстрат путем раскачивания тела из стороны в сторону с помощью задних ног.

Но возможен и еще один путь решения данной адаптивной задачи: развитие специальных выростов в передней части тела, служащих для раздвижения субстрата таким образом, чтобы выступающие элементы неровных стенок скважины не могли задержать жука. Такие элементы я назвал бульдозерными структурами (Любарский, 1992a).

Бульдозерные структуры, выполняющие функцию обтекателей, представлены всевозможными выростами бокового края переднеспинки, расталкивающие рыхлый субстрат в стороны. Чаще всего бульдозерные структуры имеют вид так называемых мозолей -- утолщений передних углов переднеспинки, обычно обрамленных собственным кантом. Наружная поверхность мозолей гладкая. Мозоли несколько расширены в направлении основания переднеспинки. Иногда бульдозерные структуры имеют вид серии зубцов, расположенных по всему боковому краю переднеспинки. Такие структуры наблюдаются преимущественно в подсемействе Cryptophaginae, среди Latridiidae похожим строением бокового края переднеспинки обладает *Melanophthalma* (рис. 5.64), из Languriidae -- *Leucohimatium* (рис. 5.65).

В функциональной морфологии принято разделение понятий "функция" и "адаптивное значение" органа (Bock, Van-Wahlert, 1965). Здесь мы имеем ситуацию, когда это разделение необходимо. Прямые наблюдения не могут решить вопрос об адаптивном значении мозоли и бокового зубца у *Cryptophagus* Hbst. Мозоль и боковой зубец переднеспинки -- пассивные образования, и в силу их расположения они просто не могут не функционировать в качестве бульдозерных структур. Но адаптивное значение этих органов может быть совершенно иным, и тогда функция раздвигания субстрата окажется для них лишь побочной, возможно, не играющей значительной роли в биологии этих жуков или вообще инадаптивной, т.е. выделяемая функция раздвижения субстрата будет функцией только с точки зрения внешнего наблюдателя, а не с точки зрения самой системы. Поэтому прямые наблюдения за функционированием мозоли и бокового зубца в качестве бульдозерных структур не являются достаточным подтверждением нашей гипотезы. Не приведет к получению ответа и эксперимент, например, классический эксперимент на удаление (экстирпацию) органа, с тем, чтобы проследить, как изменится поведение объекта. В общем случае ограниченность объяснительной силы такого рода экспериментов в биологии показал А.Г. Гурвич (1991:76--77). Более весомыми в данном случае оказываются косвенные доказательства, объясняющие с единой точки зрения все многообразие вариаций структур.

Для продвижения в сплошной рыхлой среде жукам необходимо иметь специальные приспособления, чтобы облегчить проникание в скважины субстрата. Наиболее естественным решением этой проблемы является общее уменьшение размеров и/или сужение тела. При заданном размере тела наиболее выступающие части жука -- плечи, то есть выдающиеся вбок основания надкрыльев. Сузить основания надкрыльев больше определенной степени не удается, поскольку это сужение вступает в противоречие со способностью к полету.

Крылья насекомых имеют в основании ряд склеритов (сочленовых пластинок), к которым крепится собственно крыловая пластинка. Крыло опирается на вырост плейрита -- столбик. Точка опоры располагается на некотором расстоянии от основания крыла, столбик упирается во вторую аксиллярную пластинку, и крыло качается на столбике с амплитудой до 180°. В полете крылья с помощью столбика выносятся за края брюшка. Это необходимо делать, чтобы края брюшка не мешали работать гребной части крыла. А для этого, в свою очередь, необходимо, чтобы столбик располагался близко к наружному краю брюшка и мог вынести гребную часть крыла за его пределы. В результате сузить основание надкрыльев не удастся, так как при таком сужении гребная часть крыла может ударять по брюшку и затруднять полет. Возможно, еще одной причиной, препятствующей чрезмерному относительному сужению надкрыльев являются их аэродинамические характеристики. Надкрылья в качестве несущих плоскостей создают подъемную силу во время полета, и делать их чрезмерно узкими при обычных для жуков данного размерного класса скоростях полета (т.е. частоте взмахов крыльев) невыгодно.

Итак, либо жук способен к полету и должен иметь приспособления к раздвижению рыхлого сплошного субстрата "на ширину плеч", либо он должен редуцировать крылья и отказаться от полета. В этом случае отпадает необходимость в наличии бульдозерных структур.

Таким образом можно объяснить функцию структур бокового края у подстилочных групп небольшого (обычно 2--5 мм) размера, живущих в рыхлых субстратах и не имеющих копательных ног. При выходе за указанные ограничения сформулированная гипотеза не применима. Например, развитие копательных ног делает ненужным бульдозерные структуры, а уплотнение субстрата не позволяет раздвигать стенки хода. Следует специально отметить, что данная гипотеза не претендует на объяснение адаптивного значения всех без исключения структур бокового края переднеспинки у жуков. Зубцы на боковом крае имеют, например, многие открытоживущие группы (*Lissodema* (*Salpingidae*) (рис. 5.3), многие *Silvanidae* и *Cucujidae*). Для объяснения наличия зубцов у этих групп можно предложить много гипотез: вторичный переход к открытому образу жизни от форм, у которых зубцы играли роль бульдозерных структур, выполнение зубцами других, пока неизвестных функций, возможно, придание дополнительной прочности боковому краю переднеспинки. Однако все эти гипотезы слабо фальсифицируемы.

С точки зрения гипотезы о роли бульдозерных структур, ведущим адаптивным противоречием (Родендорф, 1964) центрального рода подсемейства *Cryptophaginae* -- *Cryptophagus* ("скрытоед") (рис. 5.4), является необходимость совмещения передвижения в рыхлом субстрате ("обтекаемость") и необходимость сохранения локомоторных структур крыла. Наличие полностью развитых и пригодных к полету

крыльев обычно связано у *Cryptophagus* с наличием на плечах надкрыльев плечевого бугорка и формы надкрыльев, при которой наибольшая их ширина приходится на первую треть длины. То есть у полностью окрыленных видов надкрылья несколько шире собственно переднеспинки. Поэтому при движении в рыхлом субстрате переднеспинка может проникнуть в щель, а надкрылья застрять. Чтобы избежать этого, на передних углах переднеспинки развивается мозоль, значительно увеличивающая ширину переднеспинки в этом месте, а на боковом крае имеется зубец, не позволяющий отодвинутым и отогнутым элементам субстрата вернуться в прежнее положение и задержать продвижение надкрыльев.

В связи с этим обратим внимание на строение мозолей *Cryptophaginae* (рис. 5.5). В определенном отношении форма их очень изменчива: с окантовкой и без нее, с острием или притупленной, с широкой гладкой лицевой поверхностью или суженная в ребро. Но, несмотря на все вариации, мозоль не бывает повернута своей наиболее расширенной частью кверху или книзу. Она устроена так, что, скользя по ее поверхности, частицы субстрата отклоняются вбок и немного вверх, как и должно быть, исходя из гипотезы о бульдозерной функции мозоли. У большинства видов, имеющих мозоль, ее поверхность гладкая, блестящая, и всегда без волосков и щетинок, без углубленных точек, обычно покрывающих все тело жука, так что частицы субстрата не могут зацепиться за мозоль.

Перейдем к изучению вариаций строения и расположения мозоли и структур бокового края в роде *Cryptophagus*, т.е. тектологическому исследованию проявления данного мерона в таксономическом пространстве рода. Рассмотрим также бульдозерные структуры в различных родах *Cryptophagidae*, а затем и в других семействах. Тема и вариации: группы видов *Cryptophagus*

Род *Cryptophagus* насчитывает более 200 видов в мировой фауне и является самым многочисленным среди *Cryptophagidae*. До сих пор не удавалось как-либо упорядочить это многообразие, выделить подрода или группы видов (Coombs, Woodroffe, 1962). Виды выделяются преимущественно по форме и величине мозолей и относительной ширине переднеспинки и надкрыльев, месту расположения бокового зубца, а также по гениталиям самца, но этого аспекта меронии *Cryptophagus* мы касаться пока не будем. На первый взгляд, многообразие видов рода никак не структурировано и каких-либо закономерностей выявить не удастся.

Род *Cryptophagus* характеризуется, помимо наличия мозоли, наличием единственного бокового зубца на боковом крае переднеспинки. Этот зубец должен препятствовать спаданию стенок хода, раздвинутого мозолями. Боковой зубец бывает разной величины и формы, связанные с ним признаки служат важными диагностическими признаками видового ранга. Расположение бокового зубца у разных видов сильно варьирует: то у самых передних углов переднеспинки, то в середине, то ближе к задним углам (рис. 5.6).

С помощью гипотезы о бульдозерных структурах можно выдвинуть некоторые прогнозы относительно разнообразия *Cryptophagus*. Если мозоль должна раздвигать субстрат перед надкрыльями, то не должно быть видов, у которых приблизительное равенство ширины переднеспинки и надкрыльев сочетается с наличием сильно развитой мозоли. В этом случае затрачивалась бы работа на подвижку излишнего материала. Большая мозоль должна обнаруживаться преимущественно у видов с узкой переднеспинкой и широкими надкрыльями (рис. 5.7, 5.26). Если боковой зубец должен отклонять субстрат перед широкими надкрыльями, то у видов с очень большой мозолью мало вероятно расположение бокового зубца далеко впереди от середины переднеспинки, близко к мозоли: тогда бы он не мог выполнять указанную функцию. У видов с округленными боками переднеспинки боковой зубец должен располагаться приблизительно у середины длины бокового края, в месте наибольшей ширины переднеспинки (рис. 5.8), в противном случае зубец также не может выполнять функцию раздвигания субстрата. У видов с ровным боковым краем боковой зубец может располагаться впереди середины длины бокового края, если надкрылья в плечах лишь незначительно шире переднеспинки, и позади середины длины, если надкрылья в плечах значительно шире переднеспинки, особенно если при этом мозоль не велика (рис. 5.27). В последнем случае зубец должен располагаться позади середины бокового края переднеспинки, чтобы раздвигать непосредственно перед надкрыльями рыхлый субстрат, который засыпает освободившееся за мозолями пространство.

Рассмотрим наличное многообразие палеарктических *Cryptophagus* (около 150 видов). Очень сильно развитая "крыловидная" мозоль встречается, например у *S.acutangulus*, *impressus* (рис. 5.7, 5.9), *lysholmi*, *quercinus*. У этих видов надкрылья в плечах в среднем в 1.1 раза шире наибольшей ширины переднеспинки

(без учета ширины бульдозерных структур). В то же время ширина переднеспинки с учетом ширины мозолей равна или едва превышает (1--1.01) ширину надкрыльев. При этом не встретилось ни одного вида, у которого бы имелаась большая мозоль и относительно узкие надкрылья, не превышающие наибольшей ширины переднеспинки. Далее, у этих видов с большой мозолью боковой зубец лежит в середине бокового края переднеспинки или немного позади него, что также согласуется с выводами из рассматриваемой гипотезы (рис. 5.26). У видов с меньшей мозолью возможны различные положения бокового зубца, в зависимости от способа решения адаптивного противоречия (рис. 5.28). По-видимому, наблюдаемые закономерности являются именно функциональными, а не унаследованными от общих предков, так как по крайней мере *acutangulus* отличается от других видов редким признаком строения глаз (рис. 5.10), и множество видов, по прочим признакам близкие к рассматриваемым четырем, не показывает упомянутых соотношений.

Если назначение мозолей -- раздвижение субстрата перед надкрыльями, не должно быть видов, у которых ширина переднеспинки в области мозолей значительно больше, чем ширина надкрыльев в плечах. Действительно, таких видов среди *Cryptophagus* нет, и самые крупные мозоли, встречающиеся у упомянутых видов, близки по ширине к ширине надкрыльев в плечах. Более того, у видов с небольшой мозолью и крупным боковым зубцом ширина переднеспинки с учетом бокового зубца равна ширине надкрыльев в плечах (0.98--1.02). Таким образом, благодаря структурам бокового края наибольшая ширина переднеспинки равна ширине надкрыльев в плечах. Бульдозерные структуры переднеспинки образуют "обтекатель" для широких надкрыльев.

Боковой зубец расположен далеко впереди от середины бокового края переднеспинки у *saginat* и *scutellatus* (рис. 5.11). В обоих случаях мозоль очень невелика и едва отстоит от бокового края переднеспинки. Если мы рассмотрим виды с прямым или почти прямым боковым краем переднеспинки (рис. 5.26), то выявляется система запретов на расположение бокового зубца. Виды, у которых надкрылья в плечах значительно шире переднеспинки (в среднем, более чем в 1.1) (это *fallax*, *fasciatus*, *recticollis*, *desertus*) (рис. 5.12) имеют боковой зубец, расположенный в середине, а чаще позади середины бокового края, иногда почти у самого основания переднеспинки (*recticollis*) и никогда -- впереди середины бокового края. Виды с относительно узкими надкрыльями, ширина которых в плечах едва больше наибольшей ширины переднеспинки (*confusus*, *longior*, *dentatus*--группа) (рис. 5.13), обычно имеют боковой зубец впереди середины и никогда не позади середины бокового края (рис. 5.28). Это вполне объяснимо: чтобы раздвинуть упругий субстрат перед широкими надкрыльями, требуется разместить зубец близко к основанию надкрыльев, а узкие надкрылья не требуют такого расположения зубца. Мы рассмотрели два способа решения противоречия между полетом и движением в рыхлом субстрате: значительное увеличение размера мозоли и расположение бокового зубца ближе к надкрыльям. Если мозоль маленькая, а боковой край прямой, возможен также вариант, когда ширина надкрыльев близка к ширине переднеспинки. Тогда мозоль может быть небольшой и боковой зубец может лежать в "нейтральном положении", около середины длины бокового края (*pubescens*, *loevendali*) (рис. 5.14). Действительно, мы находим виды, у которых при очень широкой, массивной переднеспинке мозоль редуцируется, сливаясь с боковым краем, так что выделить ее можно только по сохраняющейся окантовке места мозоли, то есть бульдозерную функцию выполняет весь боковой край переднеспинки, начиная с передних углов. У этих видов также и боковой зубец очень маленький, а иногда и вовсе отсутствует, как у *latangulus* (рис. 5.15), а также у *maximus*, *opacus*, *pseudopacus* (рис. 5.16).

Основываясь на способе решения адаптивного противоречия, мы можем выделить несколько групп видов, например, *distinguendus*--группу (рис. 5.17), куда входят виды с небольшой мозолью, заканчивающейся острием, и боковым зубцом, расположенным обычно позади середины бокового края переднеспинки (*distinguendus*, *recticollis*, *fasciatus*, *obsoletus*, *amphidoxus*, *uralensis*, *desertus*) или группу *labilis* (рис. 5.18), куда входят виды с заостренной мозолью, более или менее прямыми боками переднеспинки и боковым зубцом, расположенным более или менее впереди середины бокового края переднеспинки (*labilis*, *confusus*, *longior*, *spadiceus*, *erichsoni*).

Эти две группы видов демонстрируют крайние варианты положения бокового зубца. Но можно извлечь подтверждение бульдозерной гипотезы и из рассмотрения огромной массы видов, у которых этот зубец расположен в середине бокового края (группы *dentatus*, *pallidus*, *corticinus* и т.д. -- Любарский, 1992а) (рис. 5.13, 5.19).

При измерении ширины переднеспинки оказывается, что наибольшая ее ширина, достигаемая развитыми бульдозерными структурами, равна ширине надкрыльев в плечах, т.е. бульдозерные структуры переднеспинки раздвигают субстрат как раз на ширину плеч надкрыльев.

В качестве еще одного примера можно рассмотреть группу видов, сходных с *quadrifasciatus* (*opacus*, *pseudopacus*, *opacosericus*, *ophthalmicus*) (рис. 5.16). У этих видов, несмотря на полностью развитые крылья, надкрылья весьма плавно расширяются от основания к месту наибольшей ширины, не образуя нарушающих обтекаемость плечевых структур. Поэтому развитые бульдозерные структуры им не нужны. В соответствии с инерцией развития (законом постоянства типа) мозоли и боковой зубец имеются, но очень небольшие и изменчивые. Боковой зубец может вообще отсутствовать во внутривидовой изменчивости каждого из этой группы видов. Уменьшающееся функциональное значение мозоли приводит к росту ее изменчивости, и только внутри *S. quadrifasciatus* встречаются почти все варианты строения мозоли, возможные для рода в целом: мозоль может быть с заметным острием, далеко отставленным от бокового края, а может редуцироваться до едва заметного бугорка на передних углах.

Интересно, что иногда у видов группы *quadrifasciatus* вторично возникает нужда в создании более обтекаемого облика. Например, у *pseudopacus* (Любарский, 1991б) переднеспинка сильно сужена к основанию (рис. 5.13) и необходимо сформировать переход к сравнительно широкому основанию надкрыльев. У основания переднеспинки *pseudopacus* вдоль бокового края имеются длинные жесткие хеты, длина и изгиб которых образуют плавный переход от переднеспинки к надкрыльям. После расшифровки функционального значения этих хет можно понять и функцию хет меньшего размера, часто встречающихся на боковом крае переднеспинки у многих видов *Cryptophagus*. Эти хеты располагаются позади бокового зубца и служат для дополнительной подвижки мелкого материала стенок хода.

В последнем примере, касающемся функции хет у основания переднеспинки, мы столкнулись с указанным выше значением функционального описания. Корреляции между наличием и формой хет и размерами и формой надкрыльев и мозолей не следуют ни из каких чисто морфологических соображений. Однако теперь становится ясно, что эти структуры входят в одну функциональную систему, хеты компенсируют недостаточную ширину переднеспинки, образуя плавный переход к плечам надкрыльев. Для того, чтобы распространить нашу гипотезу на более широкую мерономическую базу, исследуем, кроме меронов бокового края переднеспинки, также и иные мероны, связанные с бульдозерной функцией. Рассмотрим с этой точки зрения такой мерон, как форма глаз *Cryptophaginae* (рис. 5.10). Глаза находятся непосредственно перед мозолью и, исходя из нашей гипотезы, должны раздвигать субстрат на такую ширину, чтобы частицы субстрата попадали на гладкую поверхность мозоли для дальнейшего раздвижения. У большинства *Cryptophaginae* глаза имеют симметричную полусферическую форму и их наибольшая ширина проецируется как раз на основание мозоли. При наблюдении за движением жука в рыхлом субстрате можно видеть, что голова *Cryptophaginae* вдвигается в переднеспинку до заднего края глаз, так что образуется плавный переход между передней поверхностью глаза до места его наибольшей ширины и лицевой поверхностью мозоли. Все эти особенности строения мозоли и глаз раз за разом отмечаются при описании новых видов *Cryptophagus*, хотя эти черты строения не являются видовыми признаками, а характеризуют биоморфу. Поэтому эти не являющиеся видоспецифическими черты следует изъять из диагнозов вновь описываемых видов (как и соотношение наибольшей ширины переднеспинки и ширины надкрыльев в плечах, а также многие другие признаки, которые оказываются функционально означенными и практически не варьируют в пределах рода).

Однако у некоторых видов голова слишком узка по сравнению с переднеспинкой и внешние края симметричных глаз не достигали бы основания мозоли. Тогда частицы субстрата могли бы цепляться за выступающий передний угол переднеспинки, затрудняя движения жука. У этих видов глаза приобретают асимметричную форму, близкую к конической, чтобы "дотянуться" своей максимальной шириной до основания мозолей. Это можно видеть на примере *Cryptophagus laticollis*, а также видов других родов *Cryptophaginae*, имеющих мозоль или систему боковых зубцов переднеспинки, например, у *Henotiderus obesulus* и *Henoticus basilewskyi* (рис. 5.10, 5.20).

Согласованные изменения формы мозоли. Формы зубцов бокового края переднеспинки и формы глаз, согласно принятой в гл. 2 терминологии, следует называть аккомодацией.

Примером, подтверждающим гипотезу о бульдозерной функции структур переднеспинки, является форма бокового зубца переднеспинки. Она достаточно изменчива, однако у подавляющего большинства Cryptophaginae боковой зубец несколько загнут назад, иногда прямой, и никогда не обращен острием вперед. То же самое касается родов, у которых имеется система боковых зубцов (*Micrambe* Thoms., *Henoticus* Thoms., *Mnionomidius* Rtt., *Pteryngium* Rtt. и других) (рис. 5.21). Понятно, что такие ограничения на форму зубца могут накладываться бульдозерной функцией -- выступающий вперед зубец задерживал бы частицы субстрата и препятствовал продвижению жука.

Перечислим структуры, из которых состоит мерон, обеспечивающий бульдозерные функции в локомоторной функциональной системе Cryptophaginae. Это форма лба, форма и размер глаз, форма передних углов и бокового края переднеспинки, хетотаксия бокового края переднеспинки.

Таксоны или биоморфы?

Локомоторная анатомическая конструкция (Voker, 1936) состоит из функциональных компонентов (Klaauw, 1948) и включает все функциональные компоненты, необходимые для выполнения данной функции. Обычно принимают, что локомоторная функция выполняется только активными (в смысле А.Н. Северцова, 1939) структурами. В данном случае мы сталкиваемся с наличием пассивных функциональных компонент, обеспечивающих локомоторную функцию. В составе мерона мы можем выделить морфологический субстрат и функциональную компоненту, обеспечивающую функционирование данного морфологического субстрата. Бульдозерные структуры как раз и являются субстратом пассивного компонента анатомической конструкции. Между различными элементами бульдозерных структур существует довольно жесткая корреляция, позволяющая, исходя из двух-трех элементов, задать все остальные. Тем самым, выделив функцию упомянутых структур, мы можем сформулировать гипотезу о мерономическом членении данного функционального компонента. Например, в архетипе рода *Cryptophagus* соответствующие мероны представлены формой, размером и относительным положением глаз, мозоли и бокового зубца. Способы сочетания (гл. 2) этих меронов ограничиваются формой бокового края переднеспинки и относительной шириной переднеспинки и надкрыльев. Указав значения некоторых из этих скоррелированных элементов, можно получить все основные характеристики формы тела жука, в том числе и важные для видовой диагностики. Конечно, форма тела определяется меронами различного уровня, но если рассматривать функциональные компоненты, относящиеся к уровню рода, то вариации формы тела *Cryptophagus*, будут сводиться к степени поперечности переднеспинки и относительной ширине переднеспинки и надкрыльев.

Это далеко не единственный пример, показывающий связь наличного многообразия форм с немногими важными параметрами строения. Так, морфологию нескольких десятков видов гидрополипов из подотряда *Thecarphora* можно представить как функцию изменений ростовых пульсаций и активности энтодермы (Белоусов, 1975). В рассмотренном примере с *Cryptophagus* форма, специфичная для групп видов, зависит, в конечном счете, всего от двух переменных -- размера мозоли и положения бокового зубца.

Варианты решения этой формулы определяются "правилом сохранения функции": одна и та же (в рамках принятого упрощения) форма тела может быть достигнута за счет различных частей бульдозерных структур. Например, наличие заметно более широких, чем переднеспинка, надкрыльев, может компенсироваться либо очень большой мозолью (*C.acutangulus*), либо положением бокового зубца позади середины бокового края переднеспинки (*C.recticollis*). Тем самым появляется возможность субституции (замещения) различных элементов бульдозерных структур, что сильно увеличивает число возможных вариантов решения. Это, по-видимому, и обеспечивает видовое обилие *Cryptophagus*, составляет морфологическую основу этого обилия. В рамках данного архетипа реализуется очень большое количество сочетаний элементов. В большинстве своем это позиционные изменения меронов: в зависимости от формы одно из них (например, мозоли), меняется положение другого (бокового зубца). Отсюда возможен выход к решению очень интересной задачи -- определения количества подтаксонов в таксоне на основе функционального анализа. Действительно, совмещение в роде *Cryptophagus* двух различных вариантов бульдозерных структур (мозоли и бокового зубца) определяет множество вариантов решения функциональной задачи -- путем субституции или при частичной или полной редукции той или иной структуры. И это множество вариантов функциональных решений хорошо согласуется с реальным многообразием таксона: род *Cryptophagus* --

самый крупный в семействе и почти на порядок многочисленнее любого другого рода собственного подсемейства.

Итак, варианты решения адаптивного противоречия, определяя общий облик жука, позволяют выделить группы видов, например, группы *quadrifasciatus*, *distinguendus*, *labialis* (рис. 5.22). Разбиение на виды внутри этих групп достигается частично детализацией формулы (например, учет не только размера, но и формы мозоли), а частично -- за счет иных меронов, не входящих в функциональную компоненту бульдозерных структур (признаки пунктировки, строения гениталий и т.д.).

При этом необходимо задаться вопросом, как мы должны оценивать эти группы видов -- как таксоны или как биоморфы? Этому вопросу обычно не уделяется большого внимания, считается, что он должен разрешаться как-то "сам собой". Однако этот вопрос оказывается более или менее просто разрешаемым лишь на подвидовом уровне. Поскольку вид считается минимальной единицей таксономической иерархии, а проблемам подвидовой систематики не уделяется достаточного внимания (в отличие от ситуации начала века), "экологически означенные" различия в подвидовой области обычно трактуются как биоморфы.

Однако в надвидовой области дело обстоит значительно сложнее. Понятно, что существует иерархия биоморф, параллельная иерархии таксонов. Однако разработка системы биоморф до сих пор находится на очень низком, долиннеевском уровне, давно забытом таксономией. Достаточно сказать, что большинство систем жизненных форм являются не эмпирически найденными, а дедуктивно сконструированными. Автор той или иной системы выбирает обычно какую-либо функцию живого, которую он считает наиболее важной (питание, локомоция и т.д.) и строит систему из вариантов осуществления этой функции. В таксономии этому соответствует период, когда всю систему насквозь строили на основе какой-либо одной морфологической структуры (Кювье -- по нервной системе, Линней -- по генеративной и т.д.). Сейчас мы понимаем, что различия таксонов определяются всей организацией этих таксонов в целом (всем архетипом), и система органов, важная для различения таксонов одной группы, может оказаться неважной в другой группе организмов. Однако тогда и встает вопрос о различении биоморф высокого ранга и таксонов. Проблема разделения таксонов и биоморф не решается не только "интуитивными", традиционными, но и высоко формализованными кладистическими методами. Во-первых, в рамках кладизма вообще не существует аналога понятию "биоморфа". Любая группа организмов рассматривается как потенциальный таксон, другое дело, будут ли характеристики этого таксона удовлетворять жесткому набору кладистических требований. Во-вторых, биоморфа вполне может быть монофилетичной (точнее, обладать уникальной совокупностью апоморфных признаков), и тем самым удовлетворять требованиям, предъявляемым кладистической методологией к таксону. Я не буду здесь обсуждать эту проблему в целом, сейчас нам надо оценить, к какой системе иерархии относятся выделенные группы видов *Cryptophagus*.

Уже из того, что мы знаем, можно попытаться дать ответ на этот вопрос. Однако рассмотрим еще один интересный пример, чтобы ответ выступил с наибольшей очевидностью.

Стерезис в группе *ellipticus*: конвергенция

Среди *Cryptophaginae* долгое время выделяли род *Mnionomus* Woll., в основном по признаку полностью редуцированных крыльев и характерной формы тела, подобной *M.ellipticus* (рис. 5.23). Затем Кумбс и Вудрофф (Coombs, Woodroffe, 1962) доказали, что *Mnionomus* является младшим синонимом *Cryptophagus*, поскольку имеется полный ряд переходов между *ellipticus* Woll. и близкими к нему видами к типичным *Cryptophagus s.str.*, т.к. у *bidentatus*, *scutellatus*, *skalitzkyi*, *sporadum* и *subfumatus* крылья могут быть как частично редуцированными, так и полностью развитыми, а у *obsoletus* и *difficilis* облик типичного *Cryptophagus s.str.* сочетается с полностью редуцированными крыльями.

Рассмотрим группу видов, сходных с *C.ellipticus*. У этих видов полностью редуцированы крылья, на надкрыльях нет плечевого бугорка, их наибольшая ширина расположена около середины длины надкрыльев. В результате надкрылья имеют весьма обтекаемую форму. Исходя из гипотезы о роли бульдозерных структур, можно предположить, что мозоль и боковой зубец в этой группе видов не нужны, и, вероятно, будут более или менее редуцированными. Мы можем предположить, что в этой группе видов не будет видов с крыловидной мозолью, боковой зубец будет обычно небольшого размера и лишь с низкой вероятностью будет расположен позади середины бокового края переднеспинки. В силу инерционности развития у таксонов с общим архетипом будет в той или иной форме наличествовать мозоль, но особых

приспособлений этой структуры к раздвиганию субстрата перед надкрыльями (сильно развитая мозоль, далеко отодвинутый боковой зубец) наблюдаться не будет. Действительно, среди видов группы *ellipticus* нет ни одного с крыловидной мозолью или с мозолью, достаточно сильно отставленной от бокового края (как, например, у *badius* из *Cryptophagus* s.str.). У многих видов группы *ellipticus*, например, у *croaticus*, *deubeli*, *ellipticus*, *kirgisticus*, *montanus*, *okalii*, *posticus*, *silesiacus*, *straussi*, *transsylvanicus*, *versicolor* (рис. 5.23) и других, мозоль полностью сливается с боковым краем переднеспинки. Боковой зубец у большинства видов очень маленький, едва заметный или совсем редуцированный. Редукцию бокового зубца можно наблюдать, кроме уже перечисленных видов, у *araxicola*, *baldensis*, *carinatus*, *circassicus*, *simplex* и других. Боковой зубец, если он имеется, расположен в группе *ellipticus* около середины или впереди середины бокового края переднеспинки. Единственным исключением является *kirgisticus*, у которого, однако, надкрылья очень широки (рис. 5.24). Редукция бульдозерных структур в случае редукции крыльев и уменьшения эффективной ширины надкрыльев, т.е. ширины надкрыльев в плечах, подтверждается и на родовом уровне. Род *Mnioticus* Woodroffe, включающий несколько африканских видов, и род *Cryptothelypteris* Leschen & Lawrence, включающий пять видов с островов Хуан Фернандес, имеют полностью редуцированные крылья и надкрылья обтекаемой формы (рис. 5.25). У этих родов, по внешнему виду очень сходных с *Cryptophagus* (Bruce, 1940), совсем нет мозоли и какого-либо утолщения на передних углах переднеспинки, а также нет бокового зубца. В целом редукция крыльев влечет за собой целый ряд изменений: исчезновение плечевых бугорков, приобретение надкрыльями обтекаемой формы, уменьшение длины метастерна. Одной из основных адаптивных задач рода *Cryptophagus* является формирование эффективных бульдозерных структур из мозоли и одного бокового зубца. Это -- инвариант рода, а виды являются различными вариациями данной темы. Виды группы *ellipticus* отличаются от других групп рода *Cryptophagus* в первую очередь редукцией крыльев, поэтому можно ожидать, что среди видов группы *ellipticus* найдутся двойники видов из других групп, подобные им по характеру бульдозерных структур и, следовательно, по общему облику. Параллелизм такого рода не был отмечен в литературе, по-видимому, потому, что не было поставлено соответствующей задачи. Однако такой параллелизм есть. Так, по общему облику *nitidulus* из группы *ellipticus* очень схож с *schmidti*, который не входит в эту группу, *axillaris* схож с видами группы *dentatus* (группа *dentatus* описана в: Coombs, Woodroffe, 1955), *silesiacus* -- с видами группы *scanicus*--*pallidus*, *dilatipennis* и *reflexicollis* -- с видами группы *saginitus*, *circassicus* и *carinatus* -- с видами группы *labilis*, *bidentatus* напоминает *subfumatus* или *tuberculosis* и т.д. Среди членов группы *ellipticus*, по-видимому, нет только двойников группы *distinguendus*. Это легко объясняется с точки зрения гипотезы о бульдозерных структурах. Группа *distinguendus* характеризуется боковым зубцом, лежащим позади середины бокового края переднеспинки. Виды группы *ellipticus* обычно не нуждаются в боковом зубце, расположенном таким образом. Этот признак наблюдается только у *kirgisticus*, но у него, в отличие от группы *distinguendus*, мозоль сливается с боковым краем и бульдозерную функцию выполняет только боковой зубец. Эта серия параллелизмов является подтверждением того, что различные варианты решения адаптивной задачи приводят к комбинативной видовой изменчивости по небольшому количеству параметров, таких как соотношение развития мозоли и бокового зубца, поперечность переднеспинки и надкрыльев и т.д. (рис. 5.26, 5.27, 5.28, 5.29).

Разобранный пример подводит нас к усиленно обсуждаемому вопросу о соотношении иерархической и комбинативной систем (дискуссия Любищева и дарвинистов и т.д.). Достаточно очевидно, что представление всей Большой Системы в комбинативной форме чрезвычайно неэкономично, поскольку признаки, выделяющие таксоны, в значительной степени уникальны. Комбинативная система может быть построена тогда, когда мы встречаемся с различными вариантами решения какой-либо морфологической проблемы на базе общего архетипа. Это достаточно редкая ситуация (гл. 7). Различные альтернативных вариантов предполагает наличие хорошо выделенной системы запретов, то есть достаточно высокой степени специализации и устойчивости данной группы. С другой стороны, необходима многочисленность таксонов, решающих данную задачу, иначе комбинативная система опять же будет страдать избыточностью. То есть такая система может быть построена в таксонах, в которых устойчивость отдельного ансамбля признаков сочетается с наличием

множества таких устойчивых ансамблей. При этом отметим, что мы говорили только о комбинативной системе таксонов, и эти рассуждения не применимы к системе биоморф.

Итак, группа *ellipticus* не является неким таксономическим единством (Coombs, Woodroffe, 1962). Однако в связи с редукцией крыльев у всех составляющих ее видов возникают сходные морфологические преобразования, формирующие общий облик видов этой группы. Изначально гетерогенная группировка видов, как можно предположить, приобретает множество скоррелированных морфологических отличий от других членов рода *Cryptophagus*. По-видимому, можно высказать предположение, что виды группы *ellipticus* -- это формирующийся в настоящее время таксон родового ранга. В связи с этим следует заметить, что после описания рода *Mnionomus* несколько раз предпринимались попытки частичной ревизии этой группы, и авторы подтверждали, что это таксон родового уровня (иногда его рассматривали как подрод) и даже находили новые основания для выделения этого рода, не вошедшие в первое описание (признаки строения лабиальных пальп и некоторые другие) (Dajoz, 1959). Группа *ellipticus* "играет не по правилам", отличаясь от других групп рода не структурами бокового края переднеспинки, а набором других признаков, в силу чего ее развитие изобилует параллелизмами к основному типу изменчивости рода. Инвариант рода *Cryptophagus*, который в момент возникновения рода являлся частным адаптивным решением противоречий, связанных с передвижением в рыхлом субстрате, сейчас достаточно жестко стабилизирован. На его основе открывается возможность создания еще более частных вариантов решения, некоей системы запретов, пока менее устойчивой, чем закономерности уровня организации рода. Среди этих вариантов появляется и такой, для которого прежде противоречие перестает быть осмысленным. В результате начинает формироваться новое морфологическое единство с собственными закономерностями. По-видимому, таким образом возникало многообразие и других родов *Cryptophaginae*. Так, достаточно многообразные *Micrambe* и *Henoticus* также демонстрируют стабилизированный вариант решения адаптивного противоречия, на который накладываются более частные варианты видового уровня (регрессивные комбинативные изменения: редукция зубцов и т.д.). Почти в каждой из описанных групп рода *Cryptophagus* возникают все возможные варианты комбинативной изменчивости. Параллелизм группы *ellipticus* и других групп описан выше, но существуют и другие параллели, касающиеся не общего сходства, а отдельных признаков. Так, таксономически важный признак (Bruce, 1936) двойного опушения надкрыльев появляется среди видов группы *pilosus* (*C.pilosus*), группы *labilis* (*confusus*, *erichsoni*, *longior*), группы *scanicus* (*schroetteri*) и т.д.

"*Mnionomus*": пример топологического стиля

Итак, надо определить, к какой системе иерархии -- иерархии таксонов или иерархии биоморф -- относится единство группы *ellipticus*. В другом месте уже обсуждались проблемы, связанные с различием таксонов и биоморф (архетипа и стиля) (гл. 3). Но на данном материале описанную выше процедуру в полном объеме осуществить не удастся, и потому нам придется ограничиться лишь некоторыми правдоподобными рассуждениями по этому поводу.

Брюс (Bruce, 1963a) предлагал выделять группы близких видов по сходству в строении гениталий (форма вершины эдеагуса, форма парамер). Эти признаки также дают параллелизмы с точки зрения рассматриваемых здесь групп. Так, зубцы на вершине эдеагуса есть у многих представителей группы *C.ellipticus* (*araxicola*, *axillaris*, *brisouti*, *dilatipennis*, *reflexicollis*), но также есть, например, у *obsoletus* и *sporadum*. Парамеры типа "*subfumatus*", заметно отличающиеся от обычного для *Cryptophagus* типа парамер, есть также у *confertus* и *araxicola*, хотя эти виды, скорее всего, относятся к совершенно разным группам (группе *saginitus*, группе *corticinus* и группе *ellipticus*, соответственно) (рис. 5.30). Парамеры одного типа встречаются также у *scanicus* и *bidentatus*, относящихся к различным группам, и такие примеры можно умножить. Итак, мы можем указать на несовпадение морфологических рядов, построенных по признакам гениталий и по строению мозолей. При этом известно, что в рассматриваемом семействе наиболее полную информацию о видовой принадлежности несут именно гениталии самцов, с помощью которых различаются виды-двойники, решается вопрос о видовой принадлежности уклоняющихся экземпляров и т.д. Тем самым строение гениталий, скорее всего, будет являться архетипическим признаком.

С другой стороны, из гипотезы о роли бульдозерных структур вытекает экологическая роль этих образований. Более того, на примере группы видов *ellipticus* можно видеть процесс формирования биоморфы из различных,

непосредственно не состоящих в родстве между собой видов. Более соответствующей материалу выглядит гипотеза о том, что выделяемые на основе строения структур переднеспинки группы видов представляют собой биоморфы, признаки которых пересекают филогенетические стволы (маркированные строением гениталий самцов). Для группы *ellipticus* это тем более правдоподобно, что она образуется в результате редукции характерных для рода в целом структур, что открывает большие возможности для конвергенции.

Развитие серии параллелизмов основано на стерезисе важных организационных признаков. Стерезис крыльев привел к стерезису плечевых бугорков и бульдозерных структур, а это повлекло за собой существенное изменение облика. Таким образом, "лишенность" некоторых частей в контексте сложной системы связей приводит к столь же важным для дальнейшего развития изменениям, как и возникновение новых частей.

Выше утверждалось, что группу *ellipticus* можно интерпретировать как ныне формирующийся таксон родового ранга. Далее было установлено, что эта группа имеет не таксономическую, а биоморфную природу. Как же совместить эти выводы? Интересно, что ареал видов группы *ellipticus* обладает определенной зоогеографической целостностью, совпадая с областью древнего Средиземноморья. Формально говоря, можно описать характерные особенности этой группы видов как пример проявления топологического стиля (гл. 3).

Хиатус между группой *ellipticus* и остальным массивом видов рода "висит на ниточке" довольно небольшого количества переходных форм, и если бы их не стало, можно быть уверенным, что данной группе был бы придан родовой статус.

Та же ситуация может сложиться и без вымирания переходных по своим признакам видов. Поскольку при редукции крыльев бульдозерные структуры не нужны, они поддерживаются у видов группы *ellipticus* в результате устойчивости (инерционности) филогенеза. Но запас этой устойчивости не безграничен, и в дальнейшем эти структуры будут все в большей степени редуцироваться, пока не исчезнут совсем. Тем самым параллельная редукция крыльев в различных филетических линиях приведет к параллельной редукции бульдозерных структур. Тогда в диагноз этой группы можно будет вписать хороший признак родового уровня -- отсутствие мозолей и бокового зубца переднеспинки, и прочно установить этот род. В результате "неправильной игры" *ellipticus* может возникнуть организация, весьма отличная от исходного архетипа *Cryptophagus* и схожая, например, с родом *Cryptothelypterus*.

В этом случае мы столкнемся с ситуацией, которая из общих соображений была описана в гл. 3: группа, отмеченная чертами стилистической целостности, т.е. биоморфа, станет целостностью архетипической, таксоном. Стиль переходит в архетип. Различные виды одного рода, конвергентно сближаясь при редукции ведущих признаков рода, вырабатывают новый устойчивый синдром признаков, новый архетип, и в результате образуется новый таксон. Данную ситуацию приходится описывать как случай широкой монофилии, когда несколько видов одного рода, относящихся к разным филетическим линиям, образуют новый таксон родового ранга.

Строго доказанным этот пример широкой монофилии считать нельзя. Во-первых, при изучении признаков, до сих пор не изучавшихся, возможно, окажется, что *Mnionomus* -- монофилетическая группа. Это возможно, и все, что здесь можно сказать -- при сегодняшнем уровне изученности этой группы такого вывода сделать нельзя. Во-вторых, можно строго следовать практике монофилетического выделения таксонов и разделить этот проблематичный пахифилетический таксон на несколько монофилетических групп. Эта формальная операция, без сомнения, возможна. Однако следствием этого шага будет неоперациональность диагнозов получившихся групп, и, кроме того, может оказаться, что проблема просто перенесена на уровень следующего таксономического ранга -- ведь эта совокупность монофилетических групп тоже будет составлять некий таксон.

Установление ранга таксонов

Теперь мы можем перейти к формулировке мерономического строения *Cryptophaginae*. Полное описание архетипа таксона позволило бы нам провести полную процедуру установления ранга группы. Однако для этого требуется изучение не одной или нескольких функциональных систем, а полное изучение сравнительной и функциональной морфологии группы. Уровень, на котором находится изучение морфологии насекомых в целом, и семейства *Cryptophagidae* в частности, пока не позволяет этого сделать. Можно лишь попытаться начать разработку данной темы, чтобы получить не окончательную характеристику ранга группы, а ее относительный ранг.

В гл. 4 описан механизм соотношения уровней меронов и рангов таксонов. Применяя его к исследуемой группе, можно получить следующую картину (рис. 5.31). Класс Insecta (Hexapoda -- шестиногие) в типе Arthropoda будет характеризоваться строением опорно-двигательного аппарата (шесть ног, крылья и т.д.). Образование отряда Coleoptera (жесткокрылые) связано со специфическим развитием покровов, которые являются также опорной системой органов. Деление отряда на семейства во многом зависит от деталей строения указанной системы органов, например, метэндостернита, служащего для прикрепления мышц (опорная система органов), жилкованием крыльев и строением лапок (локомоторная система). Семейство Cryptophagidae можно охарактеризовать также развитием особых органов кутикулы, которые выполняют бульдозерную функцию. Роды в пределах этого семейства характеризуются, в частности, типами строения этих органов -- ребер жесткости, обтекателей и т.д. Виды внутри родов различаются вариациями строения частей органов -- деталями формы мозолей и зубцов, пунктировкой и т.д. Попытаемся выявить мероны одного уровня и соответствующие им таксоны, с тем, чтобы сделать вывод о равенстве рангов этих таксонов, не предопределяя абсолютное значение этого ранга.

Кратко опишем иерархию меронов опорно-двигательного аппарата у Cryptophaginae (рис. 5.32). Этот аппарат в данной группе является наиболее специализированным, его особенности имеют наиболее сильное выражение в признаках структуры. Поэтому мероны этого аппарата наиболее отчетливо выделены. В пределах опорно-двигательного аппарата мы можем указать две анатомические конструкции -- опорную и локомоторную. Одной из основных черт формирования отряда жуков явилось преобразование опорной части аппарата. Упрощенно выражаясь, жука создали надкрылья. Тело, заключенное в плотную коробку кутикулы, оказалось способным проникать в трещины субстрата, увеличились возможности защиты от хищников и т.д. В интересующем нас сейчас семействе Cryptophagidae основные изменения произошли на уровне системы органов локомоторной части опорно-двигательного аппарата. В рамках данной анатомической конструкции можно в первом приближении выделить три типа компонентов: активные, пассивные и вспомогательные. Активные компоненты -- это собственно органы движения: ноги и крылья. К пассивным компонентам относятся описанные выше бульдозерные структуры: строение лба, форма и размер глаз, структуры бокового края переднеспинки. Вспомогательные органы обеспечивают функции, косвенно связанные с передвижением. Например, при передвижении в рыхлой сплошной среде требуется ориентация в полостях и трещинах субстрата, оценка их величины и проходимости. Эти функции выполняют органы чувств, в основном расположенные на антеннах.

Между этими компонентами локомоторной анатомической конструкции при передвижении в рыхлой сплошной среде существуют довольно сложные взаимоотношения. Так, если крылья редуцированы, на надкрыльях исчезают плечевые бугорки, защищающие область столбика. Тогда надкрылья могут сузиться в плечах, приобрести более обтекаемую форму и нужда в специальных бульдозерных структурах отпадает. Далее, если появляются копательные ноги, бульдозерные структуры также становятся не нужными: раздвигать субстрат можно ногами. Существуют и ограничения, исходящие от других систем меронов. Так, значительное уменьшение размеров тоже приводит к исчезновению бульдозерных структур. Различные модификации строения одного уровня меронов, в данном случае -- бульдозерных структур, в согласии с интенциональным критерием ранга должны соответствовать некоторому определенному рангу таксонов. В свою очередь, наличие бульдозерных структур и весь комплекс связанных с ними признаков влияет на характеристики вспомогательных компонентов. Если бульдозерные структуры наличествуют, то антенны в значительной степени высвобождаются от функций, связанных с локомоторной анатомической конструкцией. Проблемы, возникающие при движении в тесных скважинах субстрата, решаются бульдозерными структурами. Однако если бульдозерных структур нет, антенны должны выполнять функцию оценки величины подлежащих жуку скважин. В этом случае возрастают требования к их длине, гибкости, взаимному расположению и т.д., возникает требование сочетания характеристик их формы с параметрами тела жука. Отсюда мы можем предположить, что у подстилочных групп семейства Cryptophagidae, не имеющих бульдозерных структур на переднеспинке, форма антенн должна играть большую роль, чем у тех групп, у которых бульдозерные структуры имеются. Функциональная морфология Atomariinae. В семействе Cryptophagidae выделяют три подсемейства (Lawrence, Newton, 1995), и подавляющее большинство таксонов относится к двум из них: Cryptophaginae и Atomariinae. Если у большинства Cryptophaginae имеются бульдозерные структуры, то у Atomariinae их обычно нет,

что вполне объяснимо их значительно более мелкими средними размерами. Большинство Atomariinae обитает в подстилке, причем эта группа пошла по пути уменьшения размеров, так что у нее нет необходимости в развитии бульдозерных структур. И здесь мы можем обратить внимание на то, что у Atomariinae принято деление на виды и роды в значительной степени идет по признакам строения антенн. Большинство видов рода Atomaria Steph. (рис. 5.33) различается между собой строением антенн. Роды Ephistemus Er. (рис. 5.34) и Curelius Casey (рис. 5.35) различаются между собой, в частности, по признаку симметричности/несимметричности члеников булавы антенн. Эти факты получают объяснение именно в связи с функцией антенн как вспомогательных органов локомоторной анатомической конструкции.

Признаки строения антенн Atomariinae оказываются тесно связанными с задачами ориентировки в рыхлой сплошной среде высокой скважности. Подрода Atomaria различаются по признаку степени сближенности оснований усиков. Указанный признак тесно скоррелирован с формой тела. Кратко это можно описать так, что формы, имеющие широкое, выпуклое по бокам тело (рис. 5.36), имеют широко расставленные основания антенн, что помогает им обследовать антеннами более обширную область, соответствующую параметрам их тела. Более узкие формы с параллельными боками (рис. 5.33) имеют сближенные основания антенн.

Мы можем обнаружить и еще более впечатляющие примеры, подтверждающие предположение о роли антенн.

Роды Caenoscelis Thoms. (рис. 5.37) и Sternodea Rtt. ("пухлогрудка") (рис. 5.38) до сих пор относили к подсемейству Atomariinae (название caenoscelis, в зависимости от того, греческое это слово или латинское, переводится либо как "новозасушенный", либо как "[обитающий в] сухих экскрементах". Поскольку буквальный перевод этого названия на русский не слишком благозвучен, лучше все же называть этого жука "сухотелом"). Однако недавние, еще не опубликованные исследования показали, что на самом деле эти роды относятся к Cryptophaginae (по признакам строения дыхалец и числу дыхалец у личинок и некоторым другим признакам -- Crowson, личное сообщение).

Жуки, относящиеся к этим родам, имеют небольшие размеры тела, и у них, в отличие от подавляющего большинства Cryptophaginae, оказываются очень значимыми признаки строения антенн (Любарский, 1987а). При этом у них совершенно не развиты бульдозерные структуры. Виды рода Caenoscelis отличаются по числу члеников в булаве усика, а рода Sternodea -- по пропорциям 1-го и 2-го членика усиков. В ряду Caenoscelis -- Sternodea -- Dernostea (рис. 5.62) происходит уменьшение числа члеников булавы усика с трех до одного.

Видовая диагностика Atomariinae идет не только по признакам, связанным с видоизменениями общего родового плана строения антенн. Большую роль в различении видов играют признаки строения гениталий самцов и самок, а также признаки пунктировки переднеспинки и надкрыльев. Надо заметить, что и признаки пунктировки несут функциональную нагрузку. Из теории сопротивления материалов известно, что гофрированные поверхности гораздо прочнее на изгиб, чем поверхности равной толщины. Конечно, точки (углубления кутикулы) расположены только с одной, наружной стороны покровов насекомых, и, в согласии с той же теорией оболочек, они должны уменьшать прочность кутикулы. Однако прочность кутикулы достигается не за счет всего кутикулярного слоя, а в основном за счет самого поверхностного слоя -- экзокутикулы. В результате жесткая экзокутикула, повторяющая рельеф внешней поверхности кутикулы, гофрирована, что и обеспечивает повышение прочности (без увеличения веса) при наличии пунктировки. Эти рассуждения подтверждаются при обращении к конкретному морфологическому материалу. Точки на поверхности кутикулы Atomariinae приобретают эллипсоидную форму, ориентируясь по линиям наибольших напряжений. Увеличение прочности переднеспинки достаточно значимо для Cryptophagidae. Об этом можно судить по повреждениям, которые наиболее часто наблюдаются у коллекционных экземпляров. Одним из наиболее часто встречающихся повреждений являются разломы на переднеспинке, возможно, из-за чрезмерно высоких нагрузок.

Со способом передвижения, возможно, связаны и некоторые особенности формы тела Atomaria ("мельчайшая"). Многие из них имеют чечевицеобразную форму (рис. 5.39), что может способствовать передвижению в рыхлом субстрате, когда почти независимо от направления, в котором происходит толчок ноги, тело сдвигается вперед, по направлению главной оси. Видовая диагностика Cryptophaginae также связана с вариациями общего для всех видов родового плана строения бульдозерных структур, с характером пунктировки, строением гениталий самцов.

Окантовка требуется для борьбы с концентрацией напряжений на краях оболочечной конструкции. Окантовка бокового края переднеспинки и основания переднеспинки служит для усиления края, чтобы он мог противостоять нагрузкам (двутапровая структура). Именно в связи с бульдозерной функцией головы спереди канта никогда нет -- давление с переднего края переносится на боковые края переднеспинки. Поэтому среди всего многообразия родов *Cryptophagidae* сбоку кант есть очень часто, иногда он специально усилен несколько отстоящими от края продольными гребнями (как у *Henotiderus* Rtt. (рис. 5.21), *Caenoscelis* Thoms.), или складками, как у *Atomaria nigrirostris*, *impressa* и некоторых других. У основания переднеспинки кант иногда есть, а иногда едва намечен или отсутствует, видимо, в зависимости от конкретного соотношения плотности преодолеваемого субстрата и формы переднеспинки. Поскольку мозоль у *Cryptophaginae* выполняет бульдозерную функцию, ясно, что на нее приходится довольно большие нагрузки и она должна быть особым образом укреплена. Соответственно мы видим, что мозоль снабжена собственным кантом, проходящим по ее краю, причем корреляция наличия мозоли с наличием канта настолько устойчива, что даже после утери бульдозерной функции и редукции мозоли кант в виде слабого следа на передних углах переднеспинки еще может быть замечен (как у *Antherophagus* Latr.) (рис. 5.40).

Atomariinae решают адаптивное противоречие между полетом и движением в сплошной среде за счет измельчения. Однако встречаются и исключения. Многие виды достигают 2.3--2.5 мм в длину, но они относятся к подроду *Atomaria* s.str., который характеризуется очень узкими надкрыльями (*abietina*, *badia*, *procerula* и др.). В подроду *Anchicera* также встречаются довольно крупные виды, причем имеющиеся весьма выпуклые надкрылья. Интересно, что именно среди таких видов встречается признак, столь обычный у *Cryptophagus*. *Atomaria fasciata* -- довольно крупный (до 1.8 мм) вид (Johnson, 1971), имеет очень выпуклые надкрылья и на боковом крае его переднеспинки иногда появляется небольшое утолщение в виде зубчика. Далеко не у всех *Atomaria* с выпуклыми надкрыльями встречается этот признак, но характерно, что он присутствует именно у крупной формы с выпуклыми надкрыльями. Это значит, что у этих форм проявляется связь между формой тела (точнее, надкрыльев) и строением бокового края переднеспинки. Для нашего рассмотрения весьма важно, что в данном случае возникновение бокового зубца происходит с высокой достоверностью независимо от *Cryptophaginae*.

Операция сравнения рангов. Отсюда мы можем видеть, что детали строения и формы антенн относятся к тому же мерономическому уровню, что и детали строения бульдозерных структур (поскольку и те, и другие структуры являются следующим подразделением вслед за уровнем системы органов). Те и другие органы связаны с функцией передвижения в рыхлой сплошной среде. При гомологизации уровней меронов можно видеть, что уровень мерона "бульдозерные структуры" у *Cryptophaginae* и "строение антенн" у *Atomariinae* лежат между уровнем локомоторной системы органов в целом и видовым уровнем, маркированным в этих группах различиями гениталий и характером пунктировки. Различия в видовой диагностике по некоторым таксомафрантам между этими подсемействами (имеется в виду факт, что гениталии самок у *Cryptophaginae* не дают различий, в отличие от *Atomariinae*) в данном случае не мешают гомологизации мерономических уровней. То есть эти структуры занимают один и тот же уровень в разных подразделениях одного функционального аппарата. Значит, мерон "строение бульдозерных структур" и мерон "строение антенн" -- мероны одного уровня. Следовательно, в соответствии с общим мерономическим отношением, таксоны, выделяемые по этим меронам, будут принадлежать к одному рангу.

Когда мы сравнивали роды *Cryptophaginae* между собой, наша задача облегчалась тем, что архетипы этих таксонов были в значительной мере сходны (роды одного подсемейства), и родовые признаки можно было с легкостью представить себе как различные состояния одного признака. При сравнении с родами *Atomariinae* задача значительно усложняется, поскольку сравнивать приходится таксоны, архетипы которых отличаются по совершенно разным меронам. Однако и эту задачу оказалось возможным решить на основе функционального анализа мерономического строения. Теперь, чтобы ввести интенционально определенные ранги в систему таксонов, мы должны воспользоваться экстенциональным критерием ранга. Поскольку среди *Cryptophaginae* по вариациям строения бульдозерных структур выделяются роды, то и среди *Atomariinae* по признакам строения антенн должны выделяться таксоны родового ранга. В принятой сейчас системе *Cryptophagidae* дело обстоит именно так.

До сих пор, обсуждая судьбу группы *C.ellipticus*, мы без особых на то оснований оперировали именно рангом рода в отношении *Mnionomus*. Теперь мы можем с большим основанием заявить, что этот гипотетический таксон (напомню, что пока никакого таксономического ранга эта совокупность видов не заслуживает) действительно должен будет относиться к родовому рангу, поскольку его выделение должно быть построено на основании признака редукции крыльев и бульдозерных структур, что влечет за собой изменение формы надкрыльев и некоторые другие преобразования. С другой стороны, функциональный анализ не всегда подтверждает ранг таксонов, установленный традиционными (интуитивными) методами. Так, недавно в *Cryptophaginae* был описан род *Murmedophila* Bousquet (рис. 5.1) (Bousquet, 1989). Этот род был выделен по признакам, не входящим в локомоторный функциональный аппарат (ямка на последнем стерните брюшка, укороченное опушение и т.д.). Ранг рода у *Cryptophagini* хорошо фиксирован вариациями строения бульдозерных структур, поэтому *Murmedophila* не заслуживает родового статуса.

А возможно ли опровержение данного суждения о статусе *Murmedophila*? Да, и сама модель присвоения ранга (гл. 4) подсказывает, как это сделать. Ведь нам не известно функциональное значение признаков, выделяющих *Murmedophila*. Укороченное опушение, возможно, связано с обитанием в муравейнике: у другого мирмидофила, *Spavius* (рис. 5.41), поверхность тела совсем голая. Однако среди обитающих в муравейнике жуков есть и вполне нормально опушенные. Если бы удалось выяснить функциональную роль признаков *Murmedophila*, можно было бы выделить мерон или группу меронов, по которым происходит выделение таксона, соотнести с другими меронами, определить уровень, на котором находятся данные мероны по отношению к уровню меронов бульдозерных структур. Тогда мы могли бы соотнести ранги таксонов, выделяемых по бульдозерным структурам, и ранг *Murmedophila*. Однако без знания функции вся эта работа невозможна. Можно предположить, что признаки, по которым выделяется *Murmedophila*, несколько выше уровня вида, но не достигают хорошо фиксированного у *Cryptophaginae* уровня рода. Ранг данного таксона был изменен на подродовой (Любарский, 1992б).

Это не единственный случай: родового ранга не заслуживают и некоторые другие рода *Cryptophaginae*, например, *Coniophthalma* Kangas. Признаки, по которым выделен этот род, скорее всего, не позволяют ему придать даже подродовой статус. Функциональный анализ меронов оказывается часто необходимым и при выделении субъективных синонимов надвидового ранга, когда простое сравнение типовых экземпляров не может привести к таксономическому решению.

На этих примерах было показано применение методики установления ранга таксона. Функциональные соображения относительно взаимной связи меронов помогли нам также при установлении характера выделенной совокупности -- таксономического или биоморфного. На основании расшифровки значения признаков семейства мы можем также сделать несколько предварительных замечаний об эволюционных отношениях входящих в него групп.

Эволюционные отношения биоморф и таксономическое разнообразие

Развитие бульдозерных структур в различных родах *Cryptophagidae*. *Micrambe*.

Теперь мы можем перейти к рассмотрению большего таксономического разнообразия с целью указать на общие биологические закономерности эволюции *Cryptophagidae* и близких по образу жизни групп. Для этого прежде всего обратимся к структурам бокового края у различных родов *Cryptophaginae*.

Наиболее близким к роду *Cryptophagus* является *Micrambe*, который имеет мозоль на передних углах и зазубренный боковой край переднеспинки, в отличие от единственного бокового зубца *Cryptophagus*. При рассмотрении разнообразия *Cryptophagus* мы уже отмечали, какие отношения связывают величину мозоли и структуры бокового края переднеспинки. Те же закономерности можно наблюдать у *Micrambe*: при наличии сильно отстоящих от бокового края мозолей зубцы имеются обычно лишь в задней половине бокового края (африканские виды *brachythoracus*, *leleporum*, *maurotis*, *olkokolae*, *punctulatus*) или усиливаются в задней части бокового края и отделены от мозоли промежутком не зазубренного края переднеспинки (европейские *abietis*, *lindbergorum*, *umbripennis*, *villosus*, *vini*) (рис. 5.42, 5.43). Если же мозоль слабо отстоит от бокового края переднеспинки, зубцы начинаются сразу за мозолью и довольно сильно развиты (*bimaculatus*, *nigricollis*) (рис. 5.44). Если мозоль развита достаточно хорошо, а надкрылья слабо выпуклы, боковые зубцы становятся ненужными и могут редуцироваться (*hesperius*, *translatus*) (рис. 5.45, 5.46, 5.47).

В целом можно сказать, что *Micrambe* является сестринской группой к *Cryptophagus*. Иногда его даже рассматривают как подрод *Cryptophagus*. Однако строение

бульдозерных структур *Micrambe* не позволяет придать ему ранг ниже ранга *Cryptophagus*. В рамках системы органов, несущей бульдозерную функцию, различается несколько равноценных вариантов ее функционирования. Например, мозоль и один боковой зубец у *Cryptophagus*, ряд зубцов у *Henoticus* (рис. 5.21) и мозоль и ряд зубцов у *Micrambe*. Поэтому все три варианта заслуживают присвоения одного таксономического ранга.

Итак, у *Micrambe* на боковом крае переднеспинки имеются мозоли, как и у *Cryptophagus*, а также ряд сильных зубцов вдоль всего бокового края (как у *Henoticus*). При ослаблении необходимости в бульдозерной функции зубцы эти начинают редуцироваться, превращаясь в едва заметную зубчатость. С другой стороны, у некоторых видов *Cryptophagus* позади бокового зубца возникает вторичная зубчатость (рис. 5.48). При уменьшении размера бокового зубца возникает однородная зубчатость, не отличимая внешне от таковой у *Micrambe*. Это одна из причин, по которой иногда высказывается сомнение в родовом ранге *Micrambe*: кажется, что налицо смыкание хиатуса между этими группами.

Таким образом, внутри рода *Cryptophagus* при выстраивании ряда от форм с единственным зубцом к многозубцовым формам возникает изменение, которое может быть названо прогрессивной ассимиляцией. При этом мелкие бугорки бокового края увеличиваются и становятся подобными срединному боковому зубцу. В пределе прогрессивная ассимиляция такого рода должна приводить к облику типичного *Micrambe*. Впрочем, если выстроить ряд в обратном направлении, от многозубцовых форм – к однозубцовым, он будет читаться как регрессивная диссимиляция. У *Micrambe* также происходят регрессивные изменения строения бокового края переднеспинки, что приводит к облику *Cryptophagus*.

Из чисто таксономических соображений эту ситуацию разрешить не удастся. Однако ее можно понять, используя знания о функциональной морфологии структур бокового края. В одном из предыдущих разделов говорилось, что хеты на боковом крае переднеспинки *Cryptophagus* несут бульдозерную функцию. При этом можно заметить, что у некоторых видов эти хеты появляются на почти гладком боковом крае, а у других у основания каждой хеты развивается бугорок, служащий для ее укрепления. При увеличении этого бугорка он становится зубчиком бокового края, несущим на вершине хету. Таким образом, развитие зубчатости бокового края у *Cryptophagus* является следствием усиления бульдозерной функции, а в силу особенностей мерономического строения архетипа *Cryptophagus* такие зубчики несут на вершинах хеты.

Положение в роде *Micrambe* обратное. Архетип *Micrambe* исходно содержит зубчатость бокового края переднеспинки, которая может ослабевать или частично редуцироваться в связи с ослаблением бульдозерной функции. Исходно крупные зубцы *Micrambe* не несут хет на вершинах, поэтому и мелкие зубчики, в которые зубцы иногда редуцируются, также лишены хет. В результате возникает тонкое различие между родами, которое обязано своим происхождением различиям в архетипах. Мелкая зубчатость возникает у *Cryptophagus* при усилении бульдозерной функции, а у *Micrambe* тот же признак возникает при ослаблении ее (рис. 5.49). В результате эти два рода могут быть различены и в сомнительных случаях по наличию или отсутствию хет на вершине зубчиков бокового края переднеспинки.

Cryptothelypteris. Выше шла речь о прогнозируемом развитии группы видов *ellipticus*, которая при определенном стечении обстоятельств может стать таксоном родового ранга (Любарский, 1992а). В определенном смысле этот прогноз уже оправдался.

В 1940 Брюс описал с о. Хуан Фернандес три вида, которые отнес к *Mnionomus*, полагая его подродом *Cryptophagus*. А в 1991 году вышла статья Лешена и Лоуренса (Leschen, Lawrence, 1991), в которой эти три вида вместе с двумя новыми видами были описаны в качестве нового рода *Cryptothelypteris*. Виды этого рода питаются на спорангиях папоротников и ведут довольно открытый для *Cryptophagidae* образ жизни.

Cryptothelypteris (рис. 5.25) отличается от видов группы *ellipticus* по нескольким признакам, которые, однако, не относятся к мерону бульдозерных структур (строение антенн и переднеспинки, гениталий, брюшных дыхалец), и -- что для нас особенно важно -- по признакам, нам уже знакомым по группе *ellipticus* -- редукция крыльев как родовой признак, редукция плечевых бугорков, овальная форма надкрыльев, укороченный метастернум, полная редукция мозолей и бокового зубца... Несколько упрощая, можно сказать, что на острове Хуан Фернандес группа видов, функционально довольно схожая с *Cryptophagus*, потеряла крылья (весьма нередкая ситуация с островными насекомыми) и приобрела параллельное сходство с видами

группы *ellipticus*, точно так же, как эти виды независимо друг от друга, параллельно эволюционировали к общему габитусу.

Если группа *ellipticus* действительно разовьется в новый род, она будет иметь некоторые отличия от *Cryptothelypteris*, связанные именно с "побочными" для нашего рассмотрения признаками: иное строение антенн, гениталий, дыхалец и т.д. Но эволюция группы *ellipticus*, имеющей древнесредиземноморский ареал, идет в этом направлении значительно медленнее, чем проходила эволюция *Cryptothelypteris* на изолированном острове. Замедлению эволюции *ellipticus* способствует и подстилочный образ жизни, замедляющий редукцию бульдозерных структур, в отличие от *Cryptothelypteris*, которые в них не нуждаются.

Salebis. Другой близкий к *Cryptophagus* род -- *Salebis Casey* (название неясного происхождения; может быть, оно означает "волнянка") (рис. 5.21). Мозоль у *Salebis* невелика, и функцию бульдозерных структур выполняют две сильные выпуклости бокового края переднеспинки, отчего боковой край имеет заметно волнообразную форму. Происходит частичная субституция функции мозоли этими выпуклостями. Такая же замена наблюдается у некоторых *Cryptophagus*, у которых функцию мозоли берет на себя боковой зубец (*kirgisisus* - рис. 5.24; в начальной стадии такую замену можно наблюдать у *C.fusififormis* - рис. 5.50).

Этот род входит вместе с *Cryptophagus* и *Micrambe* в таксон надродового уровня. Строение переднеспинки этих родов указывает на их общее происхождение. У всех указанных родов есть мозоль, и нет оснований считать, что эта мозоль развивалась неоднократно.

Paramesosoma. Сходная с *Salebis* система выпуклостей по боковому краю переднеспинки имеется у рода *Paramesosoma* Curt. ("долготел") (рис. 5.51), но выпуклости эти более слабые. Точно такая же система выпуклостей бокового края переднеспинки имеется у рода *Stephostethus* из *Latridiidae*.

В целом род *Paramesosoma* пошел по пути *Latridiidae* (рис. 5.2), т.е. уменьшения ширины переднеспинки, проникающей в скважины субстрата. *Cryptophagus*, *Micrambe*, *Cryptothelypteris* и *Salebis* представляют собой группу родственных биоморф, которые все вместе можно объединить под названием "биоморфа *Cryptophagus*". *Paramesosoma* же относится к совсем иной группе биоморф, не имеющей аналогов среди *Cryptophagidae* и близкой к биоморфам, встречающимся среди *Latridiidae*.

Henoticus. Поскольку мозолей у *Henoticus* нет (рис. 5.52), бульдозерная функция выполняется всем зазубренным боковым краем переднеспинки (*bimaculosus*, *meruensis*, *montanus*, *rotundatus*, *variabilis*) (рис. 5.53) или (при сильно изогнутом боковом крае переднеспинки) его передней половиной (*incertus*, *ruthae*, *scotti*). Род *Henoticus* близок по признакам своей биоморфы к группе *Cryptophagus*, но у него бульдозерную функцию выполняет весь боковой край переднеспинки.

Henotimorphus. Похож на *Salebis* род *Henotimorphus Lyubarsky* (Любарский, 1989) (рис. 5.54), но, в отличие от *Salebis*, его боковой край неравномерно зазубрен, а мозоль отсутствует. Бульдозерная функция осуществляется зазубренными выпуклостями бокового края переднеспинки, и в этом смысле он относится к "биоморфе *Henoticus*" и заслуживает по интенциональному критерию родового ранга.

Henotiderus. У *Henotimorphus Lyubarsky* и *Henotiderus Rtt.* (Любарский, 1990a) (рис. 5.21), как и у некоторых видов рода *Henoticus* (*californicus*, *pilifer*, *serratus*), зубчатость гаснет к задним углам переднеспинки (на расстоянии 1/5--1/6 длины переднеспинки от основания), поскольку там бульдозерные структуры уже не могут эффективно функционировать, т.е. раздвигать субстрат до ширины надкрыльев. *Henotiderus*, как и *Henotimorphus*, относится к "биоморфе *Henoticus*".

Pteryngium. Одним из диагностических признаков рода *Pteryngium* ("крылатка") (рис. 5.55) служит очень мелкая зубчатость бокового края переднеспинки. Небольшой размер зубцов находит объяснение в выдвинутой гипотезе об их функции: у *Pteryngium* очень небольшие размеры, жуки стройные, их надкрылья лишь незначительно шире переднеспинки (как у *Atomaria s.str.*), и в развитии крупных бульдозерных структур нет необходимости. В результате "биоморфа *Pteryngium*" объединяет в себе черты "биоморфы *Henoticus*" и "биоморфы *Atomaria*".

Mnionomidius. У *Mnionomidius Rtt.*, боковой край переднеспинки которого покрыт крупными равномерно расположенными зубцами, напротив, размер достаточно велик, надкрылья относительно широки, и зубцы переднеспинки, соответственно, значительно больше, чем у *Pteryngium*. Таксономически *Mnionomidius*, по-видимому, близок к *Cryptophagus*, но при систематизации биоморф его придется отнести к "биоморфе *Henoticus*".

Spavius. У мирмидофильного рода *Spavius* Mots. (Bousquet, 1989) (рис. 5.41), относящегося к самостоятельной биоморфе, наблюдается начальный этап образования

мозоли, лежащий в пределах внутривидовой изменчивости. Обычно боковой край переднеспинки *Spavius* ровный, передние углы слабо вздуты, передний край вырезан (рис. 5.56). Но у некоторых экземпляров боковой кант на передних углах переднеспинки несколько утолщен, а боковой край образует более или менее резкий изгиб, выделяя оформленное, но еще не ограниченное собственным кантом утолщение -- прообраз мозоли *Cryptophagus*.

Spaniophaeus. То, что у *Spavius* проявляется как внутривидовая изменчивость, у *Spaniophaeus* Rtt. ("редко показывающийся", "незаметник") выходит на межвидовой уровень. У *S.laticollis* (Mill.) боковой край ровный, а у *caucasicus* Rtt. и *lapidarius* (Fairm.) на передних углах выделяется достаточно развитая игловидная мозоль, подобная мозоли некоторых *Cryptophagus* (рис. 5.57).

Catorochrotus. У близкого к *Spaniophaeus* рода *Catorochrotus* Rtt. (название этого рода означает: "такого же цвета, как *Catops*", центральный род семейства *Catorpidae* -- т.е. темно-бурый) боковой край у передних углов расширен и утолщен. На примере родов *Spavius*, *Spaniophaeus* и *Catorochrotus* можно видеть разные стадии процесса становления мозоли. У *Spavius* этот процесс еще не застabilизировался на видовом уровне и встречается в качестве внутривидовой изменчивости. У *Spaniophaeus* стабилизация мерона достигла уже видового уровня, но в архетип рода еще не вошла. Заметим, что у этих родов мозоль возникает совершенно независимо от группы родов, связанных с *Cryptophagus*, что можно установить по морфологическим рядам других меронов.

Интересно, что во всех рассмотренных в этом разделе родах логически возможное разнообразие бульдозерных структур меньше, чем у рода *Cryptophagus*.

Соответственно, и разнообразие таксонов невелико: вместо сотен видов *Cryptophagus* рода *Henoticus* и *Micrambe* имеют немногие десятки видов, а остальные рода -- единичные виды.

Antherophagus. Среди родов *Cryptophagidae* встречается и редукция мозоли. В отличие от других родов *Cryptophaginae*, имаго рода *Antherophagus* ("цветоед") (рис. 5.58) обычно встречаются на цветах, а не в подстилке, что, по-видимому, связано с развитием личинок этого рода в гнездах шмелей. Соответственно, на передних углах переднеспинки *Antherophagus* мозоль не развита, от нее остался только след в виде окантовки, огибающей передние углы (Любарский, 1991г). То есть мы можем констатировать, что бульдозерные структуры у этого рода раньше были, но с переходом к образу жизни, при котором мозоль не требовалась, они подверглись глубокой редукции. При этом оказывается, что мозоль *Antherophagus* в свое время возникла самостоятельно, независимо от других родов, поскольку этот род отличается некоторыми уникальными признаками.

Atomaroides. Если в случае *Antherophagus* редукция мозоли вызвана переходом к открытому образу жизни в связи с паразитизмом личинок, то у другого рода можно найти редукцию бульдозерных структур, произошедшую по иным причинам.

У *Atomaroides* Lyubarsky (Любарский, 1987б, 1989) (рис. 5.59) имеется очень слабо развитая мозоль (рис. 5.60). Размеры этого жука очень невелики (около 1.6 мм), эта сильно измельчавшая форма явно не нуждается в бульдозерных структурах.

Мозоль досталась *Atomaroides* в наследство от значительно более крупных предков. Эта информация может помочь при поисках групп, близких к этой значительно уклоняющейся от всех других родов форме. При этом заметим, что функциональный анализ позволяет нам оценить, возникает ли данная еще слабо развитая структура вновь или, напротив, редуцируется. Вполне развитая мозоль имеет собственный кант, который при редукции мозоли остается в виде вполне бесполезной окантовки, проходящей прямо по диску переднеспинки (как у *Antherophagus*). Вновь возникающая мозоль собственной окантовки еще не имеет (*Spavius*, *Spaniophaeus*). У *Atomaroides* окантовка мозоли имеется, а значит, мы наблюдаем именно редукцию ставшей ненужной мозоли, а не возникновение мозоли заново. Объяснить возникновение бульдозерных структур у столь мелкого жука с точки зрения гипотезы о бульдозерной функции мозоли было бы весьма затруднительно.

Serratmaria. У рода *Serratmaria* Nakane et Hisamatsu, несмотря на малый размер, имеются весьма выпуклые надкрылья, и на сильно изогнутом боковом крае переднеспинки имеется мелкая зубчатость, гаснущая к основанию переднеспинки ("*Serratmaria*" -- "Атомария с зубчиками").

В эволюции *Cryptophaginae* не раз возникала тенденция к прогрессивному уменьшению размеров, которую мы видим в случае *Atomaroides* и *Serratmaria*. Это связано с упомянутой возможностью решения задачи передвижения в рыхлом субстрате -- продвижением по готовым полостям.

Тот же способ избрали такие роды *Cryptophaginae*, как *Nyporphagus Lyubarsky* (Любарский, 1989) (это название можно перевести как "подъедалка"), *Caenoscelis Thoms.* (рис. 5.37) и индийский *Himascelis Sen Gupta* (рис. 5.61), но особенно явно это демонстрируют роды *Sternodea Rtt.* (Любарский, 1987а) (рис. 5.38) и *Dernostea Sasaji* (рис. 5.62). Их размер приближается к наименьшему в семействе размерному классу, достигнутому среди *Atomariinae* родами *Ootypus Gglb.* ("яйцевидка"), *Ephistemus Steph.* ("приводящий в изумление, остолбенение") (рис. 5.34) и *Curelius Casey* ("стриженный", "стригунок") (рис. 5.35). Уменьшение размера приводит различные роды *Cryptophaginae* к тому, что осуществляемые ими биоморфы совпадают с биоморфами *Atomariinae*.

По-видимому, плезiomорфным состоянием для *Cryptophagidae* является отсутствие бульдозерных структур, как у верхнемелового рода *Nganasania* (Жерихин, 1977). С увеличением размера при сохранении подстилочного образа жизни и способности к полету возникала необходимость в бульдозерных структурах, которые возникали либо как зубцы по всему боковому краю переднеспинки (биоморфа *Henoticus* и *Pteryngium*), либо как зубцы в сочетании с мозолью (биоморфа *Cryptophagus*), причем вполне возможно, что оба типа структур возникали неоднократно.

В результате мы можем представить картину эволюции биоморф *Cryptophaginae* (рис. 5.63). Отмеченные на схеме линии нельзя мыслить как филогенетические, однако есть сильные основания полагать, что направления эволюции в рассматриваемом подсемействе были именно таковы. На схеме отмечены многочисленные конвергенции, возникавшие в процессе сходных преобразований различных родов.

Бульдозерные структуры в других семействах жуков. Среди других семейств группы *Cucujoidea* (= *Clavicornia*, т.е. "булавоусые") бульдозерные структуры встречаются редко. Развитие передних углов переднеспинки в сторону бульдозерных структур намечается у семейства *Endomychidae*. Если *Mycetaea* и *Symbiotes* выполняют ту же биоморфу, что и *Atomaria*, то в ряду *Endomychus* -- *Lycoperdina* -- *Dapsa* происходит становление бульдозерных структур, достигающее наивысшего развития у *Dapsa denticollis*, у которой на передних углах переднеспинки имеются направленные в стороны зубцы, полностью подобные таковым у *Cryptophagus pilosus* или *C. peregrinus*.

У *Cucujidae* (*Pediacus*, *Ahasverus*) и *Silvanidae* (*Airaphilus*, *Oryzaeophilus*, *Silvanus*, *Silvanoprus* и др.) (рис. 5.64) часто встречаются различные выросты бокового края переднеспинки, но они иногда направлены вперед и, возможно, несут иную функциональную нагрузку.

До некоторой степени похожее на *Cryptophagidae* приспособление несут *Monotomidae*: весь боковой край переднеспинки *Monotoma* мелко зубчат, зубцы на передних углах несколько сильнее развиты, чем прочие, переднеспинка расширяется в первой трети длины, приближаясь по ширине к узким надкрыльям.

У *Latridiidae* обычно развивается узкая переднеспинка без бульдозерных структур, но иногда (*Melanophthalma*, некоторые *Corticaria*) (рис. 5.65) по бокам переднеспинки возникает система зубцов, подобная таковой у *Henoticus*.

Параллелизм с *Languriidae*.

Наиболее сходные структуры развиваются в семействе *Languriidae*. По-русски этих жуков называют жуками-ящерицами. Действительно, многие формы этого семейства, особенно тропические, отличаются удивительно красивой окраской, часто изумрудно-зеленой или лаково-желтой. Само название имеет двоякий смысл. Среди римлян бытовало поверье, что из мочи ящерицы "*langurius*" образуется камень "*langurium*", "род янтаря или амбры". Так что название семейства можно перевести и как "янтарки".

Помимо традиционно относимого к *Languriidae* подсемейства *Languriinae*, на протяжении почти полувека отдельные роды и трибы изымались из состава *Cryptophagidae* и переносились в семейство *Languriidae*. Крупным этапом этой работы стал труд Сен Гупта и Кроусона (*Sen Gupta, Crowson, 1971*), которые ревизовали *Languriidae* в новом составе и выделили признаки, разграничивающие эти два семейства. Однако очень многие признаки, по которым эти авторы различают *Cryptophagidae* и *Languriidae*, изменчивы внутри семейств и не дают четкого хиатуса.

Например, одним из важных признаков считается длина эпиплевр. Эпиплевры представляют собой подогнутый вбок и вниз, под брюшко, край надкрыльев. Эпиплевры у *Cryptophagidae* неполные, заканчивающиеся обычно на 1--2 сегментах брюшка, а у *Languriidae* полные, т.е. достигающие вершин надкрыльев. Однако у многих *Loberini* и *Setariolini* (*Languriidae*) эпиплевры достигают только 3-го

стернита, а не вершины надкрыльев, как у большинства других *Languriidae*, и с другой стороны, у таких представителей *Cryptophagidae*, как *Curelius*, *Ephistemus*, *Ootypus*, некоторых *Caenoscelis*, *Sternodea* и *Spaniophoenus* ("тускло блестящий") эпиплевры достигают третьего, а у *Antherophagus* даже 4-го стернита. Эпиплевры *Leucohimatium* Rosenh. (это название означает примерно "в белом гиматии", "белоплащик") (рис. 5.66) почти неотличимы от таковых *Cryptophagidae*, иногда не вполне развиты они и у *Macrophagus* Mots. ("большой обжора", "обжорка") (рис. 5.67) (*Languriidae*).

Роль эпиплевр у *Cryptophagidae* и *Languriidae*. Разнообразие строения эпиплевр (рис. 5.68, 5.79) в различных семействах жуков наводит на мысль, что в разных группах эта структура выполняет различные функции. Для того, чтобы расшифровать значение эпиплевр у *Cryptophagidae* и *Languriidae*, обратимся к строению их у *Atomaria*, у которых нет развитых, полных эпиплевр, и в то же время надкрылья очень плотно сомкнуты друг с другом. Практически соединенные надкрылья *Atomaria* с трудом поддаются вскрытию даже после проваривания коллекционного экземпляра в кипятке.

Если же мы рассмотрим вполне развитые, полные эпиплевры *Languriinae*, то можем видеть, что они представляют собой "боковинки" коробки, образуемой надкрыльями и прикрывающей субэлитральную полость. Надкрылья даже в сомкнутом состоянии часто слегка расходятся и между ними существует узкая щель, сквозь которую видно субэлитральную полость. Эта коробка, не имея специального механизма, ее запирающего, довольно легко открывается и предназначена для предохранения крыльев от случайных соприкосновений с могущими их повредить предметами: травинками, палочками и т.д. У ведущих открытый образ жизни *Languriinae* нет необходимости предохранять крылья от более серьезных воздействий.

У подстилочных форм, живущих в сплошной рыхлой среде, весьма "агрессивной" для нежных крыльев, эпиплевры редуцируются, возможно, для того, чтобы плотно соединенные по шву надкрылья могли надежнее запирают субэлитральную полость, предохраняя крылья от повреждения. Когда какая-либо филетическая линия уходит из подстилки, у ее представителей начинают развиваться эпиплевры, которые дают другой способ прикрывания субэлитральной полости, не требующий большой жесткости конструкции. Это можно видеть на примере рода *Antherophagus*, который, как было описано выше, проходил стадию биоморфы *Cryptophagus* (судя по строению мозолей). Обратный процесс можно обнаружить среди *Languriidae*: у *Leucohimatium* (рис. 5.69) развиты мозоли (указание на принадлежность к бульдозерной биоморфе, схожей с биоморфой *Cryptophagus*) и укорочены эпиплевры.

Итак, существует два способа замыкания субэлитральной полости: более жесткий и менее жесткий. Оба препятствуют попаданию чужеродных частиц под надкрылья. Но способ, осуществленный у *Atomaria*, обеспечивает большую прочность конструкции: надкрылья крепко сцеплены между собой, так что даже большое давление окружающих частиц не способно расцепить и раздвинуть их. У *Antherophagus* сцепление надкрыльев рассчитано на меньшие давления (в соответствии с открытым образом жизни), надкрылья не столько "запирают", сколько "прикрывают" крылья.

При этом надо заметить, что эпиплевры неполные у очень многих групп жуков и, вероятно, по самым разным причинам. Эпиплевры могут частично редуцироваться в связи с общим уменьшением размера, в связи с особенностями полета (с опущенными надкрыльями, как у бронзовок). Поэтому возможно, что для *Cryptophagidae* это плезиоморфный признак, а у *Languriidae* в связи с переходом к открытому образу жизни на травянистых растениях, эпиплевры изменились. Это же параллельно происходит у *Antherophagus*.

Граница между семействами и бульдозерные структуры у *Languriidae*. Согласно диагнозу Сен Гупты и Кроусона, границей между семействами может служить, в частности, признак длины первого стернита брюшка, короткого у *Languriidae* (равного по длине второму сегменту) и длинного у *Cryptophagidae* (значительно длиннее второго сегмента). Однако по этому признаку граница между семействами также пересекается в нескольких таксонах. Но у некоторых *Xenoscelinae* (*Loberus glabratus*) первый стернит иногда только в 1.5 раза длиннее второго, что часто встречается у *Cryptophagidae* (*Atomariinae*, *Telmatophilus* Heer и некоторые другие *Cryptophaginae*). Та же картина наблюдается и в распределении многих других имгинальных признаков (наличие радиальной и анальной ячеек на крыльях, тип эдеагуса и др.). В результате остается не так много признаков, по которым можно разделить эти семейства (например, субкубитальное пятно на крыльях) и особенное значение приобретает вопрос об относительном весе признаков.

Среди основного подсемейства *Languriidae* -- обитателей травянистого яруса *Languriinae* встречаются лишь намеки на какие-либо вариации строения передних углов переднеспинки. Лишь у африканского *Anadastus grossepunctatus* (название рода означает "разделенный") и многих представителей рода *Barbaropus* (в латинской транскрипции не различается греческое окончание, так что это название с равным успехом можно перевести как "варвароглазый" или "варвароногий", или, скажем, "дикоглаз") наблюдается небольшое расширение бокового канта у передних углов (Villiers, 1961) как возможная преадаптация к развитию мозоли. У *Anadastus ruficeps* в южном Приморье (Любарский, 1994а) происходит слабый изгиб бокового края у передних углов переднеспинки, образующий несколько похожую на мозоль структуру. Эти морфологические особенности трудно объяснить образом жизни этих жуков. Они должны рассматриваться, скорее, как показатель того, что морфологический субстрат (мерономическое строение в рамках данного архетипа) с легкостью может перейти к образованию различных морфологических структур на передних углах переднеспинки (служащих, возможно, для ее укрепления). Кроме *Languriidae*, такая "преадаптация" встречается и у других открытоживущих групп, например, у многих листоедов *Halticinae* (рис. 5.70).

Зато у мелких *Languriidae*, преимущественно у *Xenoscelinae*, можно видеть уже различные стадии становления бульдозерных структур. Так, у чилийского *Lobosternum clavicorne*, у *Setariola* (*Setariolinae*) и *Xenoscelinus* (*Cryptophilinae*) на боках переднеспинки возникает зубчатость, у чилийских *Loberoschema bimaculata* и *Loberus grabratus* -- вполне очевидная, хотя и не вполне развитая, мозоль. У *Toramus* боковой край переднеспинки волнистый, но два-три средних бугорка ("волны") заметно больше остальных и формируют структуру, функционально подобную боковому зубцу переднеспинки *Cryptophagus* (рис. 5.71). Наконец, у рода *Leucochimatum* имеются вполне развитые мозоли, неотличимые от таковых *Cryptophaginae*. Этот ряд вполне подобен уже исследованному нами ряду становления бульдозерных структур у *Cryptophaginae* (*Spavius* -- *Spaniophaeus* -- *Satorochroyus* -- *Cryptophagus*).

Сен Гупта и Кроусон не придают в своем анализе таксономического значения признаку наличия мозолей (Sen Gupta, Crowson, 1971, fig. 11,12). Предположение об адаптивном значении бульдозерных структур позволяет понять экологический смысл некоторых параллелизмов в морфологии *Cryptophagidae* и *Languriidae*. Поскольку в связи с развитием бульдозерной функции образуется целый комплекс взаимосвязанных морфоструктур, надежность этого признака становится весьма высокой (IV группа по критерию Хечта) (Hecht, 1976; Hecht, Edwards, 1976; Underwood, 1982) и он удовлетворяет всем составляющим, определяющим надежность установления по признаку кладогенетического родства, выделенным Песенко (1991б:132). Несмотря на это, бульдозерные структуры среди *Cryptophagidae* и *Languriidae* возникли независимо.

Однако широкая распространенность таких структур сближает не только биоморфы этих двух семейств, но сближает их и в филогенетическом смысле. Параллелизмы так же указывают на единство происхождения, как и синапоморфии, выявляя общность исходного морфологического субстрата. В этом смысле *Cryptophagidae* и *Languriidae*, возможно, ближе друг к другу, чем к соседним группам и образуют филогенетическое единство, что подтверждается большим количеством параллелизмов между ними. Возможно, и среди *Cryptophagidae* мозоль возникала параллельно несколько раз: если можно представить себе объединение в одну монофилетическую группу *Cryptophagus*, *Micrambe* и *Salebius*, то *Antherophagus* и *Atomaroides*, также имеющие следы мозоли, в эту группу не входят.

Эти аргументы не опровергают разработанного Сен Гуптой и Кроусона деления семейств *Cryptophagidae* и *Languriidae*, они лишь показывают, во-первых, зависимость признаков, на которых основано это деление, от образа жизни обеих групп и, во-вторых, как следствие этого, указывают на вариации этих основных разделяющих признаков внутри различных подтаксонов *Cryptophagidae* и *Languriidae*. Описанное в этой главе экологическое "означивание" указанных формально таксономических признаков дает возможность представить себе взаимосвязи этих групп в эволюции.

Эволюция биоморф. Рассмотрев современную картину взаимоотношений групп, мы можем углубиться в прошлое. Мысленно удаляя черты, связанные с нынешним образом жизни, и восстанавливая общие черты архетипа обоих семейств, можно высказать предположение, что сходство подсемейств *Xenoscelinae* (и особенно трибы *Pharaxonothini* (рис. 5.72)), *Cryptophilinae* (рис. 5.73) и *Toraminae* (*Languriidae*) с *Cryptophaginae* определяется более или менее сходным образом

жизни этих групп или их предков. С другой стороны, различие Cryptophagidae и Languriidae определяется в первую очередь обитанием большинства Languriidae в травянистом ярусе, а большинства Cryptophagidae -- в подстилке и производных от нее субстратах. Эту гипотезу подтверждает тот факт, что среди Cryptophagidae наибольшее сходство с Languriidae имеют фитофаги. Это представители рода *Telmatophilus* ("болотник") (рис. 5.74), обитающие на камыше и рогозе, а из Cryptophaginae -- род *Antherophagus* (сходство с Languriidae по несколько удлиненным эпиплеврам и ряду других признаков), встречающийся на цветах. В таком случае, можно говорить о том, что в семействах Cryptophagidae и Languriidae параллельно возникают одинаковые жизненные формы, наиболее очевидные при сравнении *Cryptophagus* и *Leucohimatium*, *Antherophagus* (Cryptophagidae) и *Macrophagus* (Languriidae), *Henoticus* (Cryptophagidae) и *Toramus* (Languriidae) и т.д.).

Далее перед нами возникает проблема направления чтения морфологического ряда, чтобы попытаться преобразовать его в ряд филогенетический. По-видимому, у Cryptophagidae были общие предки с Languriidae и Erotylidae: в последней опубликованной системе отряда жуков (Lawrence, Newton, 1995) эти семейства следуют за Cryptophagidae, а предшествуют ему некоторые иные группы, в частности Phalacridae. Тогда мы можем трактовать особенности Cryptophagidae и Languriidae как пример наложения различных стилей на общий архетип. Предки Erotylidae, по-видимому, были сходны с современными Languriinae. При отказе от подстилочного образа жизни (в случае Languriinae и Erotylidae) стали значимыми, например, признаки окраски. Выработались столь бросающаяся в глаза у Languriidae и Erotylidae яркая окраска и не опушенное тело. Самое начало сходного процесса мы застаем у *Antherophagus*, у которого при переходе к открытому образу жизни стали незначимыми важные для Cryptophagini бульдозерные структуры.

Если мы "снимем" в облике Cryptophagidae характерные стилистические черты, связанные с бульдозерными структурами, мы получим облик, напоминающий Cryptophilinae (Languriidae) или, может быть, Biphyllidae. Однако эти группы следуют в системе за Cryptophagidae. Из предшествующих групп к этому "архетипическому" облику наиболее близки, пожалуй, Phalacridae, хотя у них очевиден собственный слой "стилистических" инноваций. В дальнейшем нам придется коснуться описания биоморф этого связанного в своем развитии с высшими покрытосеменными семейства, чтобы выяснить, что дает их изучение в смысле изучения экологической эволюции Cryptophagidae. А сейчас мы можем констатировать тот факт, что среди окружающих Cryptophagidae в филогенетической системе семейств почти нет групп, ведущих подстилочный образ жизни. "Почти" -- потому что в довольно близком к Cryptophagidae семействе Cavognathidae есть нидиколы. Немногочисленные виды этого семейства обитают в наземных и норových гнездах различных видов птиц в Новой Зеландии (Watt, 1980) и на самом юге Южной Америки. Однако Cavognathidae -- очень небольшая и плохо изученная группа жуков, обитающих в южном полушарии -- не могут рассматриваться в качестве непосредственных предков Cryptophagidae. Нет данных о том, приобреталась нидикольность у Cavognathidae параллельно с Cryptophagidae, или у их общих предков были какие-то преадаптации к этому. То есть Cavognathidae не могут послужить ключом к пониманию эволюции биоморф Cryptophagidae. Скорее наоборот, обширное и богатое биоморфами семейство Cryptophagidae может помочь нам расшифровать эволюцию к подстилочному образу жизни, и очень вероятно, что основные этапы этого процесса будут такими же для Cavognathidae.

Тем самым мы не можем с определенностью указать на предков Cryptophagidae. Но можем быть уверены, что начало экологической и биоморфной эволюции этих предков или самих Cryptophagidae (в зависимости от того, считаем ли мы нидикольность Cavognathidae самостоятельно развившейся или унаследованной от общих с Cryptophagidae предков) было связано с переходом к подстилочному образу жизни. Приведенные примеры демонстрируют возможность использования метода восстановления прежнего архетипа путем "снятия" стиля (гл. 4). Благодаря функциональной трактовке особенностей строения различных родов и пониманию их роли в системе адаптаций, удается выстроить по порядку "слои" биоморф, которые проходили данные таксоны. Если мы сможем понять взаимоотношения этих биоморф между собой, перед нами откроется экологическая история данной группы организмов.

Один и тот же признак, включаясь в состав разных меронов, может иметь различный смысл. Для живущих в подстилке жуков оказывается важной прочностью кутикулы, и на видовом уровне в большинстве родов Cryptophagidae возникают важные

диагностические признаки, основанные на деталях пунктировки, а также различные гребни и складки кутикулы (*Henotiderus*, *Caenoscelis*, *Sternodea*; *Atomaria nigrirostris*, *plicata* etc.). У *Languriinae* такие признаки значительно менее развиты. Важность деталей, связанных с пунктировкой, падает с увеличением размера и переходом к открытому образу жизни. В соответствии с этим, у всех видов, относящихся к родам "биоморфы *Cryptophagus*", пунктировка является важным диагностическим признаком, а у *Antherophagus* (который ранее находился в упомянутой биоморфе и, вероятно, имел соответствующие признаки пунктировки) -- виды более по пунктировке не различаются. Помимо того, пунктировка исчезает и с предельным уменьшением размеров (в связи с движением по готовым полостям субстрата и некоторыми закономерностями сопротивления материалов). По этой причине признаки, связанные с пунктировкой, почти не задействованы в диагностике видов *Ephistemus* и *Curelius*.

В результате *Languriidae* несут черты, так сказать, двойного параллелизма: подсемейство *Xenoscelinae* по бульдозерным структурам и группе иных признаков претерпевает параллельную эволюцию с *Cryptophagidae*, а подсемейство *Languriinae* имеет общие биоморфы с *Erotylidae*. Как и *Erotylidae*, это довольно крупные жуки, голые (без опушения), ярко окрашенные и наиболее обильные в тропических регионах. Итак, *Languriidae*, филогенетически очень близкое к *Cryptophagidae* семейство, развивает во многом сходную систему биоморф и зачастую входят в те же экониши, что и *Cryptophagidae*.

Наиболее типичное местообитание *Languriinae* -- в травянистом ярусе. По-видимому, сходство с *Cryptophagidae* у других подсемейств *Languriidae* -- это попытка проникнуть в соответствующую нишу, впрочем, достаточно робкая, поскольку таксоны *Languriidae*, входящие в одну биоморфу с *Cryptophagidae*, в Палеарктике редки и малочисленны. Они гораздо обильнее в тропиках Нового света, где, напротив, разнообразие *Cryptophagidae* сравнительно невелико.

Совершенно иная ситуация отмечается при сравнении с *Latridiidae* (скрытники). *Latridiidae* -- очень сходная с *Cryptophagidae* по экологии группа, встречается вместе с ними в сходных субстратах, хотя *Latridiidae* осуществляют свой способ решения для продвижения в рыхлой среде и образуют несколько иную систему биоморф, нежели *Cryptophagidae*. Поскольку скрытники, как и скрытноеды -- мицетофаги и встречаются в тех же субстратах (вероятно, входят в одну гильдию), можно предположить конкуренцию этих групп. В таком случае это конкуренция разных биоморф внутри одной экониши. Возможно, именно в результате этой конкуренции *Cryptophagidae* начали развивать новое для себя направление специализации, нидикольность, что привело к распространению *Cryptophagidae* в гнезда птиц, норы млекопитающих, гнезда общественных насекомых.

Как уже упоминалось, в гнездах и норах млекопитающих и птиц скрытноеды -- одна из самых обильных групп жуков. Однако это обычно те же самые виды, что и в окружающей подстилке. Особые таксоны, специализированные лишь к нидикольности, еще только начинают вырабатываться. Но уже можно заметить, что некоторые виды встречаются только в норах грызунов (*Atomaria kaszabi*, *A. trapeziformis*).

Скрытноеды попытались встроиться в многочисленные гильдии насекомых -- обитателей гнезд общественных насекомых. И это уже не те же самые виды, что и в окружающей подстилке, а особые, специализированные к данным "хозяевам" и специфические только для них виды. Например, *Antherophagus* живет в гнездах шмелей, *Cryptophagus* -- пчел и ос, *Spavius* -- муравьев, *Catorochrotus* -- термитов, причем здесь же, в гнездах общественных насекомых, развиваются и личинки этих жуков.

Как уже отмечалось, скрытноеды только начали осваивать гнезда и норы птиц и млекопитающих. Мы застаем у скрытноедов самые первые шаги эволюции нидикольности -- от развития особых видов-нидиколов к специфичности видов по хозяину. В этой нише скрытноеды победили в конкуренции всех остальных мицетофагов. Обитая в норах грызунов (самых разных -- от мышей до сурков и сусликов), в подстилке около входа в нору и выстилке самой норы, скрытноеды встречаются и в шерсти мертвых зверьков (данные получены из сборов противочумных станций Поволжья и Средней Азии). Вероятно, они забираются туда из подстилки гнезда, когда "хозяин" перестает двигаться. В шерсти зверьков редко находятся какие-либо другие жуки. Согласно данным Барреры и Мартинеца (*Barrera, Martinez, 1968*), в Мексике *Cryptophagus bolivari* также встречается в шерсти пойманных в ловушки мышевидных грызунов. В пределе специализация в этом направлении может привести к питанию на трупах или к эктопаразитизму (подобно *Leptinidae*).

То, что нидикольность у скрытноедов еще очень неспецифическая и зачастую в норах встречаются те же виды, что и подстилке, заставляет думать, что процесс шел именно в этом направлении -- от множества подстилочных видов, встречающихся почти во всех частях света и конкурирующих с другими подстилочными группами, в частности, с Latridiidae, через факультативных нидиколов -- к специализации облигатной нидикольности. Обратное направление экологической специализации представить себе несколько сложнее. При этом заметим, что среди Latridiidae значительно меньше нидиколов.

Специализация Cryptophagidae как нидиколов в гнездах общественных насекомых выражается в том, что они успели выработать виды и даже роды, строго связанные с определенными видами-гнездостроителями. И все же эта специализация, по-видимому, дело недавнего прошлого, поскольку почти нет сведений, чтобы скрытноеды установили какие-то особые отношения с видами-"хозяевами". Судя по всему, они в гнездах насекомых, например, в муравейниках, ведут тот же образ жизни, что и прочие виды скрытноедов в лесной подстилке: поедают плесень. Нет сведений о питании яйцами и личинками муравьев, тем более о мутуалистических отношениях, которые довольно обычны у групп жуков, давно ставших мирмекофилами. Таким образом, сложность и специфичность внутренней среды гнезд общественных насекомых не вошла в умелый Cryptophagidae. Однако здесь надо упомянуть и о более важных связях с хозяевами. Многие виды Cryptophagus, обитающие в пчелиных ульях, являются переносчиками опасной болезни медоносных пчел -- нозематоза. Однако в целом можно сказать, что при переходе к обитанию в гнездах и норах скрытноеды начали входить в новые для эволюционной истории этой группы жуков гильдии, и при этом сохранили прежнюю биоморфу.

Пример выхода из прежней гильдии с сохранением прежней биоморфы демонстрирует *Atomaria linearis*. Этот вид перешел к фитофагии (единственный, насколько это известно, из более чем 200 видов рода) и подгрызает молодые всходы сахарной свеклы. Не являясь мицетофагом, *A. linearis* более не конкурирует с другими мицетофагами, но сохраняет форму тела и способ передвижения в субстрате, свойственный данной биоморфе. В рамках одной биоморфы могут существовать разные экологические группы. Мы видели, что это могут быть фитофаги и мицетофаги, но в ту же биоморфу могут входить и подстилочные сапрофаги.

Итак, в результате конкурентных отношений разных биоморф внутри одной экониши, одной гильдии, вытесняемые члены одной из биоморф могут захватить новые для нее экониши, специализироваться и уйти тем самым в другую гильдию, приобретя новые конкурентные отношения. Так, *Antherophagus*, став антофилом, ушел от конкурентных отношений с подстилочными группами, но зато вынужден конкурировать с множеством антофилов (жуков и прочих групп) сходного размерного класса, например, с Phalacridae, о которых речь пойдет ниже. *Antherophagus*, благодаря редукции мозолей, как это описано выше, переходит не только в другую гильдию, но и в другую биоморфу. Благодаря остаткам мозоли мы видим, что этот род проходил в филогенезе стадию, биоморфа которой была той же, что у *Cryptophagus*.

Telmatorphilus долго считался представителем особого подсемейства, но сейчас накапливается все больше данных, что это один из родов Cryptophaginae. Этот род уже давно перешел к фитофагии и питается на *Typha* и *Sparganium*. Поэтому во внешнем облике *Telmatorphilus* почти не осталось следов подстилочного образа жизни. На лапках у него имеются специальные лопасти, помогающие удерживаться на листьях растений, которые есть у очень многих групп, обитающих на листьях, в частности, у усачей и листоедов. Остатком облика прежней биоморфы, может быть, можно считать только мелкую зубчатость по боковому краю переднеспинки, имеющуюся у некоторых видов этого рода. Эта зубчатость вроде бы бесполезна при его современном образе жизни и напоминает о зубцах, хорошо развитых у *Henoticus* и имеет примерно такой же вид, как у *Serratotaria*. Вероятно, *Telmatorphilus* происходит от иной биоморфы, чем *Cryptophagus*, сходной, скорее, с "типом *Pteryngium*", так как нет никаких следов мозоли. Здесь мы видим пример выхода и из гильдии, и из биоморфы. Показательно, что *Telmatorphilus* долгое время относили к особому подсемейству. Это показывает, как пронизывает систематику таксонов влияние систематики биоморф.

Итак, выше описаны основные черты эволюции биоморф Cryptophagidae и некоторых близких таксонов (рис. 5.75). Пожалуй, наиболее характерной чертой, которую можно отметить в этой связи, является огромное количество параллелизмов (рис. 5.76), пронизывающих таксономическую систему на всех рассмотренных уровнях -- от видового до семейственного и выше. В последней сводке на эту тему (Crowson,

1995) рассмотрены параллелизмы отряда Coleoptera с некоторыми другими отрядами насекомых и множество параллелизмов между семействами жуков.

Причиной этих параллелизмов является общая структура биоморф, которая иногда приводит к все возрастающему сходству довольно далеких таксонов, а иногда существенным образом меняет черты таксономически близких форм. Накладываясь на архетип, стилистические черты в отдельных случаях могут формировать новые устойчивые архетипы, что влечет за собой изменение направления эволюции таксона вплоть до сближения его с весьма далекими группами.

В целом мы сталкиваемся у Cryptophagidae с теми же загадочными чертами эволюции, что и у многих других насекомых. Cryptophagidae известны начиная с мелового периода, однако оценивая их возраст по положению в филогенетическом цикле (Раутиан, 1988), мы должны назвать этот таксон молодой группой. Граница с соседними семействами еще не устоялась, имеется довольно большое количество переходных и промежуточных по признакам групп. Специализация родов не слишком высока, наблюдаются многочисленные переходы между биоморфами, которые иногда приводят к развитию новых таксонов: "Самые важные признаки для разделения имеют наибольшее значение, чтобы сделать организм тем, что он есть, т.е. эти признаки наиболее важны физиологически..." (Cain, 1962, цит. по: Заварзин, 1974:7). Не очень четко отграниченные друг от друга рода включают в себя очень большое количество плохо различимых видов. В результате эволюцию Cryptophagidae можно назвать медленной: за довольно большой промежуток абсолютного времени эти жуки пережили достаточно мало существенных (застабилизированных) изменений. Мы застаем современную эволюцию Cryptophagidae в стадии формирования: активно идет развитие и дифференциация родового состава, выделение границ семейства. Примерно в том же положении находятся и окружающие семейства (Languriidae, Erotylidae, Phalacridae etc.) и в целом вся группа Cucujoidea, включающая несколько десятков семейств жуков.

Система и разнообразие "бульдозерных" биоморф

Ключевым фактором эволюции скрытноедов следует считать переход к подстилочному образу жизни (рис. 5.77). Причины для такого выбора местообитания могли быть самыми многообразными: конкуренция за пищу, хищники-насекомые и т.п.

Высказывалось даже мнение, что переход насекомых к скрытному образу жизни и свойственный Neoptera тип складывания крыльев произошли под влиянием пресса хищников-позвоночных в палеозое, которые вытеснили их из открытых местообитаний (Downes, 1987). При переходе к подстилочному, скрытному образу жизни сильно уменьшился размер. Произошла потеря значимости яркой окраски (которая, возможно, была у предков). Можно предполагать, что предки Cryptophagidae вели открытый образ жизни на растениях и обладали соответствующими адаптациями. Переход к подстилочным местообитаниям привел к уходу от прежних врагов и конкурентных отношений. Группа получила в свое распоряжение новые пищевые ресурсы -- и новых сильных конкурентов (Latridiidae). В результате этих новых конкурентных отношений часть видов начала развивать специализацию к нидикольности.

С другой стороны, возникли трудности, связанные с передвижением в сплошном рыхлом субстрате, т.е. в сравнительно плотной среде. В узком смысле развитая в настоящей главе гипотеза о функциональной значимости "бульдозерных структур" касается окрыленных жуков мелкого (2--5 мм) размерного класса, обитающих в подстилке, у которых встает адаптивное противоречие между требованием обтекаемости при движении в рыхлом субстрате и необходимостью полного развития крыльев и связанных с ними структур ("амфибийное" противоречие). Это противоречие может иметь различные решения, одним из которых является создание бульдозерных структур. Эти структуры работают в качестве "обтекателя", отодвигающего в сторону мелкие препятствия, в отличие, например, от "тачки" короедов (рис. 5.78) -- другого примера бульдозерных структур, но работающего на "стребание" древесной трухи и вынос ее из хода. Другими путями было более или менее пропорциональное измельчение, или измельчение, сопровождающееся уплощением и сужением тела, причем между всеми этими путями адаптаций осуществлялись неоднократные переходы. В результате филогенетические отношения таксонов были в значительной степени затемнены множеством параллелизмов, возникших вследствие сходства биоморф. Эти параллелизмы пронизывают все таксономические уровни (семейств, подсемейств, родов, видов), образуя закономерно расположенные грады, или гетерологические ряды в смысле Э.Д. Копа. На достаточно высоких таксономических уровнях таксоны, входящие в одну граду, но относящиеся к различным филам, различаются довольно просто. Но с понижением ранга таксонов выделять филы становится все труднее, и в результате ситуацию удобнее описывать,

выделяя плагиотаксоны (как в случае с группой *ellipticus*), уже не прибегая к таким терминам, как монофилетический таксон, биоморфа, уровень организации. Теперь, когда мы привели материал, подтверждающий гипотезу об адаптивном значении бульдозерных структур, мы можем попытаться придать ей более широкий смысл и распространить на более широкий класс меронов. В широком смысле бульдозерные структуры являются одним из вариантов решения задачи создания обтекаемой формы тела, необходимой при движении в плотной среде.

Для поисков подтверждающего эту расширенную формулировку материала обратимся к обобщению понятия "подстилка". Таргульян (1984) выдвинул обобщающую концепцию планетарного экзогенеза (образования геологических тел на поверхности других тел), в особенности, экзогенных биокосных систем.

Контакт различных фаз или субстратов приводит к реакционно-пограничной анизотропии новых экзогенных тел, обособляющихся в зоне взаимодействия исходных тел. Поскольку продукты взаимодействия накапливаются в более инерционной фазе-носителе, выдвинуто понятие экзона.

Экзон -- любое поверхностное твердофазное тело, образованное на контакте любого исходного твердого субстрата и любой внешней среды в результате их взаимодействия, т.е. к экзонам относятся почвы, илы, осадочные породы и т.д. В классификации экзонов нас более всего будут интересовать ситоны, то есть экзоны, возникшие в результате инситу (*in situ* -- на месте) экзогенного процесса без латеральных процессов, т.е. без горизонтального переноса слоев (экзотрансгенеза, который приводит к возникновению трансонов). Такая генерализация позволяет ожидать нахождения сходных адаптивных противоречий и сходных методов их решения у живых организмов, обитающих в различных видах ситонов.

Действительно, среди морских донных организмов выделяется особая жизненная форма "живых бульдозеров", выяснены взаимоотношения этой биоморфы с другими биоморфами (вытеснение реклайнеров) (Thayer, 1979). Установление такого рода параллелей способствует единой системе описания биоморф в различных экосистемах. Кроме того, тот факт, что в донных экосистемах подобного рода группировки оказываются именно биоморфами, а не таксонами, увеличивает нашу уверенность в трактовке групп среди *Cryptophagus*, как биоморф.

Еще более интересным оказывается тот факт, что "подстилочные" адаптации наблюдаются у некоторых паразитических групп в связи с необходимостью продвигаться в густой шерсти хозяина-млекопитающего. Так, у клещей *Ixodidae* обнаружены изменения формы гнатосомы в связи с эволюцией обтекаемости и приспособления к обитанию в густой шерсти, прослежены линии редукции и вторичного образования этих структур (Померанцев, 1937, 1948). В связи с этим можно вспомнить скрытноедов, регулярно встречающихся в шерсти пойманных в ловушки грызунов. Видимо, их бульдозерные структуры могут сослужить им службу и при передвижении в шерсти.

Итак, объединенная по функциональному признаку группа биоморф с "бульдозерными структурами" будет включать несколько групп подстилочных и почвенных беспозвоночных, обитателей морского дна, шерсти млекопитающих и т.д. Близкой к ним биоморфой можно считать еще одну разновидность бульдозерной функции, которая ярко проявляется у жуков-короедов с их тачкой, предназначенной не для отбрасывания рыхлого материала в сторону или развития "обтекателей", как у вышеперечисленных групп, а для выноса этого материала из хода.

Можно указать на результат, полученный при изучении биоморф, связанных с иным функциональным компонентом. В работах В.Я. Павлова (1986, 1988а) рассмотрены особенности функционирования локомоторной анатомической конструкции, связанной с пищедобывательной деятельностью у водных членистоногих. Это описание позволило ему построить периодическую систему жизненных форм ракообразных и аннелид на различных стадиях развития (Павлов, 1988б, рис. 2). Построение систем такого рода позволяет описать разнообразие строения живых существ, закономерное изменение их формы в индивидуальном и филогенетическом развитии. Чрезвычайно интересно, что в системе биоморф В.Я. Павлова, где в ячейках периодической системы находятся таксоны, а строки и столбцы являются биоморфами, -- в этой системе сначала были построены гипотетические морфофункциональные схемы, а затем они отождествлялись с конкретными группами. Некоторые из них еще не найдены. В целом можно сказать, что созданная Павловым система биоморф *Articulata* обладает определенными прогностическими свойствами. Возможно, со временем удастся построить подобную развернутую систему для всех биоморф локомоторной анатомической конструкции, куда в качестве составной части войдут биоморфы, основанные на развитии бульдозерных структур и рассмотренные в данной статье.

Таким образом, можно считать достаточно обоснованной гипотезу об адаптивном значении структур бокового края переднеспинки Cryptophagidae. Представление о бульдозерной функции мозоли и боковых зубцов позволяет описать разнообразие биоморф (рис. 5.76) и сформулировать прогноз о разнообразии форм семейства путем указания системы запретов на сочетание формообразующих элементов (рис. 5.26-5.29). Функциональный анализ позволил определить мерономическое строение архетипа Cryptophagidae (рис. 5.32) и на этой основе провести исследование ранговой структуры таксона и его филогенетических связей.

Следует еще раз подчеркнуть, что указанные на схемах (рис. 5.65, 5.75, 5.76) ряды форм нельзя трактовать как филогенетические. Это прежде всего морфологические ряды, выстроенные для иллюстрации взаимоотношений биоморф -- их развития и редукции. С другой стороны, исходя из развития биоморф, можно получить некоторое представление и об эволюции таксонов -- по крайней мере в смысле "конструктивных рядов форм" В.Н. Беклемишева (1994). Если принимать, вслед за этим автором, что эволюция обычно следует правилу минимизации изменений архетипа в каждом эволюционном шаге, то можно предположить, что ряды биоморф имеют соответствие в таксономических (точнее -- филогенетических) рядах.

В целом при анализе функциональных структур у жуков и, шире, у класса насекомых, создается впечатление, что "себестоимость" специализаций у насекомых несколько ниже, чем у позвоночных. Сколько-нибудь доказательное сравнение особенностей функционально-морфологического характера этих двух групп сейчас невозможно в силу несопоставимого уровня изученности. У позвоночных, как кажется, специализации детальнее проработаны, а морфоструктуры несут большую стилистическую нагрузку, чем у насекомых, у которых часто встречается использование довольно сложных морфоструктур и не слишком специфическое их использование, или использование сложных морфоструктур для выполнения довольно тривиальных функций, которые могут быть легко выполнены иными способами. Возможно, это впечатление объясняется тем, что эти структуры сложны с точки зрения организации позвоночного, и достаточно легко образуются в рамках организации насекомого. Сохранению этих структур и специализаций способствует инерционность филогенеза насекомых. Раз появившаяся для какой-либо цели, морфоструктура стабилизируется и продолжает выполнять свою функцию, не входя, по-видимому, в существенные противоречия с другими специализациями. Слабее развиты процессы рационализации функциональных структур на базе полифункциональности, что так характерно для позвоночных. Может быть, поэтому продолжают существовать столь экстравагантные структуры, как головотрубка у долгоносиков и бульдозерные структуры у скрытноядов.

Выше рассмотрены ключевые адаптации скрытноядов, а также некоторые линии среди Cryptophagidae, приведшие к переходу к фитофагии и антофилии, что связано с переходом в другие гильдии. Теперь можно изучить подробнее структуру биоморф и функциональных адаптаций среди антофилов. При этом среди множества антофилов мы выберем группу, наиболее близкую к Cryptophagidae. Это позволит нам изучить, как сходные архетипы изменяются под действием экологического стиля.

Таксономическая структура и функциональная морфология Phalacridae

Phalacridae -- слабо изученная группа мелких (1.5--4 мм) жуков (рис. 5.79), распространенных почти во всех зоогеографических областях. Имаго Phalacridae питаются пыльцой цветов, входя в обширную экологическую группу палинофагов. Личинки развиваются в завязях тех растений, на которых встречаются имаго. Эти мелкие жуки черного или рыже-бурого цвета довольно часто встречаются на цветах. Верхняя поверхность их тела, в отличие от многих других групп жуков, совершенно лишена волосков. Название этого семейства происходит от греческого слова *phalacros*, что значит "плешистый". По-русски этих жуков деликатно называют "гладьшами", а вовсе не "плешаками".

Внутри надсемейства Cucujoidea семейство Phalacridae почти непосредственно предшествует Cryptophagidae. После рассмотрения Phalacridae мы получим ряд примеров, в различной степени удаленных от нашего центрального примера -- системы функциональных связей и биоморф Cryptophagidae. Ведь мы уже рассмотрели следующую за Cryptophagidae в системе группу -- Languriidae, с которой скрытнояды связаны сквозными параллелизмами, вплоть до общих биоморф низкого уровня; мы также коснулись Latridiidae, весьма далекой от Cryptophagidae группы, но обитающих в очень сходных условиях и, судя по всему, являющихся конкурентами Cryptophagidae.

При анализе признаков Phalacridae обнаруживается, что видовые признаки затрагивают в основном мелкие детали строения верхней стороны тела (пунктировка, окраска, шагреневка и т.д.) и гениталий, а признаки родов связаны почти исключительно с нижней стороной тела (устройством стыка передне- и заднегруди) и строением задних лапок (рис. 5.80). Функциональная морфология Phalacridae не изучена. Не установлена связь признаков, выделяемых в диагностике родов и видов, с адаптивными задачами, решаемыми в рамках этих таксонов, не изучено мерономическое строение и система жизненных форм группы. Чтобы выяснить эти вопросы, необходимо вникнуть в биологию этого семейства.

Крупные поедатели пыльцы и нектара, вроде Alleculidae и бронзовок, питаются преимущественно на крупных цветках, на которых для них достаточно места. Сев на лепестки цветка, жук выедаёт его генеративные органы. Мелкие жуки, в частности Phalacridae, обычно питаются на более мелких цветках. На крупных цветках они выбирают иной способ питания, чем крупные палинофаги. Из-за мелких размеров жук с лепестка не дотягивается до пыльников и для нормального питания должен сесть непосредственно на тычинки.

Сев на поверхность, образованную совокупностью пыльников или на лепесток, жук начинает питаться. Пыльцевые зерна заключены в прочную оболочку, поэтому чтобы оторвать пыльцевые зерна и разгрызть их, жук должен приложить довольно значительные усилия. Для приложения этих усилий необходима прочная фиксация тела на цветке и отсутствие деформаций тела. Способ фиксации мы рассмотрим чуть позже, а сейчас остановимся на передаче фиксирующего усилия от точки фиксации к точке приложения силы -- ротовому аппарату.

Основной проблемой при этом является избегание затрат энергии на деформацию структур тела и повреждение внутренних органов при питании. Это достигается созданием жесткой, недеформируемой пластины, которая даёт возможность передачи фиксирующего усилия между ротовым аппаратом и зацепом задних ног.

Сидя на цветке, жук цепляется за тычинки коготками на лапках. При отрыве и разгрызании пыльцевого зерна, возникает сила, препятствующая отделению частицы пищи (рис. 5.81), направленная вперед и вниз. Компенсировать составляющую этой силы, направленную вперед, должны задние лапки, которые крепко вцепляются в тычинки или другие органы цветка и удерживают тело жука неподвижным, а составляющую, направленную вниз, компенсирует сила реакции опоры.

Когда жук прочно фиксируется и пытается оторвать пыльник, возникает сила, деформирующая (растягивающая) тело. Основными точками приложения этой силы будет голова с ротовыми органами и задние лапки, фиксирующие тело на цветке. После отрыва пыльцевого зерна возникает отдача, равная по силе прежнему растяжению тела. Эта отдача приводит к резкому прижиманию головы и переднегруди к остальным частям тела, относительно неподвижным. Происходит удар заднего края переднегруди о передний край средне- и заднегруди и сжатие этих структур. Для компенсации таких нагрузок полезно иметь специализированную морфоструктуру (рис. 5.82). Усилие от коготков и шпор задних ног передается по задней голени на бедро. Бедрa у Phalacridae мощные, с сильными мускулами, способными удерживать бедро в согнутом положении, передавая при этом силу на задние тазики. Задние тазики сильно поперечные и неподвижно соединены с заднегрудью. Таким образом, нагрузка с ноги передается заднегрудю. Ширина тазиков позволяет передавать эту нагрузку всей задней поверхности заднегруди равномерно.

Заднегрудь Phalacridae продолжается вперед выступом, который часто разделяет средние тазики и плотно смыкается с выступом переднегруди, разделяющим передние тазики (рис. 5.82). При таком способе сочленения передне- и заднегруди усилие с задних лапок через элементы ног и заднегрудь передается на переднегрудь через переднегрудной выступ. Выступ этот очень мощный, толстый, расширяющийся к нижней поверхности, как перевернутый рельс. По этому выступу усилие передается не на всю переднегрудь, что могло бы затруднить движение передних тазиков и передних ног в целом, а непосредственно в переднюю часть переднегруди, откуда усилие достигает основания мандибул. Происходит это потому, что выступ переднегруди начинается у самого основания переднегруди, проходит над средней ее частью, наподобие виадука, затем между передними тазиками, причем выше, чем расположены тазиковые впадины, и обычно заходит за передние тазиковые впадины, где и контактирует с выступом заднегруди.

Таким образом, по всей нижней поверхности тела жука проходит мощная сильно хитинизированная пластина (рис. 5.82, 5.83), принимающая на себя нагрузки, возникающие при отрыве и разгрызании пищи. Поскольку жуку необходимо сохранять подвижность передних и средних ног, нагрузку следует передавать, минуя по

возможности передние и средние тазики. Это и достигается с помощью описанных выростов передне- и заднегруди, которые располагаются над плоскостью, в которой крепятся передние и средние тазики.

Конечно, такая жесткая структура полезна не только при питании пыльцой. Необходимость создания жесткой опорной пластины возникает и для защиты от всевозможных повреждений. *Phalacridae* ведут открытый образ жизни, и имеют приспособления для придания телу компактности и прочности: в бедрах имеются вырезки, в которые входят голени, а задние бедра, в свою очередь, плотно вставляются в углубление на задних тазиках. Упрочнение соединения передне- и заднегруди развивается у многих групп жуков. Например, до некоторой степени сходные структуры имеются и у *Cryptophagidae*. Однако выросты передне- и заднегруди у них малы, вырост переднегруди не утолщен, узкий, входит в вырезку сравнительно слабо склеротизированной среднегруди. Склерит среднегруди, с которым соприкасается вырост переднегруди, широкий, усилие по нему передается не только к заднегруди, но и на окружающие структуры (средние тазики, эпимеры и т.д.) В связи с палинофагией у *Phalacridae* возникают дополнительные требования к созданию прочной опорной структуры, и потому описываемый аппарат у них особенно хорошо выражен: выступ заднегруди особенно широкий и прочный (в разрезе в виде двутавровой балки, относительно в три-четыре раза шире, чем у *Cryptophagidae*), специально организован его надежный контакт с переднегрудью. По-видимому, в связи с повышенными требованиями к прочности этой конструкции у *Phalacridae* в различных родах найдены разные модификации этого функционального аппарата. Приведенное описание касается лишь наиболее обычного у *Phalacridae* пути передачи нагрузки с ротовых органов к зацепу задних лапок. Строение стыка передне- и заднегруди может варьировать. Рассмотрим вкратце эти варианты (рис. 5.84). В пределах *Phalacridae* встречается три основных варианта строения стыка передне- и заднегруди. Первый из них описан выше -- вырост переднегруди и вырост заднегруди контактируют непосредственно, а среднегрудь лежит выше поверхности контакта передне- и заднегруди, причем среднегрудь при этом очень слабо склеротизована и часто не видна. При этом вырост переднегруди часто имеет треугольную форму с выступом назад, а вырост заднегруди имеет соответствующую выемку. Такое строение увеличивает прочность контакта передне- и заднегруди. Этот вариант строения выполняется родами *Acylomus* Sharp, *Augasmus* Motschulsky, *Merobrachys* Guillebeau, *Phalacrus* Paykull (рис. 5.85), *Olibrus* Erichson (рис. 5.84А).

Особый случай этого варианта встречается у рода *Ochrolitoides* Champion, у которого вырост переднегруди заходит назад за передние тазики и вкладывается в борозду на среднегруди между средними тазиками. Вырост заднегруди при этом не заходит за почти сомкнутые средние тазики. То есть в данном случае происходит частичное замещение выроста заднегруди выростом переднегруди. Во втором варианте выступ заднегруди разделяет средние тазики, но не заходит за них, иногда оканчиваясь около середины средних тазиков. С ним непосредственно контактирует короткий участок среднегруди, который берет на себя функцию передачи нагрузки, затем среднегрудь уходит вверх, выше уровня передачи нагрузки, и становится слабо склеротизированной, а с выступающим участком среднегруди контактирует выступ переднегруди. В этом случае небольшой участок среднегруди, который "встроен" в пластину, передающую фиксирующее усилие от задне- к переднегруди, сильно склеротизован, а остальная среднегрудь склеротизована слабо, как и в первом варианте. Этот вариант выполняется родами *Pseudolitochrus* Lyubarsky, *Stilbus* Seidlitz, *Litochrus* Erichson (рис. 5.84Б). В третьем (встречающемся редко) варианте выступ заднегруди совсем короткий, средние тазиковые впадины почти сомкнуты, так что выступ заднегруди не разделяет средние тазики. Среднегрудь обычно слабо склеротизована. Нагрузка в этом случае частично передается через мощный кант, охватывающий средние тазиковые впадины, к выступу переднегруди, а частично -- как и в первом варианте, через контакт вершин выступа передне- и заднегруди. Это самый неудобный вариант, т.к. он может приводить к уменьшению подвижности средних ног во время питания. Как уже говорилось, осуществляется этот вариант наиболее редко, лишь у немногих родов с немногочисленными представителями. Подвижность передних ног, обеспечиваемая всеми тремя способами выполнения описываемой функциональной задачи, важнее, чем подвижность средних ног: во время питания средние ноги несут только функцию закрепления на субстрате, а передние ноги подают к мандибулам новые порции пищи. Роды, в пределах которых осуществляется третий вариант, распространены преимущественно в Ориентальном регионе. Можно предположить, что они питаются

несколько иным образом, чем прочие роды, так что обычное для подавляющего большинства Phalacridae устройство заднегруди у них несколько видоизменяется. Надо заметить, что роды, выполняющие этот вариант, относятся к самому крупному в семействе размерному классу: *Grouvelleus Guillebeau*, *Litotarsus Champion* (рис. 5.86).

В результате нижняя поверхность жука в рамках решения данной функциональной задачи представляет собой жесткую пластину (рис. 5.82, 5.83), передающую фиксирующие усилия между ротовыми органами и задними ногами. Входящие в этот набор элементов морфологические структуры наиболее сильно хитинизированы. Например, среднегрудь в первом варианте вся слабо хитинизирована, а во втором хитинизирован сильно только тот ее участок, который замещает выступ заднегруди в этой роли в первом варианте (рис. 5.84Б). Мы знаем, что альтернативные варианты решения адаптивной задачи дают признаки таксонов одного уровня, в данном случае -- признаки родов.

Итак, мы рассмотрели передачу фиксирующего усилия с задних лапок до головы. Теперь мы можем вернуться к устройству задних лапок, которые должны прочно закрепиться на цветке для компенсации силы, направленной вперед и отрывающей жука от субстрата. Варианты строения задних лапок, обнаруженные у Phalacridae, являются различными морфологическими решениями этой функциональной задачи. Коготки задних лапок и шпоры задних голеней способствуют закреплению на колеблющейся поверхности пыльников. Поскольку каждая отдельная тычинка в качестве опоры ненадежна, поскольку она гнется и пружинит (не говоря о колебаниях всего цветка, вызванных ветром и движениями насекомого), то более надежная опора создается захватом нескольких тычинок. Для этого необходимо удлинение задних лапок. Впрочем, прочная фиксация возможна и на плоском субстрате, если таковой имеется -- листках обертки соцветия, поверхности пестиков и т.д. В этом случае удлиненные задние лапки помогают жуку дотянуться до элемента цветка, на котором возможна надежная фиксация тела.

Удлинение лапок бывает нужно жукам по самым различным причинам. Достаточно вспомнить бегательные ноги, в которых все членики лапки пропорционально удлинены. Однако способ удлинения лапки в одних группах жуков отличается от способа, обычного у других групп. Так, в секции Tenebrionoidea, включающей несколько десятков семейств жуков, задние лапки удлиняются чаще всего за счет увеличения длины 1-го членика задних лапок. В семействах Tenebrionoidea с самой различной экологией часто присутствует этот признак: *Mycetophagidae*, *Tetratomidae* (*Hallomenus*), *Melandryidae*, *Mordellidae*, *Rhipiphoridae*, *Monommatidae*, *Tenebrionidae*, *Stenotrachelidae*, *Pythidae*, *Pyrochroidae*, *Anthicidae*, *Aderidae*, ... Среди этих жуков большинство связано с гнилой древесиной и древесными грибами, но есть и антофаги, палинофаги (некоторые *Aderidae*, *Alleculinae*, *Mordellidae*), некрофаги, хищники и т.д. То есть для Tenebrionoidea достаточно обычно удлинение задних (а часто также и передних и средних) лапок за счет первого членика.

Зато в надсемействе Cusujoidea, включающей более 30 (а по некоторым оценкам, и более 50) семейств жуков подотряда Polyphaga, этот признак (удлинения лапок за счет первого членика) значительно более редок. У Cusujoidea в большинстве семейств удлинение лапок происходит за счет пятого, несущего коготки членика (или в случае четырехчлениковых задних лапок -- за счет четвертого, вершинного членика). Удлинение лапки за счет 1-го членика встречается значительно реже, чем среди Tenebrionoidea. Таково устройство лапок у многих Phalacridae. Однако среди палинофагов-Nitidulidae (некоторые *Eपुरаеа*, *Meligethes*) (рис. 5.87) удлинение задних лапок достигается за счет 5-го членика. *Kateretidae* тоже имеют задние лапки с удлиненным 5-м члеником. *Buturidae* также являются антофилами, их личинки развиваются в завязи покрытосеменных. У этих жуков, в среднем несколько более крупных, чем Phalacridae, удлинение происходит за счет 5-го членика (рис. 5.88). Итак, среди Cusujoidea (как палинофагов, так и групп другой специализации) обычным является удлинение задних лапок за счет 5-го членика. Гораздо реже встречается удлинение за счет 1-го членика задних лапок. При этом оно наиболее обычно именно среди мелких специализированных палинофагов.

С механической точки зрения все равно, какой членик лапки удлинен -- 1-й или 2-й, так как лапка насекомого может двигаться только как единое целое. В отдельных члениках лапки нет собственных мышц. Единственная мышца лапки крепится у вершины голени и в последнем, обычно 5-м членике, около коготков. При ее сокращении вершина лапки, состоящая из коротких члеников, подгибается, образуя подобие крюка или "кошки". Этот крюк может зацепить группу тычинок и удерживать жука во

время питания относительно устойчиво. Если размер палинофага увеличивается, то он переходит к иному способу посадки -- на лепестки, и проблема устойчивости захвата на цветке для него практически исчезает.

Итак, можно сформулировать гипотезу, что мелкие палинофаги часто обзаводятся специальным механизмом захвата тычиночных нитей -- удлиняют задние лапки, а более крупные палинофаги переходят к захвату соцветия целиком или держатся за стебель и окружающие листья и не нуждаются в специальных механизмах закрепления, кроме обычных коготков.

Поскольку с механической точки зрения удлинение 1-го или 2-го членика лапки равнозначны и представляют собой равноправные альтернативные варианты образования крюка-захвата, реализоваться могут оба этих варианта. В семействе Phalacridae можно найти осуществление обоих возможных альтернативных вариантов строения задних лапок: у *Augasmus* ("сияющий") (рис. 5.89А), *Litochrus* ("гладкокожий"), *Merobrachys* ("короткобедрый"), *Ochrolitoides* ("подобный *Ochrolitus*, т.е. гладко желтый") и *Pseudolitochrus* удлинен 1-й членик, у *Acylomus* ("желудевидный"), *Grouvelleus* (род назван в честь известного французского колеоптеролога А. Grouvelle), *Ganyrus* ("блестящий"), *Litotarsus* ("гладколапый"), *Olibrus* (рис. 5.89Б, 5.90) и *Stilbus* ("сверкающий") -- 2-й (Lyubarsky, 1993a,b,c,d).

У Phalacridae специализация к палинофагии проявляется уже в общей форме и облике тела. Имаго Phalacridae имеют овальную форму тела, причем контуры головы, боков переднеспинки и боков надкрыльев образуют непрерывную дугу. Их тело сверху довольно выпуклое, снизу плоское. Обтекаемые контуры не позволяют излишней массе пыльцы цепляться за неровности тела. Верхняя часть тела голая, и только снизу имеется короткое опушение. Макроскульптура верхней поверхности отсутствует. Все это препятствует избыточному прилипанию пыльцы.

Итак, описан функциональный аппарат закрепления на цветке у мелких специализированных палинофагов. В целом семейство Phalacridae можно охарактеризовать строением нижней части тела, где выделены специальные сильно хитинизированные морфоструктуры, которые препятствуют деформации тела при питании. Отдельные роды в пределах семейства характеризует то, какие именно морфоструктуры выполняют роль определенных элементов описываемого функционального аппарата. Именно поэтому роды Phalacridae характеризуются деталями строения сочленения передне-, средне- и заднегруди, а также соотношением длин члеников задних лапок. Другие иногда указываемые в диагнозе родов признаки (тонкие различия формы максиллярных и лабиальных пальп, количество пришовных борозд на надкрыльях и т.д.) при детальной проверке оказываются мало характеризующими отдельные роды. Эти признаки могут иногда для удобства диагностики указываться в частном родовом ключе, но при характеристике одновременно многих родов семейства ценность этих признаков резко падает. Выделяются две основные функциональные составляющие фиксирующего аппарата: 1) пластина, передающая фиксирующее усилие, 2) крюк-фиксатор. Перечислим морфологические элементы, входящие в состав пластины, передающей усилие.

- 1.1 структуры головы (мандибулы и др.)
- 1.2 переднегрудь до начала переднегрудного выроста
- 1.3 вырост переднегруди
- 1.4а участок среднегруди (может отсутствовать)
- 1.4б окантовка средних тазиковых впадин (может отсутствовать)
- 1.5 вырост заднегруди
- 1.6 заднегрудь
- 1.7 задние тазики
- 1.8 задние бедра
- 1.9 задние голени
- 1.10 задние лапки с коготками.

Морфологические элементы, входящие в состав крюка-фиксатора:

- 2.1 шпоры и венец шипов на задних голених
- 2.2 удлиненная часть задних лапок (1-й или 2-й членик)
- 2.3 когтевые членики (4-й или 5-й) с коготками.

Интересно выяснить, есть ли подобные устройства у других мелких специализированных палинофагов. Например, среди Cuscujoidea палинофагами являются Throscidae. У этого семейства 1 членик задних лапок длиннее всех остальных вместе взятых. Мощный выступ переднегруди вкладывается во впадину выступа заднегруди, проходящего между средними тазиками. На примере тросцид можно видеть

устройство фиксирующего аппарата, совершенно аналогичное рассмотренному нами у *Phalacridae*.

В соответствии с функциональным устройством и особенностями питания роды *Phalacridae* объединяются в группы (биоморфы). Мы не можем утверждать, что внутри этих групп (биоморф) роды генеалогически едины -- слишком много возможностей для параллелизмов, т.к. имеется общий морфологический субстрат (на уровне семейства), а деталей функционального аппарата сравнительно немного, и поэтому они могут параллельно изменяться в разных родах. Однако некоторые из группировок могут оказаться филогенетически едиными.

Рассмотрев функциональную морфологию *Phalacridae*, мы получили представление о трех ситуациях отношений: 1) *Cryptophagidae* и *Languriidae*, близкие таксономически и по биоморфам, расходящиеся экологически (по месту в сообществе) и географически; 2) *Cryptophagidae* и *Phalacridae*, не очень близкие таксономически и не имеющие общих биоморф низкого ранга, 3) *Cryptophagidae* и *Latridiidae* -- далекие таксономически, близкие экологически и конкурирующие вплоть до вхождения в одну экологическую группу, но не имеющие общих биоморф низкого ранга.

Не слишком удаленные от *Cryptophagidae* по таксономическому положению, *Phalacridae* по своим биоморфам очень далеки от них, так что даже антофилы среди *Cryptophagidae*, вроде *Antherophagus*, имеют очень мало общего с *Phalacridae*. Мы видим, что таксономическое расстояние не препятствует выработке близких биоморф и тем более экологических требований, так что конкурировать могут близкие биоморфы далеких семейств. С другой стороны, даже небольшое различие архетипов может послужить основанием для развития принципиально различных биоморф. Если мы постараемся "очистить" архетип *Cryptophagidae* и *Phalacridae* от стилистических напластований, то они будут очень сходны. Однако накладывающиеся и все более специализированные и стабилизированные стилистические черты привели к значительным отличиям.

Оставляя в стороне некоторые немногочисленные плохо изученные роды, преимущественно южного полушария, можно резюмировать, что *Cryptophagidae* эволюционировали двумя большими стволами, соответствующими подсемействам *Cryptophaginae* и *Atomariinae*. Точных указаний на то, какое из них является более древним, у нас нет. Однако имеющиеся данные (в частности, находка *Atomariinae* в мелу) позволяет предположить, что *Atomariinae* несколько старше *Cryptophaginae*. Основной линией адаптации *Atomariinae* было измельчание, позволившее освоить подстилочный образ жизни и начать переход к нидикольности. История *Cryptophaginae* сложнее. В эволюции этого подсемейства, в основном связанной с развитием бульдозерных структур, несколько раз совершался переход на стратегию *Atomariinae*, что привело к появлению нескольких сходных с *Atomariinae* родов. Кроме того, по разным причинам происходил отказ от уже развитых бульдозерных структур, в основном в связи с переходом к открытому образу жизни. Стилистические черты, отражающиеся в биоморфах, маскируют филогенетические отношения, заставляя предполагать для многих групп особую линию эволюции и более высокий таксономический ранг, чем они этого заслуживают.

Функционально-морфологические соображения открывают дорогу к выяснению таксономической структуры анализируемых организмов. Разумеется, для этого функциональные исследования должны проводиться в каждой конкретной группе, поскольку одна и та же морфоструктура может в различных группах иметь разное функциональное значение. И все же, несмотря на ряд связанных с их использованием трудностей, функциональные соображения позволяют выяснить границы и строение меронов, связь различных меронов, найти наиболее стабилизированные (устойчивые) мероны.

Функционально-морфологический анализ позволяет объективировать типологические понятия в применении к данной конкретной группе. Благодаря использованию этих понятий, рассмотренных в предыдущих главах, удалось разрешить несколько нетривиальных таксономических задач, и среди них, что особенно важно, задачу сравнения рангов (между *Cryptophaginae* и *Atomariinae*) и, до некоторой степени, прогнозировать дальнейшую эволюцию некоторых групп.

Теперь можно поставить следующую задачу -- описать типологический метод исследования как таковой, без приложения к конкретной задаче. В конкретном исследовании многие черты типологического метода затемняются многообразием

деталей и неполнотой материала. Поэтому теперь изложим применение типологического метода в общем случае.

Глава 6.

Метод.

Общая типология как методология биологических исследований.

Эмпирическое исследование природы в обыкновенном смысле вовсе не существует. Опыт, которому не предшествует теория, т.е. идея, относится к естествознанию, как стук детской погремушки к музыке.

Ю. Либих

Типологическое исследование. -- Типология как логика полной индукции. -- Исходное описание. -- Типы описаний. -- Тема. -- Сравнительный метод. -- Создание понятия об архетипе. -- Частная типология как этап формализации исследования. -- Картина мира. -- Критерии надежности аналогизмов. -- Гипотетико-дедуктивный метод. -- Генетическое описание.

В большинстве работ по методологии научного познания пользуются одной из двух схем. Первая -- эмпирическая схема Локка и его последователей, развивавших индуктивную логику. Согласно этой схеме, из сравнения опытных данных мы выводим обобщение, на основе которого создается понятие. Другая схема -- рационалистическая, основания которой заложили в новое время Декарт и Галилей. В этой схеме основания познания самоочевидны и постигаются путем интуитивного озарения. Мнения относительно данных опыта проверяются путем дедукции из основных положений. У каждого из этих методов имеются свои недостатки, и потому привлекательной является мысль об объединении этих методов, сохраняющем достоинства каждого из них и компенсирующем недостатки.

Гипотетико-дедуктивный метод был сформулирован К. Поппером (Поппер, 1983) в качестве единственно адекватного научного метода, позволяющего фальсифицировать выдвигаемые гипотезы и отличать научное знание от ненаучного. Важным моментом этого метода является то, что гипотеза не вытекает логически из достигнутого уровня знаний и тем самым интуиция провозглашается обязательным звеном научного познания (декартовская традиция). Интуиция незаменима, но и не формализуема, невыразима в виде явного знания, без нее научное познание не может состояться, но сама интуиция не может быть введена в научный метод. Таких представлений придерживались и величайшие ученые начала XX века (Холтон, 1971, 1981). Поппер утверждает, что ученого не интересует, откуда и как взялась подлежащая проверке гипотеза, но это означает также, что процесс построения гипотез не может быть объективирован; гипотетико-дедуктивный метод, рассматриваемый как единственный метод науки, не дает ответа на вопрос: откуда берутся гипотезы, которые проверяются этим методом?

К недостаткам индуктивного метода познания всегда относили недостаточную достоверность и убедительность результатов. Индукция всегда "наводит" исследователя на его цель -- истину, но не дает гарантии, что цель, наконец, достигнута. Индуктивисты пытаются показать строгость индуктивной логики, и определенные успехи на этом пути были достигнуты (Вригт, 1986), но в целом можно констатировать, что индукция рассматривается сейчас не как логика научного метода, а как совокупность приемов наведения на открытие. Индукция не самостоятельна в качестве логики науки, но дополнительна по отношению к гипотетико-дедуктивному методу. Объединяя эти методы, можно сказать, что в рамках индуктивного (сравнительного) метода возможно достаточно формализованное описание процесса выдвижения гипотезы, которая в дальнейшем подлежит гипотетико-дедуктивной проверке.

На мой взгляд, метод, которым неосознанно пользуется естествоиспытатель, объединяет эти два метода познания. Некоторые характерные черты этого комплексного метода были в наибольшей степени развиты в области биологических наук, где они получили название типологии. Одну из глав своей фундаментальной монографии Нельсон и Платник завершают словами: "В этом смысле систематики всегда были, есть, будут и должны быть типологами" (Nelson, Platnick, 1981:328). В этой книге я стремлюсь несколько расширить данный тезис: в более широком смысле, чем считают Нельсон и Платник, причем не только систематик, но любой естествоиспытатель, "был, есть, будет и должен быть" типологом.

Типологическое исследование

Математика стала для нынешних мыслителей всей философией, хотя они и говорят, что заниматься ею нужно ради других целей.

Аристотель. Метафизика, I, 9, 992a

Многие авторы разрабатывали собственные представления о научном методе, поскольку им казалось, что ученый работает несколько иначе, чем это описывали обе глобальные методологии научного исследования (индуктивная и гипотетико-дедуктивная).

Я упомяну лишь немногие работы такого характера, выбрав те, в которых впервые описаны некоторые блоки той схемы научного исследования, которая будет детально разобрана ниже. Пойа (1976) выделяет интуитивную фазу поисков эвристики, фазу формализации, связанную с созданием и определением терминов, и фазу "выработки каких-то новых особенностей умственного склада". Мейен (1977:25--33) считает, что исследование состоит из выделения множества объектов, установления признаков, выявления распределения признаков и группировки объектов в таксоны в соответствии с распределением признаков и установление соподчинения таксонов. Глушков полагает, что при описании процедуры исследования обобщенной динамической системы выделяются этапы постановки задачи (определение объекта, постановка цели, критерии изучения), выделение системы и ее структуризация (разделение системы и среды, выделение частей системы), составление математической модели системы (параметризация, корреляция параметров, разбиение на подсистемы и иерархизация), прогноз развития системы (эксперимент и коррекция модели) (Глушков с соавт., 1979). О сравнительном и описательном методе в связи с системным исследованием объекта упоминает М.И. Сетров (1971).

В дальнейшем изложении я опираюсь на схему полной индуктивной логики или общей типологии, предложенную А.С. Раутианом (изложено в докладе на семинаре по теоретической морфологии, Палеонтологический институт РАН) 28.07.1992). Поскольку эта схема естественнонаучного исследования не опубликована, далее следует краткое изложение ее основных этапов.

Первый этап -- это индуктивный метод. Он состоит в сравнении данных опыта. "Опыт" понимается здесь широко, включая как внешние, так и внутренние для исследователя феномены. Результатом сравнения является аналогия между данными опыта. Из аналогии создаются обобщение (совокупность сходств) и абстракция (совокупность различий) (рис. 6.1).

Следующий этап -- описательный. Из обобщения и абстракции возникает понятие (рис. 6.2). С экстенциональной (внешней, план выражения) стороны понятие описывает таксон, то есть класс объектов, обладающих определенными общими свойствами (таксон -- результат обобщения), а с интенциональной (внутренней, план содержания) -- архетип, то есть сущность данного класса объектов (архетип -- результат абстракции). Знак (имя) обозначает понятие, таксон, сущность и типологический универсум. В конкретном исследовании мы строим гипотезу о типологическом универсуме, которая соотносится с данным таксоном и архетипом и представляет в теоретической схеме множество систематизированных данных опыта, пока не вошедших в исследование, но отвечающих данному понятию. Гипотеза о типологическом универсуме предполагает, что таксон включает и другие члены, кроме уже известных. Описательный метод общей типологии является единственным методом, в котором в исследование вводится формализация благодаря означенной связи понятия и класса объектов.

Следующий этап состоит в использовании метода экстраполяции в сочетании с дедуктивным методом (рис. 6.3). Из гипотезы о типологическом универсуме, таксоне и архетипе строится аналогизм (термин, созданный А.С. Раутианом по аналогии с силлогизмом классической логики). Аналогизм включает утверждение о свойствах еще не исследованных объектов, обладающих данным архетипом и входящих в данный таксон. Индуктивный метод, описательный метод и метод экстраполяции вместе составляют сравнительный метод.

Последний этап начинается с применения метода рабочих гипотез (рис. 6.4). Аналогизм переформулируется в гипотезу, из которой дедуктивно выводятся проверяемые следствия. Проверяемые следствия обрабатываются экспериментальным методом (рис. 6.5), который заключается в опытной проверке следствий, полученных методом рабочих гипотез, путем наблюдения и эксперимента. Метод рабочих гипотез и экспериментальный метод вместе составляют гипотетико-дедуктивный метод. В результате применения этого метода формулируется заключение о гипотезе, которое в качестве опыта вновь включается в исследование. Описываемая схема является циклической, итеративной, то есть результаты подаются на вход и вновь включаются

в исследование (рис. 6.6). Следует заметить, что в дальнейшем изложении схема А.С. Раутиана мной частично изменена, особенно структура опыта, описательный и экспериментальный методы.

Такое исследование в целом можно назвать общей типологией, поскольку основу этой схемы составляют процедуры сравнения, используемые практически на всех ее этапах. Процедура сравнения специфична для типологического метода, поскольку основной задачей типологии является выяснение сущности объектов (вопрос "что?"). Все исследования конкретных групп фактов, связанные со сравнением и последующей формализацией результатов сравнения, могут быть названы частно-типологическими. Поэтому полная схема, включающая частную типологию, называется общей типологией. В этой главе содержательное типологическое мышление представлено в виде схемы, т.е. чисто формально. Описание мыслительных процедур со стороны их формы является логикой. Поскольку основой и элементарным звеном этих процедур оказывается индуктивная операция сравнения, схема общей типологии может быть представлена как логика полной индукции. Как уже упоминалось, индуктивная логика (в отличие от дедуктивной) часто рассматривается как принципиально неполная процедура, так как она якобы не способна привести исследование к окончательно доказанному результату. Однако схема общей типологии является полной индуктивной логикой, поскольку включает итеративность, повторное исследование класса изучаемых объектов вплоть до его исчерпания и способна не только наводить исследователя на образ результата, но и приводить естествоиспытателя к решению стоящих перед ним задач. В этом смысле естествоиспытатель может не только "правдоподобно рассуждать" (Пойа, 1976), но, как и математик, решать задачи. Решения эти, как и в математике, верны с точностью до принятых постулатов. Предметом общей типологии является разнообразие объектов, и потому типология оказывается универсальной основой любых операций по упорядочиванию объектов и частей объектов, а значит, общим методом науки как таковой.

Высокая степень общности типологического метода является причиной того, что типология описывает не некоторую выделенную область предметного мира, а действительность в целом. Типологическое мировоззрение описывает не часть мира, а его аспект, и в этом смысле можно утверждать, что типология является полной (замкнутой) методологией описания действительности. Другим следствием "аспектности" типологии является то, что у нее нет собственного предмета исследования, то есть выделенной области предметной реальности, к которой применимы ее методы. Предметом изучения типологии является вся реальность целиком.

В отличие от классификации (Берг, 1922) типология изучает не только родовидовые (вертикальные, связывающие род и вид), но и партитивные (горизонтальные, связывающие различные части видового архетипа) связи, то есть включает не только таксономию, но и мерономию. В результате "строгое" классифицирование оказывается частью типологии. Исторический подход, часто провозглашаемый одним из самых общих методов естественных наук, работает по той же, общей для всех естественных наук, схеме: филогенетические (сеофилогенетические) схемы строятся не "с нуля", а на основе упорядоченности организмов, устанавливаемой типологическими методами (Мейен, 1978:506); историческое исследование проходит те же этапы (сравнения, формализации, рабочих гипотез, проверки и т.д.) в рамках типологического метода. Таксономия может быть описана целиком формальным образом, поэтому изложение этой части типологии можно представить как логику, то есть обратиться к форме мыслительной деятельности, а не к ее содержанию. В таксономической системе закон композиции системы представлен чисто логическими связями. Поэтому таксономический анализ является объективным (интерсубъективным), но произвольным, так как произвольным является выбор оснований анализа -- выделение признаков и их подразделений. Содержательным классифицированием признаков занимается мерономия, один из первых вариантов которой мы находим у Платона (Moravcsik, 1973), но ее изложение не может быть вполне формальным, так как включает основание деления -- точку зрения исследователя (гл. 2).

В типологическое исследование на равных основаниях входят структуры и процессы. Дело в том, что изучение процессов возможно только через изучение инвариантов этих процессов, то есть в конечном счете через изучение структур, что соответствует понятийному (и потому дискретному) способу организации знаний. В этом смысле "процессуальные" науки также подлежат типологическому исследованию. Например, классическая работа С.М. Разумовского (1981) посвящена изучению динамики биоценозов. Однако в его книге разработано типологическое, структурное описание, с четкой систематизацией выделяемых объектов. "Динамика геосистемы

служит выражением ее устойчивости, ибо она свидетельствует о способности ее возвращаться к исходному состоянию" (Исаченко, 1980). Классическим примером науки о процессах является физиология (противопоставляемая морфологии как науке о структурах). Однако крупнейшие открытия физиологии за последние два века связаны именно со структурным описанием процессов (внутренняя среда Клода Бернара, гомеостаз Кеннона, стресс Селье, схема обратной связи и акцептора результата действия П.К. Анохина).

Резкая критика типологии со стороны "процессуального" подхода была дана Халлом (Hull, 1965), который полагал, что в вечно изменчивом процессе эволюции существенные признаки, определяющие группу, могут заменяться другими признаками. Это возражение не учитывает фундаментального свойства преемственности: насколько организация группы преемственна (очень упрощенно это можно понимать как сохранение признаков), настолько мы в состоянии изучать процесс ее происхождения; насколько преемственность разрушена и предковые признаки забыты, настолько изучение происхождения группы невозможно.

Высокая общность типологического метода говорит о том, что он представляет собой аспект научного знания, а не его часть. Поэтому для типологии характерен не специфический класс объектов, а метод исследования. Этот метод определяется прежде всего обращением к сущности познаваемого, к его "что" (архетип).

Итак, метод общей типологии состоит из двух больших частей -- методов сравнительного и гипотетико-дедуктивного. Сравнительный метод состоит из методов индуктивного, описательного, экстраполяции. Гипотетико-дедуктивный метод -- из метода рабочих гипотез и экспериментального метода. Однако еще до применения сравнительного метода, начинающегося со сравнения данных опыта, надо остановиться на том, каким образом опыт входит в естественнонаучное исследование.

Исходное описание

Ведь таков естественный путь: начинать с описания каждого в отдельности, ибо тогда становится явным, о чем и на основании чего строится доказательство. Аристотель. История животных, I, 6, 491a

Для того, чтобы раскрыть основания, по которым естествоиспытатель полагает, что он исследует действительность и познает ее все глубже и глубже, а не просто отвергает теорию за теорией, нам надо рассмотреть понятие опыта. В представленной выше (рис. 6.6) общей схеме типологического исследования опыт служит тем звеном, которое гарантирует научному познанию связь с действительностью, то есть выступает как гарант истинности познания. Поскольку в опыте с необходимостью мыслится единство "объективных данных" и мыслительных интерпретаций этих данных, то в основе схемы можно положить понятие "единство данности, или Природа" (гл. 1). Оно фиксирует единство объективной и субъективной составляющей опыта. Разложение этого понятия в познании дает внешний предмет, объект научного исследования, и соответствующее ему представление об этом объекте. Новым объединением данного конкретного объекта исследования и представления об этом объекте является феномен -- элементарный факт, начало типологического исследования (рис. 6.7).

Каким же образом предстает феномен, это единство фактического и теоретического, в конкретном исследовании? Он предстает перед исследователем в виде исходного расчленения объекта на части (аспекты). Это расчленение является составной частью неявного знания об объекте и до конца принципиально не формализуемо.

Можно поставить целью специального исследования формализовать систему частей и в явной форме описать эту систему. Однако это будет оформление результата познания (например, сравнительно-анатомическое описание), а не формализация его исходных установок. Поэтому можно лишь создать специальный аппарат перевода имплицитных когнитивных структур в эксплицитные, как это сделано в трансформационной логике (Брутян, 1983), но вполне устранить неявное знание из познания нельзя: выигрыш в точности, получаемый в результате элиминации всего неоднозначного, сопровождается утратой понятности (Полани, 1985). "...Практическое применение всякого слова находится в дополнительном соотношении с попытками его строгого определения" (Бор, 1971:398).

Неявное знание, на основе которого ведется исходное описание объекта, имеет много источников и вводится на многих этапах исследования: при сравнении, экстраполяции, при использовании эвристик, ценностных установок и т.д. В

частности, это знание включает схему тела субъекта познания как одну из первооснов (Лекторский, 1980). Первоначальная ориентация в мире включает ориентацию относительно собственного тела, т.е. первые же когнитивные установки по поводу наблюдаемых внешних форм включают результат эволюции живой формы на Земле.

Таким образом, в качестве основных предпосылок человеческого познания выступает строение организма человека, каковое является продуктом эволюции. В результате мы изучаем окружающий мир не с внешних, чуждых этому миру позиций "абстрактного разума", а исходя из соприродных миру установок. Эта ситуация, с одной стороны, не позволяет полностью формализовать познавательную деятельность, а с другой стороны, обеспечивает в итеративном цикле познавательных процедур постепенное приближение к истине. Исходное описание вытекает из картины мира -- как собственной, индивидуальной картины мира данного ученого, так и социальной, принятой в данном научном сообществе ("парадигма"). Поскольку картина мира является результатом естественнонаучного исследования, ее обратное влияние на исходное описание опыта обеспечивает итеративность схемы общей типологии (рис. 6.6).

Итак, исходное описание феномена -- звено исследования, не входящее в формально-логическую схему общей типологии и, однако, определяющее результаты исследования. Значит, необходимо выяснить, что же представляет собой описание объекта.

С легкой руки Дж.С. Милля потеряна традиция различения описания и определения. Милль (1914) полагал, что определения не раскрывают и не должны раскрывать природу самих вещей, они лишь должны быть достаточны для того, чтобы устанавливать границы исследуемого класса объектов, выделять и различать отдельные вещи. Дефиниция (определение) -- это сумма всех существующих утверждений, которые могут быть построены с определенным именем в качестве субъекта (Милль, 1914). Определение стало лингвистическим понятием: определения имени оказываются все фрагменты текста, которыми можно его заменить, и никаких заключений о сути вещей из таких дефиниций не вытекает. Определением стало все, что угодно, любое описание объекта. Определения бывают генетические, аналитические, номинальные, операциональные (через эксперимент), семантические и синтаксические и т.д. Поэтому понятие собственно описания целиком выпало из поля зрения методологических дисциплин.

Однако для решения задач типологии описание и определение требуется различать. В аристотелевской традиции описанием называется выраженная в знаковой форме совокупность собственных признаков объекта, а определением -- указание ближайшего рода и видообразующего отличия (классическое определение).

Определение (дефиниция) состоит из двух частей -- определяемого (дефиниендум) и определяющего (дефиниенс) и является высказыванием о сущности и отличительных признаках чего-либо. Определение подчиняется хорошо известным правилам логики (взаимозаменяемость дефиниенса и дефиниендума, запрет порочного круга, однозначность, непротиворечивость и т.д.). Высший род не поддается определению. Определение -- это выделенное описание, точное и единственное указание места данного понятия в данной картине мира. Определение выполняет догматическую функцию, то есть являет собой неотвергаемое решение о месте данной сущности в совокупности других сущностей.

Описание позволяет задать форму объекта исследования, то есть единство многообразия, части которого организованы по определенному закону. Теория описания не разработана в рамках современной логики и в качестве компенсации независимо развивается в других дисциплинах. Например, Чебанов (1984) выделяет структурное, субстратное, энергетическое, целевое, программное и функциональное описания. В данной работе мы будем придерживаться типов описания, выделенных в исторической эстетике (Бычков, 1991).

Описание (в других тезаурусах обозначается как дескрипция, экспликация, экфрасис) есть высказывание, которому можно приписать то или иное значение истинности. Архетип (интенционал понятия) может быть охарактеризован двумя способами -- описанием и определением. Описание является экстенциональной характеристикой архетипа внутри общего понимания архетипа как интенционала. В этом смысле надо различать экстенционал понятия -- таксон, экстенционал интенционала -- описание, а также интенционал интенционала -- определение. Описание состоит из указания, с какой точки зрения производится описание (основание описания) (экспликат -- то, посредством чего описывается нечто) и

того, что описывается (экспликандум). Сколько существует типов описаний, столько же можно выделить и принципов классификаций.

Одним из самых древних видов описания является генетическое (В.В. Бычков называет этот тип описания древнееврейским или ветхозаветным экфрасисом.). Генетическое описание отвечает на вопрос "как?" посредством описания возникновения предмета. Генетическое описание выполняет коммеморативную функцию (напоминает о том, что из чего произошло). Возможно несколько вариантов генетического описания: например, когда указывается спецификация предмета через его естественное происхождение (филогенетическое описание) или спецификация посредством искусственного воспроизведения в эксперименте (операциональное описание).

Другой вид описания можно назвать структурным или собственно-морфологическим описанием (греко-римский тип экфрасиса по В.В. Бычкову). Структурное описание пытается ответить на вопрос "что?" с помощью описания наличной структуры образа и выполняет дидактическую функцию (устанавливает синхронное строение объекта). Существует много вариантов структурного описания: остенсивное -- указанием на объект (типовой экземпляр, образец), номинальное (название вида, именование), иконическое (изображение: рисунок, фотография), экстенционально-семантическое (таблица означаемых, список предметов), интенционально-семантическое (по дифференциальным признакам, определительный ключ).

Структурный тип описания считается традиционным, поскольку в европейской науке нового времени впервые стали возникать описания именно этого типа. Традиция создания описаний возникла как описания картин художниками и пишущими о художественном мастерстве, затем соответствующая лексика и способы выражения проникли в анатомические описания, морфологические, зоологические и т.д.

Следующий вид описания можно назвать функциональным (византийский или толковательный тип экфрасиса по В.В. Бычкову). Функциональное описание отвечает на вопрос "что означает?" и является символическим объяснением частей путем возведения к архетипу. Функциональное описание выполняет аналогическую функцию (уподобление частей по роли в целом), строится посредством указания функций частей в целом (партитивное описание). Уподобление частей по функции обычно производится через замещение (путем мысленного эксперимента) одной части другой в данном целом, при анализе появления данной части в окружении других частей (правило употребления, синтаксическое описание). Часто выделяется особый вид знакового, формального описания (например, шахматная фигура может быть описана через свою роль в игре). Функциональное описание тесно связано с формализацией. В биологии функциональные описания применяются обычно при изучении влияния какой-либо части на целое, например, описание гормонов по их роли в организме, ферментов по роли в метаболизме клетки, биоморф -- по вкладу в устойчивость биоценоза.

Последний тип описания, который можно назвать вестигиальным (психологический или импрессионистский тип экфрасиса по В.В. Бычкову), выполняет харизматическую функцию ("оживление" в объект). Этот очень интересный тип описания специфицирует предмет через его следы, его воздействие на другие предметы, через впечатление от предмета (отсюда и название -- от лат. *vestigium* -- след). Применение этого типа описания часто встречается в науках "экологического цикла": описание производится с целью показать требования объекта к данным условиям существования и влияние этих условий на объект ("приспособление").

Иногда вестигиальный тип описания используется на предварительной, интуитивной стадии научного исследования, когда диагнозом класса объектов становится производимое на исследователя впечатление. Примером такого вестигиального описания является описание ландшафта по А. Гумбольдту ("физиогномия" ландшафта, определяемая художественным взглядом исследователя). В этом случае производится классификация по архетипическим чертам, которые не могут быть отражены в заданном синдроме признаков (например, классификация пейзажей на "красивые" и "некрасивые").

Обычно этот тип описания применяется при изучении натурно не данных объектов, поскольку он основан на типологических экстраполяциях. Так, Нептун и Плутон были открыты по тем возмущениям, которые они производили в движении Юпитера. Помимо того, вестигиальное описание применяется, когда предмет исследования находится за рамками науки, которая применяет данное описание, и в рамках упомянутой науки обнаруживаются лишь следы существования изучаемого предмета. Так, Гурвич (1991) составил вестигиальное описание психической деятельности в рамках биологии.

Особенно широко вестигиальный тип описания (и тип классификации объектов) применяется в науках исторического цикла (от палеонтологии и тафономии до археологии и палеолингвистики). Предмет исследования в этих науках, как правило, натурно не дан, описывать и классифицировать объекты прошлого приходится по тем следам, которые они оставили на других объектах. Такие объекты можно назвать "объектами-идентификаторами". Класс изучаемых объектов выделяется по сходству влияния на объект-идентификатор.

Натурно не данными могут быть, разумеется, не только события прошлого. Несколько лет назад в "Scientific American" был описан остроумный эксперимент: кошке перед сном давали вещество, растормаживающее двигательную активность. После этого снимали на кинокамеру движения спящей кошки, которая "показывала" экспериментаторам свои сны: погоню за добычей, защиту от врага и т.д. Описание (и классификация) снов, произведенное с помощью такой методики, относится к упомянутому вестигиальному типу описания.

Разные виды описаний несводимы друг к другу, поэтому понятия о частях, взятые из одного вида описания, не могут быть непосредственно использованы в другом. Описание может быть только все целиком сделано с определенной точки зрения, в рамках определенного типа описаний. Поэтому, в частности, необходима классификация описаний, чтобы из-за ошибок в отнесении конкретного описания к данному типу не возникло гетерогенного описания (введение понятия "популяция" в круг таксономических понятий, представление об экологической роли таксона). Генетические и структурные классификации приняты во многих науках, функциональные описания встречаются несколько реже.

К понятию описания близко понятие объяснения. Объяснение состоит из экспланандума -- того, что объясняется, и эксплананса -- посредством чего оно объясняется. В биологическом знании объяснению соответствует указание архетипа и таксона, к которым относится данное явление. Под объяснением (интерпретацией) при изучении явлений неорганического мира обычно понимается подведение явления под закон, встраивание данного явления в картину мира и проверка правильности этого встраивания (гл. 7). В целом объяснение и описание во многом схожи; при разрушении традиции различения описания и определения возникла новая традиция строгого различения описания и объяснения. В отличие от описания объяснение имеет "результатирующий" характер, оно относится не к исходному описанию, не к неявному знанию, предваряющему исследование, а к более или менее формализованному построению упорядоченной картины мира, завершающему типологическое исследование. В силу такого характера объяснение принадлежит к гипотетико-дедуктивному методу.

В результате применения того или иного способа исходного описания получается артикулированный опыт, высказанный на определенном языке и тем самым связанный с расчлененной картиной мира.

"Язык описания не отделен от языка культуры того общества, к которому принадлежит сам исследователь. Поэтому составляемая им типология характеризует не только описываемый им материал, но и культуру, к которой он принадлежит. Так, сопоставление взглядов на основные вопросы типологии культуры, зафиксированные в текстах разных периодов, являются интересным и давно уже оцененным с этой точки зрения материалом для типологических изучений" (Лотман, 1992: 387).

В дальнейшем выделенные в описании части объекта толкуются как объективные, не зависящие от установок данного исследования. В итеративном типологическом исследовании может происходить формализация описания частей и дальнейшая детализация объекта. Результат одного цикла исследования является основанием следующего цикла, так что эмпирическая база исследования увеличивается, а часть неявного знания формализуется в качестве предпосылок исследования.

Этап описания феноменов должен завершаться выделением объектов и их частей, выделением признаков объектов и распределением этих признаков среди объектов (Мейен, 1977). Однако только с помощью описания этого результата достичь не удастся. У любого объекта можно выделить бесчисленное множество признаков, выделение частей также не однозначно. В результате внешне столь простая стадия описания для осуществления нуждается в постановке цели исследования: для чего выделяются объекты? какие признаки должны быть выделены и описаны? Этот целеполагающий момент исследования будет разобран в следующем разделе, в числе тематических составляющих научного исследования.

Тема

Причина заключается в том, что они не выбирают надлежащим образом первые начала... Вследствие предпочтения, которое они оказывают этим своим принципам, они имеют вид людей, которые в спорах любой ценой отстаивают свои позиции... Как будто нет необходимости в выборе определенных принципов в зависимости от явлений, и особенно в зависимости от поставленной цели!
Аристотель. О небе, III, 7, 306а

В нашем изложении расчленения исходной данности в дискретный опыт посредством различного вида описаний присутствует один непроясненный момент: чем обеспечивается соответствие расчленения опыта поставленной задаче исследования? Что заставляет принять тот или иной вид описания? Этот фактор обозначается термином "тема" (Холтон, 1981). Исследователь принципиально не исключает из индуктивной логики (Вригт, 1986): он задает тему -- а тем самым цель и исходное расчленение объекта познания, соответствующее данной теме (Том, 1992).

Холтон полагает, что темами следует называть сквозные мотивы, проявляющиеся в познании природы и решаемые тем или иным образом на протяжении более 2000 лет. Например, темой является вопрос об элементарных "кирпичиках" материи, т.е. проблема атомизма или вообще вопрос о возможности полного описания мироздания дискретными методами, в решении которой в XX веке проявились отголоски споров древнегреческих философов. Другая предметная тема -- естественный отбор и эволюция, от Эмпедокла до Дарвина, или проблема континуума, от Зенона до Лейбница.

Однако такие темы -- лишь конкретные примеры проблемной организации опытного знания. В более общем смысле темы, указанные Холтоном, складываются в блоки, определяемые типом мировоззрения исследователя. Мировоззрение влияет как на саму постановку вопросов естествоиспытателем, так и на приемлемые для него решения этих вопросов. Эти типы мировоззрений подробнее будут рассмотрены в гл. 7.

Тема является еще одним компонентом неявного знания, необходимого для исследования. В схеме типологического исследования тема вытекает из результирующей картины мира и обеспечивает соответствие вопроса, задаваемого реальности, и феноменов, выделяемых нами для ответа на этот вопрос. Тема вплетена в картину мира, поэтому неверно представлять себе дело так, что отдельно существуют феномены и отдельно придумываются темы. Феномен сам определяет вопрос, который разрешается с помощью его исследователя; тема вытекает из совокупного прошлого опыта субъекта, но опять же не только из прошлого опыта. Строго говоря, расчленение реальности, требуемое данной задачей, вытекает из картины мира, получающейся в результате решения данной задачи. Тема определяется в этом смысле будущим опытом.

Реально этот парадокс разрешается созданием мысленных моделей, образов возможных картин мира, обобщением наличных знаний и экстраполяцией недостающих частей -- то есть фантазией, интуицией. Без предвосхищения результата (в той или иной мере) не удается начать исследование.

Когда вы убедитесь, что теорема верна, вы начинаете ее доказывать -- утверждает Пойа (1976). Это же отражено в теории деятельности Бернштейна, образе потребного будущего в функциональной системе Анохина, в словах типа "потребности проектирования" и т.д. В герменевтике Хайдеггера--Гадамера эта проблема осмыслена как проблема герменевтического круга: мы способны понять только то, что нам представляется ответом на вопрос; невозможно ответить, не зная, чем обусловлен данный вопрос (Гадамер, 1991). Ученый не может освободиться от предпонимания, утверждает Хайдеггер (Хайдеггер, 1993).

Герменевтический круг в изложении св. Августина: "Надо верить, чтобы понимать, и понимать, чтобы верить".

Предварительное расчленение мира для какой-либо данной задачи происходит под влиянием двух процессов, которые можно назвать тематизацией и эмерженцией (Мулуд, 1979), то есть под влиянием формы выражения и материи выражения. Приложение темы к данной материи выражения определяет методологию исследования, выбор исходного типа описания, цель исследования, его критерии, образ результата и т.д.

С формальной точки зрения все указанные компоненты неявного знания -- тема и исходное описание -- входят в состав заключительной операции цикла типологического исследования: в результате применения гипотетико-дедуктивного метода создается интерпретация проверяемой гипотезы в связи с более общей

теорией (картиной мира) и эта интерпретация вновь поступает в начало исследования, подвергаясь сравнению с новым опытом. В мерономическом анализе в общем смысле имеется всего одна тема исследования -- установление организации целого из частей. Эта тема видоизменяется в зависимости от типа описания. В таксономическом анализе существуют, по-видимому, две общих темы -- выделение надтаксона и создание подтаксона. Часто выделяется также тема границы между таксонами, но она является частью темы о делении надтаксона на подтаксоны (установление основания деления). Выделение надтаксона может начинаться с объектов-систем или индивидуумов (Урманцев, 1978), а может -- с систем объектов общего рода, то есть подтаксонов. В зависимости от этого используются либо индивидуальные описания объектов исследования, представленные как описания членов таксона, либо "вторичные" описания, складываемые из описаний подтаксонов. Конечно, при создании таких описаний привлекаются эвристики из наличного опыта описания объектов, происходит стандартизация описаний, выделение признаков одной модальности, необходимое для сравнения описаний и т.д. Задача выделения подтаксона всегда начинается с представления описания системы объектов общего рода (даже в том случае, когда в исследование включается всего один индивидуум).

Создание понятия об архетипе

Доказательство исходит из общего, индукция -- из частного; однако общее нельзя усмотреть без посредства индукции, ибо и так называемое отвлеченное познается посредством индукции...

Аристотель. Вторая Аналитика, II, 18, 81a,b

После прохождения этапов исходного описания и тематизации, не входящих в формальную схему общей типологии, начинается применение сравнительного метода, его первой части -- индуктивного метода.

Элементы опыта -- феномены -- выделенные и расчлененные неявным образом, подвергаются сравнению (рис. 6.8). В явной форме эту операцию можно представить как сравнение описаний, что подразумевает представление объекта естествознания как текста (Чебанов, 1990). Галилей и Декарт выдвинули понятие Книги Природы, к которой ученый подбирает шифр. Однако язык, на котором написана Книга Природы, весьма отличается от языка науки. Наука стремится к сближению этих языков, но по необходимости вчитывает новые смыслы в Книгу Природы: на многие вопросы, корректно формулируемые на языке науки, в природе нет ответов, ответы на эти вопросы находятся только в Книге Науки. Таковы многие классификационные проблемы, возникающие в различных областях знания. А иногда возникают и еще более парадоксальные ситуации, когда написанное в Книге Природы обретает смысл только при переводе на язык науки. Такова проблема создания Естественной Системы -- с выделенными таксонами и рангами, единственной -- и естественной.

Сравнение -- элементарная и универсальная познавательная операция, применяемая в любом методе познания. В силу элементарности этой операции она редко привлекает внимание. В рамках кладистического анализа, формально достаточно разработанного, исходная операция сравнения рассматривается в ряде работ (Lundberg, 1972; Stevens, 1980; Watrous, Wheeler, 1981; Wiley, 1981). По-видимому, критерии, с помощью которых формализуется операция сравнения (критерии гомологии), были разработаны впервые именно в области биологического знания в связи с нетривиальностью операции сравнения многих биологических объектов (гл. 2). В результате применения индуктивного метода, согласно критериям гомологии, устанавливаются сходства между различными феноменами. Описание различных видов этих сходств можно найти в обзорах Л.Я. Бляхера (1976), И.И. Канаева (1966б) и Ю.В. Чайковского (1990). Но сравнение дает нам не только список сходств: строго говоря, мы получаем также список различий. Это вытекает из универсальности операции сравнения (приложимости ее ко всем свойствам) и первичного расчленения объекта, задающего список свойств (частей), подлежащих сравнению. Этот результат операции сравнения не часто осознается, поскольку ценным считается именно выявление сходств. Но список различий не является побочным продуктом метода, а играет важнейшую роль в дальнейших познавательных операциях. Свойства феномена, структурированные по оси "сходны -- не сходны", подвергаются операции абстрагирования, то есть отвлечения от контекста других свойств и представления в качестве самостоятельных сущностей. Результат операции абстрагирования может быть двух видов.

"Как, однако, найти такой тип -- это показывает нам уже само понятие такового: опыт должен научить нас, какие части являются общими всем животным и в чем разница этих частей у различных животных; затем вступает в дело абстракция, чтобы упорядочить их и построить общий образ" (Гете, 1957:194). Первый и наиболее известный -- обобщение. При обобщении мы опираемся на совокупность сходств, считаем их существенными для описания феномена. Для свойств, по которым проведено обобщение, выдвигается гипотеза об их устойчивости. Эти свойства являются существенными признаками описываемой совокупности феноменов. В разных системах понятий совокупность этих свойств называется по-разному. Линней считал, что они задают видообразующее отличие. В терминологии Ю.А. Урманцева это называется дифференциально-общим признаком (Урманцев, 1978). Н.Я. Данилевский назвал эти понятия отвлеченными (Данилевский, 1991).

На основе выделенной совокупности существенных признаков формулируется диагноз таксона или понятие о таксоне. В терминологии К.С. Льюиса это сигнификат, то есть совокупность свойств, которая обеспечивает включение объекта в таксон. Объекты, отличающиеся по сигнификату (диагнозу), не объединяются в один таксон. В семантике также существует параллель этому звену схемы типологического анализа: совокупность вариаций по сигнификату при постоянном денотате дает термин (Суперанская и др., 1989; Степанов, 1985). Основы теории обобщения (дифференциального обобщения) заложил Ф. Бэкон, предложивший схему элиминативной индукции, то есть очищения прафеномена от затемняющих его черт других феноменов (Ахутин, 1988). Прафеномен Бэкона является теоретическим конструктом, применяемым для объяснения свойств феноменов путем подведения под закон. Другой результат операции абстрагирования может быть назван спецификацией. Если обобщение есть результат абстрагирования по общим свойствам феномена, то спецификация -- результат абстрагирования по всей совокупности свойств феномена, и по сходствам, и по различиям. В частности, может абстрагироваться уникальный признак, не сходный ни с каким другим (в рамках интересующей специфики сходств). Благодаря спецификации исходное разнообразие феноменов не теряется в процессе анализа, что неизбежно произошло бы при использовании исключительно обобщения. При описании специфицированных признаков определяются границы изменчивости, данные в феномене. При обращении к другим членам того же таксона происходит структуризация списка различий, выявляются корреляции свойств, устанавливаются рефрены и т.д. Обращение к другим членам таксона возможно двумя путями: либо введением в исследование новых членов таксона, т.е. имеющих совокупность свойств, заданную понятием (диагнозом), либо обращением к сформулированным в предыдущих исследованиях свойствам подтаксонов исследуемого таксона. Это понимание индукции было выдвинуто Гете. Гете, как и Бэкон, разработал понятие прафеномена, но не исключал из него все частные феномены, а наоборот, суммировал их свойства таким образом, что данный природный феномен становился основой понимания целого ряда других феноменов путем выведения из прафеномена. Понятие архетипа, созданное Гете при изучении органической формы, в определенном смысле аналогично прафеномену: из архетипа также возможно выведение всех подлежащих ему конкретных форм.

В результате абстрагирования мы получили совокупность понятий о свойствах исследуемого объекта. Далее необходимо объединить эти структурированные признаки в целое, в единство многообразия, то есть решить задачу архитектоники (Беклемишев, 1964). На этом пути встречается много затруднений, но одно из самых серьезных заключается в объединении различных, в частности, противоположных признаков. Целое, которому приписываются эти признаки, в результате оказывается одновременно обладающим и не обладающим каким-либо свойством, и даже обладающим противоположным свойством, немислимым при наличии первого свойства. Для решения подобных проблем предложено несколько путей.

Н. Бор полагал, что такие структуры можно описать благодаря принципу дополнительности. Однако это решение оказывается скорее мировоззренческим, чем операциональным, да и дополнительность в биологии отлична от дополнительности в квантовой механике. В применении к биологии этот принцип во многом сводится к дополнительности структурного и функционального описания. Если мы хотим наблюдать, как функционирует какая-либо живая структура, мы лишены возможности анализировать ее строение. И наоборот, при анатомировании структуры мы не можем наблюдать ее функционирование. Поэтому функционирующей структуре приписывается устройство структуры анатомированной, хотя эта операция методически некорректна.

С точки зрения логики описанные выше парадоксы целостности решаются аппаратом многозначной логики, когда высказываниям можно приписать различные значения истинности (Вригт, 1986; Павлов, 1990, 1991); это позволяет корректно оперировать противоречивыми высказываниями и высказываниями, не являющимися ни истинными, ни ложными. Для математического решения может применяться аппарат размытых множеств, созданный Л. Заде. Сейчас эта проблема активно обсуждается как задача объединения разнородных баз данных (Калиниченко, 1983). В рамках кладизма подобная задача решается при построении консенсусного дерева (Adams, 1973). То есть формальное решение данной проблемы ищется во многих направлениях; пока оно не найдено, конкретные задачи решаются ad hoc методами.

При этом заметим, что в этих предлагаемых способах решения подразумевается, что изначально мы имеем именно разрозненные противоречивые элементы, которые необходимо как-то уместить в одно целое. Между тем изначально мы имеем целое (единство данности; исходное описание), разложенное впоследствии на сравниваемые элементы. Так что задача состоит не в том, чтобы усмотреть целое, а в том, чтобы описать формальным способом воссоединение ранее выделенных элементов для достижения уже предугаданного, но недостаточно ясно сформулированного результата.

Объединенная тем или иным способом совокупность абстрагированных признаков в целое называется интегрально-общим понятием (Урманцев, 1978), обобщающим понятием (Данилевский, 1991) или архетипом (Гете, 1957; Мейен, 1978) (рис. 6.9). В традициях классической логики такое объединение называется родовым понятием. Семантической параллелью служит метафора, которая объединяет под одним именем вариации по денотату. Архетип в семантике может быть назван смыслом, в логике -- интенционалом, на математическом языке он может быть назван инвариантом (включающим, а не исключающим варианты).

Таким образом определяемое понятие архетипа сближается с принципом конвариантной редупликации Н.В. Тимофеева-Ресовского. В обоих случаях речь идет о некоей внутренней противоречивости объекта, существующего (воспроизводящегося) гомоморфно, но в каждой реализации несколько изменяясь. Принцип конвариантной редупликации указывает на процесс, на то, каким образом происходит нечто, для жизни основополагающее, а понятие архетипа указывает на то самое, что вступает в этот процесс, на то, что определяет характер этого процесса. Принцип конвариантной редупликации относится к дискретным единицам наследственности (генам), в которых Тимофеев-Ресовский видел основу явлений жизни. Понятие архетипа указывает на иные дискретные единицы жизни -- индивиды, от конкретных биологических особей и до единиц высшего таксономического ранга.

Именно на этой стадии типологической процедуры можно видеть различия метода в зависимости от предмета, к которому он прилагается. Ранее (гл. 1) уже упоминались различные формы, которые принимает представление о природной закономерности (закон, архетип). Еще раз об этом придется говорить в гл. 7. Здесь же надо подчеркнуть, что использование спецификации и интегрально-общих понятий необходимо для выработки представления об архетипе в биологическом исследовании. При исследованиях, скажем, в области механики, в выработке этих понятий нет необходимости и описываемая типологическая процедура сокращается. Из сравнения следует обобщение и, далее, понятие об объекте. Однако такое понятие не будет соответствовать реальности, с которой сталкивается биологическое познание.

Согласно классической традиции, видообразующее отличие является одним из свойств родового понятия. Будучи актуализовано, оно "вырезает" из всей совокупности свойств сегмент, соответствующий подчиненному понятию. Поэтому определение состоит из родового понятия и видообразующего отличия. В данном случае мы видим, что диагноз, основанный на обобщении, является выделенной частью спецификации. Архетип может противоречить диагнозу только в отмеченном выше смысле: в архетипе могут не действовать запреты на сочетания признаков, существенные для диагноза. Признаки, являющиеся основой для диагноза, не выделены каким-либо образом среди других признаков, входящих в родовое понятие. Они выделяются интенцией классификатора в соответствии с задачей классификации и в этом смысле субъективны.

Но, выделяя наиболее устойчивые признаки, классификатор может надеяться, что его деление родового понятия соответствует естественному делению -- тем, говоря метафорически, надрезам и складкам, которые присущи самой реальности. Тем самым классификатор всегда вносит нечто новое в универсум, "прорезая" до конца естественные надрезы, абсолютизируя границы и т.д. Если абсолютизированные

границы существенны для объекта исследования, то классификатор "сотворит Природе", выявляя Естественную Систему, если не существенны -- создает искусственную систему. Естественная Система является привилегированной, так как абсолютизация существенных границ позволяет создать модель, близкую реальности, делать оправдывающиеся прогностические высказывания и т.д. Одновременно создание Естественной Системы есть творчество, создание нового, никогда-не-бывшего в природе. Этот творческий аспект деятельности классификатора оформляется на следующей стадии типологического исследования -- стадии формализации. Символом творчества классификатора в естественной системе выступает имя, операция наименования.

Описательный метод: формализация

Невозможно ничего мыслить, если не мыслить что-нибудь одно, а если мыслить возможно, тогда для этого предмета можно будет установить одно имя. Аристотель. Метафизика, IV, 4, 1006a,b

Итак, мы получили диагноз (сигнификат, видообразующее отличие), который позволяет зафиксировать таксон (множество индивидуумов или подтаксонов) (рис. 6.9). При построении целого из классифицированных частей получена сущность (архетип), являющаяся интенциональной характеристикой таксона. Диагноз, таксон и архетип связываются посредством имени (названия). Благодаря тому, что только на этом этапе происходит номинация, описательный метод типологии является универсальным механизмом формализации, единственным местом в типологическом исследовании, где возможна формализация, поскольку формализация состоит в обозначении символами неких отношений и выявлении формальной схемы умозаключения.

Отношения между связанными именем элементами достаточно сложны. Диагноз, то есть совокупность устойчивых и неизменных свойств таксона, не является категорией, независимой от архетипа, но представляет собой часть архетипа, выделенную в качестве видообразующего отличия. В таком случае можно спросить, почему в биологических описаниях широко пользуются диагнозом, но обычно не пользуются понятием архетипа, хотя именно архетип является "большой посылкой" любого умозаключения, в котором делается некий прогноз свойств исследуемых объектов. Причин этого явления несколько: это и потеря традиции работы с архетипом, и слабая методологическая проработанность биологических описаний, и высказывание прогнозов посредством энтимемы, когда опускается большая посылка умозаключения. Диагноз включает в качестве подмножества дифференциальный диагноз, то есть специально обозначенные отличия от близких таксонов. Архетип ближайшего высшего таксона и диагноз вместе являются определением таксона (ближайший род и видообразующее отличие).

Архетип как таковой может быть охарактеризован двояким образом. С интенциональной стороны он может быть определен через ближайший высший архетип и видообразующее отличие, то есть через место в иерархической системе форм, интенционал интенционала. С экстенциональной стороны архетип может быть описан через структуру составляющих его частей (меронов), то есть структура меронов (мерономический универсум в том виде, как он проявляется в данном архетипе) описывает экстенционал интенционала. Наконец, архетип может быть описан остенсивно посредством указания на таксон.

Описательный метод типологического исследования помимо понятий архетипа и диагноза включает также понятие типологического универсума. Типологический универсум описывает всю совокупность архетипов с их подразделениями, включает систему таксонов (таксономический универсум), систему архетипов и систему частей архетипов (мерономический универсум), а также стилистический универсум (гл. 2, 3). Понятие о типологическом универсуме необходимо для перехода к следующим этапам исследования, для выдвижения прогностических высказываний. В типологическом исследовании благодаря введению гипотезы о конкретном виде типологического универсума можно утверждать, что существуют (или могут существовать) и другие индивидуумы (феномены), не вовлеченные в исследование, которые отвечают по своим устойчивым свойствам сформулированному диагнозу и принадлежат к обозначенному таксону. Только в рамках выдвигаемой в данном исследовании гипотезы о типологическом универсуме возможна попытка построения гипотезы о других членах таксона и их свойствах, то есть возможность типологической экстраполяции (Мейен, Шрейдер, 1976; Мейен, 1978).

Некоторые параллели понятию типологического универсума находятся в классических и современных логико-семантических системах. При изучении индуктивной логики и теории фальсификации рассматривается понятие подтверждающего (фальсифицирующего) примера (К. Поппер, Г. Вригт). При этом представление об области, из которой могут рекрутироваться подобного рода примеры, и служит аналогом понятия о типологическом универсуме. Другое близкое понятие -- "области релевантности генерализации": "Все вещи, принадлежащие данной области релевантности генерализации, могут осуществлять действительное подтверждение или опровержение генерализации. Вещи, которые не относятся к области релевантности, не могут ни подтвердить, ни опровергнуть гипотезу" (Пятницын, Демина, 1987). Тем самым выделяются примеры подтверждающие, опровергающие и иррелевантные. Но понятие "области релевантности генерализации" определено экстенционально, через денотат: по мнению Вригта, область релевантности -- это множество объектов, к которым относится обобщение (Вригт, 1986). Понятие же типологического универсума определено интенционально, через сигнификат: это совокупность сущностей, к которой относится данный архетип. В области биологических теорий представлению о типологическом универсуме примерно соответствует введенное Нельсоном и Платником понятие "ожидание общности" (expectation of generality) (Nelson, Platnick, 1981:16): оно предполагает, "что природа упорядочена определенным характерным образом". Эта гипотеза заключена в кладограмме, которая, как может надеяться исследователь, сохранится и при введении новых признаков.

Исследование идет по описанной схеме и в областях, которые традиционно считаются далекими от комплекса морфологических дисциплин. Так, изучение генетического материала также начинается с исходного описания фенотипов, сравнения их частей (признаков), в результате обобщения формулируется аналог диагноза (форма наследственного определения данного признака). Аналог понятия архетипа в классической генетике возникает при учете пенетрантности и экспрессивности, то есть изменчивости проявления данного аллеля. В популяционной генетике для учета архетипической составляющей вводится понятие нормы реакции, в морфогенетике -- представление о системе креодов (Waddington, 1942). Сложившаяся к настоящему времени система представлений о стабилизирующем отборе и эпигенетике (Шмальгаузен, 1968; Oster, Odell, Alberch, 1981; Goodwin, 1982; Шишкин, 1984, 1988; Раутиан, 1988) позволяет всю генетическую проблематику корректно перевести на морфологический язык и использовать все представления, выработанные типологией.

Здесь надо отметить, что в зависимости от задачи исследования будет меняться характер сущности, изучаемой в типологическом исследовании. При решении таксономических задач это будет архетип. Но существуют задачи, для которых означены иные, чем архетип, сущности. Так, во многих экологических исследованиях вместо архетипа будет изучаться стиль, а вместо таксона -- биоморфа. Но принципиальные черты типологического исследования остаются неизменными: всякий раз происходит описание исследуемой сущности, выявляются ее форма и стержень, производится сравнение, абстрагирование, обобщение и спецификация, а затем -- формализация.

Картина мира как результат типологического исследования.

Те, кто более вжился в явления, более способны полагать такие исходные начала, которые позволяют обзреть взаимные связи; наоборот, те, кто от множества отвлеченных понятий потеряли способность созерцать действительное, судят слишком легко, бросив взгляд на немногое. Аристотель. О возникновении и уничтожении, I, 2, 316a

В предельном случае вслед за формулированием понятия о типологическом универсуме возможно заключение исследования. Это ситуация, когда из формулировки типологического универсума следует, что все отвечающие данному типологическому универсуму объекты уже исследованы, то есть ситуация полной индукции. Но обычно еще требуется стадия проверки сделанных допущений, которая заставляет переформулировать исходные положения исследования. Тем самым цикл замыкается, типологическое исследование оказывается итеративной процедурой. Однако прежде чем перейти к описанию процедур проверки, коснемся некоторых особенностей, связанных с заключительным выводом типологического исследования. Результатом типологического исследования является картина мира или ее часть, имеющая отношение к задаче исследования (рис. 6.10). В этом смысле можно

сказать, что в заключении дается картина расчленения универсума, представленная в форме соотношения понятий и обозначающих их имен. В частности, при изучении органической целостности описание типологического универсума будет подразделяться на три описания: мерономического универсума, таксономического универсума и стилистического универсума (гл. 2, 3).

Мерономический универсум будет состоять из описания структуры меронов данной целостности, и на основе этой структуры выделяются архетип и стиль, то есть в описании мерономического универсума выделены архетипические и стилистические мероны. Описание состоит из имен меронов, имени архетипа и стиля, а также понятий, раскрывающих содержание этих имен. Таксономический универсум состоит из системы таксонов (в идеале -- естественной системы), соответствующей мерономическому универсуму таким образом, что архетип мерономического универсума поставлен в соответствие таксону таксономического универсума. Это соответствие таксона и архетипа символизируется именем. Описание таксономического универсума состоит из имен таксонов различного ранга и раскрывающих их взаимоотношения понятий. Стилистический универсум представляет собой систему стилеморф (в частности -- биоморф) различного ранга, описывается соответствующими именами и понятиями. Система стилеморф связана определенным отношением с мерономическим универсумом: каждой стилеморфе соответствует определенный стиль подобно тому, как таксону соответствует архетип.

Например, описание части типологического универсума может быть представлено в виде таксона, понимаемого как естественное множество индивидуумов, обозначаемого именем и характеризующегося постоянным синдромом признаков (диагнозом). Конкретные организации индивидуумов, входящих в этот таксон, являются вариациями архетипа данного таксона, понимаемого как инвариант, включающий в себя варианты (динамический архетип).

Для систематика завершающим этапом работы, отражающим его представления о картине мира, является создание Естественной Системы. Эта система полагается, с одной стороны, лежащей в самой основе природных явлений, а с другой стороны любая реальная естественная система является лишь этапом на пути научного исследования. В соответствии с принципом познавательной неисчерпаемости реальности естественная система недостижима. Поэтому сравнение естественных и искусственных систем идет не только (а иногда и не столько) по "истинности" (не зная самой истины, мы не можем указать, в какой степени наши знания уклоняются от нее), а "по намерению", по методу (использование одного или группы признаков или учет строения всего организма, ориентация на удобство в каком-либо смысле, внесение посторонней исследованию цели или неуклонное следование опыту и т.д.). "Углубленное изучение уже известных групп, все более разъясняя их взаимные соотношения, будет требовать других сопоставлений или, точнее сказать, перестановки членов. Нам кажется, что естественная система всегда будет подвергаться постоянным изменениям, так как каждая попытка может быть выполнена только в связи с состоянием научных знаний своего времени". (Бэр, 1959:370).

Из картины мира, являющейся результатом типологического исследования, исходят темы и основные методологические установки (Щедровицкий, 1976), позволяющие приступить к исследованию. После проверки картина мира подтверждается, вытекающие из нее методологические установки приобретают все больший вес. В конечном счете подтверждением новых теорий становится не согласованность с опытом (поскольку это обычно вопрос многоэтажных интерпретаций), а соответствие картине мира. Если новая теория хорошо согласуется с другими частями принятой картины мира, хорошо их дополняет, эта теория сразу приобретает большой вес, и отказываются от нее с трудом.

Однако проверка (и опровержение) картины мира -- чрезвычайно трудное предприятие, поскольку картина мира чрезвычайно устойчива. Говорят даже о "концептуальной тюрьме", в которую попадает исследователь (Касавин, Сокулер, 1989). В случае сложных систем гипотез (научных программ Лакатоса) (Лакатос, 1967; Lakatos, 1970) обычная процедура проверки делается очень сложной, поскольку проверяется, в сущности, целая картина мира. Центральная гипотеза защищена мощной стеной добавочных и уточняющих формулировок, из-за чего она становится трудно опровержимой. Более того, в логике сформулирована так называемая проблема Дюгэма--Куайна, которая говорит о том, что невозможно проверить одно изолированное утверждение, проверяется всегда целая система гипотез. И если будет показана ошибочность этой системы, то ученый обязан выбрать из этой системы гипотезу, ответственную за ошибку -- ни одна система проверки не способна указать прямо на единственную отвечающую за это гипотезу. В

таком случае любое утверждение пользуется в той или иной степени "защитой" научной программы.

Обычно эта особенность науки (парадигмальность по Куну) оценивается довольно отрицательно. Но в действительности все это создает необходимую инерционность метода, устойчивость основных теоретических структур и в конечном счете -- всей картины мира. Куайн делит с точки зрения защищенности от критики все знания на "центральные" и "периферические". "Периферические" при опровержении опытом обычно отбрасываются, а вот "центральные" -- крайне редко. Например, Галилей отвергал мысль о Луне как источнике приливов (эту мысль, кстати, защищали приверженцы астрологической картины мира). В картине мира Галилея не было закона тяготения, и введение космического источника приливов было чуждо всему его мировоззрению. В результате Галилей объяснил приливы неравномерностью движения Земли и был прав -- в том, что защищал свою картину мира, содержащую, как потом выяснилось, очень ценные (и устойчивые) положения, и в том, что действовал рационально, не принимая "сверхъестественных влияний Луны". Для того, чтобы принять истинную причину приливов, научному мировоззрению пришлось поменять критерии рациональности. То, что казалось иррациональным Галилею, стало рациональным у Ньютона. И все же, защищая "центральные" положения своего мировоззрения, Галилей победил, поскольку почти все они вошли в "парадигму Ньютона". Именно благодаря устойчивости картины мира возможно появление традиций в науке, возможно наследование научного знания, то есть -- сама наука. Посредством темы замыкается один из циклов типологического исследования, который можно уподобить "финальной причине": ведь утверждается, что в начале исследования в какой-то форме присутствует его результат. Совсем в иной плоскости лежит другой цикл типологического исследования, вполне каузальный. Выше были описаны индуктивная и формально-описательная стадии исследования, и теперь необходимо перейти к изложению проверки утверждений, сделанных на этих стадиях.

Переход к проверке сделанных на этапе формализации утверждений совершается с помощью метода экстраполяции и посредством выделения результирующего суждения -- аналогизма. В аналогизме формулируется прогностический элемент, выводимый из типологического универсума. Предполагается, что существуют еще объекты, обладающие сформулированным нами архетипом. Затем аналогизм переформулируется в проверяемую гипотезу (метод рабочих гипотез). При формулировке результата индуктивной стадии исследования мы можем по некоторым критериям предварительно определить надежность наших выводов, чтобы сократить число проверяемых гипотез. Эта операция оказывается в практических исследованиях весьма важной, так как процедура проверки гипотез забирает основное количество времени исследователя. Количество таких проверок (без ущерба для достоверности результата) и самих испытываемых гипотез желательно максимально сократить.

Приведем критерии надежности (устойчивости) аналогизмов (Remane, 1956; ср. Уемов, 1970). Аналогизм (как результат индуктивного исследования) тем надежнее, чем:

1. ближе между собой архетипы аналогизируемых объектов (если не знаем меромического строения архетипов, т.е. их интенциональных характеристик, то ориентируемся по экстенциональному, формальному критерию близости таксономической характеристики архетипов);
2. больше общих меронов в архетипах этих объектов (если не знаем взаимного таксономического положения архетипов, но знаем меромическую структуру архетипов сравниваемых объектов). Критерии 1 и 2 являются, как понятно, одним критерием, сформулированным в разных универсумах;
3. более разнообразны мероны, по которым наблюдается сходство объектов (что свидетельствует о сходстве архетипов и уменьшает вероятность того, что из-за мероно-таксономического несоответствия аналогизируемые объекты в интересующем нас смысле будут несходны);
4. ближе к ядру разнообразия лежат уже исследованные и сходные мероны (поскольку ядерные области менее разнообразны, чем периферия, так что сравнение периферийных объектов даже одного архетипа выявит больше различий, чем сравнение ядерных областей объектов);
5. более однообразны те мероны, по которым сходство уже установлено, и те, которые мы исследуем (поскольку каждый мерон является архетипом для составляющих его подчиненных меронов, это есть прямое следствие из (1));
6. меньше степень новизны вывода, полученного с помощью данной аналогии (этот пункт утверждает, что в известном нам мире число архетипов весьма ограничено, и

что все они, в свою очередь, сходны между собой, так что относятся как мероны к единственному архетипу Универсума).

Критерии аналогии, указанные Ремане (Remane, 1956) не совпадают с приведенными выше. У Ремане два критерия: 1) аналогии должны быть сходны по функции и жизненным отправлениям; 2) у аналогий должно быть внешнее сходство в отличие от гомологий. Ясно, что Ремане решал совсем иные задачи и полагал, что гомологии -- это гомофилии, указывающие на общность происхождения при внешнем несходстве. Эти критерии можно рассматривать как обобщенные критерии надежности операций сравнения. Они применяются в той ситуации, когда мы уже сравнили объекты и нашли несколько гомологий, а теперь хотим оценить, насколько велика вероятность найти следующую гомологию.

Гипотетико-дедуктивный метод

Индукция есть нечто более убедительное и очевидное, более доступное для познания и более распространенное; однако силлогизм есть нечто более сильное и более действенное против спорщиков.

Аристотель. Топика, I, 12, 105a

Итак, сравнительный метод завершается разработкой представления о типологическом универсуме и выведением из него экстраполяционного суждения -- аналогизма. Далее происходит проверка высказанного утверждения, которая ведется в рамках гипотетико-дедуктивного метода.

Гипотетико-дедуктивный метод был разработан как орудие проверки научных гипотез, как способ убедить сомневающихся в истинности той или иной гипотезы. Однако это не значит, что сравнительный метод, рассмотренный выше, не обладает собственной убедительностью.

"Есть два способа познания: с помощью аргументов и с помощью опыта. Аргументы приводят к умозаключению и заставляют нас допускать их правильность, но они не приводят к определенности и не уничтожают сомнений так, чтобы ум мог не сомневаться в истине, если все это не подкреплено соответствующим опытом". (Р. Бэкон, Opus Majus).

То есть научное исследование нельзя подразделить на стадию выработки суждения и проверки его. Проверка, собственно, начинается сразу, еще на стадии исходного описания и формализации, тем более при выработке картины мира. Другое дело, что на этих стадиях в истинности суждения может убедиться сам исследователь, но в таком исследовании еще не пройдена грань intersubъективной убедительности. Чтобы не только убедиться самому, но и убедить других (а значит, и самому лучше понять высказываемое утверждение), служит гипотетико-дедуктивный метод.

Применение гипотетико-дедуктивного метода начинается с переформулирования аналогизма в гипотезу, пригодную для проверки (рис. 6.11). Гипотеза должна в явной форме утверждать нечто о свойствах индивидов (групп индивидов), не вошедших в исследование, или о неизученных свойствах индивидов (и их групп), уже включенных в исследование. Гипотеза должна удовлетворять многим критериям: эквивалентности, непротиворечивости, выводимости, совместимости, должна быть по возможности простой, не вполне тривиальной (требование новизны) и, наконец, фальсифицируемой (Никольская, 1981; Розова, 1986).

Для проверки гипотезы из нее выводятся следствия, которые также должны удовлетворять определенным критериям (например, операциональности).

Представление гипотезы в виде совокупности проверяемых следствий позволяет перейти собственно к процедуре проверки. Тривиальное сопоставление гипотезы с опытом невозможно, поскольку только теория решает, что и как можно наблюдать. Поэтому дедуцируемые из гипотезы проверяемые следствия включаются в достаточно сложную понятийную схему экспериментального метода.

Для соотнесения с опытом проверяемые следствия вводятся в операцию, называемую наблюдением или экспериментом. Наблюдение -- это выделение из действительности определенной части (аспекта), описание его и включение этого описания в изучаемую категорию (систему). Эксперимент -- это воссоздание выделенной части (аспекта) действительности в контролируемых условиях.

В биологической систематике простейшим и наиболее распространенным способом проверки утверждения о диагнозе таксона является процедура определения экземпляра, не использованного при разработке проверяемой гипотезы.

Основой экспериментальной деятельности в классической науке, по мнению П.

Дирака, является "никогда не высказываемое предположение" о том, что наблюдение

не влияет на результат опыта (например, пробный электрический заряд, внесенный в электромагнитное поле, позволяет нам узнать характеристики поля, не изменив его). Современная теория эксперимента обычно следует традиции Ф. Бэкона (очищение описания прафеномена путем обобщения): подразумевается, что факторы, влияющие на результат эксперимента, могут быть выделены в чистом виде, изолированно друг от друга, в "атомарной" форме (Пятницын, Вовк, 1987). Этой теории соответствует представление о логике эксперимента и наблюдения, основанное на фиксации элементарных положений дел (Вригт, 1986), что влечет за собой ряд парадоксов и чрезмерно упрощает проблемы, встающие в связи с интерпретацией результатов натурального экспериментирования и компьютерного моделирования.

В действительности "событие -- это то, что имеет место в результате взаимодействия изучаемого объекта и индикатора" (Розов, 1977; Баженов, 1986), чем и вводится принцип неопределенности. Это положение, ставящее результат опыта в зависимость от измерительной техники, можно дополнить указанием на зависимость от мыслительной техники; например, в зависимости от способов деления целого на части выделяются разные мероны и строятся различные ряды гомологий, которые могут противоречить друг другу. Это противоречие снимается точным указанием на процедуру выделения меронов. Однако таким образом можно снять только некоторые противоречия, в общем случае решение таких противоречий ограничено меронотаксономическим несоответствием (гл. 4).

Можно попытаться сформулировать следующую схему наблюдения (эксперимента) (рис. 6.12). Проверяемое следствие в схеме наблюдения занимает место типологического универсума в схеме описательного метода. Оно связано с узлами схемы, соответствующими таксону (экстенсионалу) и архетипу (интенсионалу). В схеме эксперимента архетипу соответствует логическая структура эксперимента, т.е. дедуцируемый смысл эксперимента, заключенная в условиях опыта, то есть в конечном счете представление о законе природы, выраженное в явной форме. В соответствии с этим смыслом из проверяемого следствия выводится материальная структура эксперимента, т.е. реальные условия опыта. Эти условия представляют собой определенным образом организованные природные феномены. Конкретная форма организации последних определяется логической структурой эксперимента, но содержание составляет реально существующий типологический универсум (Природа). С другой стороны, мы предполагаем, что в природе действительно имеется определенная сущность, закон, проявление которого в данных условиях опыта приведет к появлению некоего реального результата опыта. Далее возникает задача сравнения двух результатов: ожидаемого результата, исходящего из взаимодействия логической и материальной структуры эксперимента, и реального результата, возникающего из природной сущности и материальной структуры эксперимента. Например, выдвигается гипотеза о каком-либо диагностическом признаке индивидов данного таксона, затем исследуется новый индивид, удовлетворяющий выведенному ранее диагнозу таксона, производится его описание в соответствии с правилами описания исходных объектов и сравнивается состояние признака у этого индивида с ожидаемым состоянием. Для того, чтобы гипотеза о признаке считалась подтвержденной в данном наблюдении, необходимо, чтобы отличие ожидаемого состояния признака от реально наблюдаемого укладывалось в рамки, налагаемые гипотезой об архетипе данного таксона.

Таким образом, из сравнения реального и ожидаемого результатов делается заключение о результате опыта (наблюдения), состоящее из серии интерпретаций: по отношению к проверяемому следствию, к проверяемой гипотезе, аналогизму, послужившему основанием для гипотезы. Совпадение (с указанной точностью) ожидаемого и реального описаний результата эксперимента (наблюдения) считается свидетельством того, что гипотеза об архетипе соответствует природной сущности, проявляющейся в феноменах, и выделяемый таксон является естественной (в рамках данной гипотезы) совокупностью индивидов. Проверка на устойчивость гипотезы к введению новых данных выглядит сходным образом и при проверке диагноза таксона, границ изменчивости признаков, разбиения архетипа на мероны и т.д. Сходным образом, апостериорно, происходит и проверка гипотез о сравнительном весе признаков, чему посвящено много работ (Neff, 1986; Wheeler, 1986).

Заметим, что в различных естественных науках существуют различные видоизменения и сокращения общего типологического метода (Чебанов, 1986). Так, в кристаллографии помимо изучения реальных форм кристаллов, всегда содержащих примеси и дефекты кристаллической решетки, существует также классификация идеальных форм (многогранников). В географии во многих классах задач полезно

рассматривать возникающие при районировании объекты как уникальные, так что редуцируется таксономический аспект типологического исследования. Однако существуют и иные подходы, когда географическое районирование учитывает и таксономическую сторону, как в классификации природных зон, вплоть до построения периодических классификаций.

Здесь надо обратить внимание на то, что простой перебор способов исходного описания, объектов для сравнения и т.д. при исследовании достаточно сложного природного феномена оказывается формально верным, но практически невыполнимым. Это означает, что на упомянутых этапах типологического исследования реально используются критерии надежности аналогизма и эвристики, сокращающие число возможных переборов. Удачный выбор эвристик зависит от таланта исследователя, то есть относится к области неявного знания. Однако этот факт не должен мешать пониманию общей типологии как полной индуктивной логики. Принципиально возможно типологическое исследование и без привлечения эвристик, однако, для получения результата тогда необходимо чрезвычайно долгое время. Но следует подчеркнуть и принципиальную конечность исследования: поскольку исходный объект структурен, он фундаментальным образом ограничен, его части коррелятивно связаны, а значит, существует конечное количество способов выделения меронов и группировки индивидов в таксоны. Позиция исследователя также структурна, предполагает конечное число осмысленных точек зрения на объект и конечное число возможных таксономий и мерономий (гл. 7). Помимо того, сами эвристики возникают из предыдущих циклов типологического исследования.

Несовпадение ожидаемого и реального результатов означает фальсифицированность данного проверяемого следствия. Однако до отвержения всего предложенного на описательной стадии исследования формализма еще очень далеко, поскольку интерпретация результата идет в несколько этапов. Надо проверить, является ли данное следствие необходимым выводом из данной гипотезы, проверить интерпретацию опыта в отношении описания объекта, возможность иных формулировок гипотезы из того же описания и т.д.

После этапа проверки с помощью гипотетико-дедуктивного метода исследователь получает две группы выводов, которые можно обозначить как "знания" и "умения" (Любарский, 1986). К умениям относятся различные эвристики, используемые на всех этапах исследования: тематизация, способ разбиения универсума на феномены, мерономическое членение феноменов, выбор объектов для сравнения, определение сравнительной ценности признаков для формулировки диагноза, критерии сравнения, форма организации архетипа, корректность и экономичность вводимых имен при использовании описательного метода, способы и критерии формулирования подлежащих проверке гипотез и т.д.

"Знания" вновь вводятся в описанную итеративную схему исследования. В отличие от умений они относятся к объекту исследования, а не к способам обращения с ним и способствуют уподоблению типологического описания структуре исследуемого феномена. Это уточнение задачи, выбор иных объектов для сравнения, изменение диагноза, архетипа или объема таксона в соответствии с новым опытом. Введение нового опыта на каждом цикле работы делает заключительное описание исследуемой части типологического универсума все более устойчивым по отношению к возмущениям (новому опыту). Тем самым итеративная схема типологического исследования в силу собственного устройства приводит к созданию классификаций, естественных по критерию Уэвелла.

Гипотетико-дедуктивный метод (метод рабочих гипотез + экспериментальный метод) оказывается симметричным сравнительному. Сравнительный метод, начинаясь со сравнения данных опыта, заканчивается высказыванием о некоторых свойствах опыта (аналогизмом). Гипотетико-дедуктивный метод начинается со сравнения этого высказывания с новым опытом и завершается заключением о результатах этого сравнения. В общей схеме типологического исследования заключение сравнительного метода включается в "опыт" гипотетико-дедуктивного, а заключение гипотетико-дедуктивного -- в опыт сравнительного. Операции сравнения и формализации пронизывают оба метода, что и позволяет их рассматривать как составные части единого типологического метода.

Итак, описана итеративная процедура типологического исследования (рис. 6.13). Однако в разделе "Исходное описание" упоминалось, что типологическое исследование может идти различными путями в зависимости от принятого способа описания. В гл. 3 был разобран метод типологического исследования на основе функционального определения меронов, т.е. функционального описания. Теперь мы рассмотрим работу типологического метода на основе еще одного типа описания --

генетического, поскольку задачам, связанным с этим типом описания, в биологии придается очень большое значение.

Генетическое описание

Но не все, что раньше логически, раньше и по субстанции.
Аристотель. Метафизика, XIII, 2, 1077a

Ранее (гл. 3) был упомянут метод выяснения генеалогии объекта путем последовательного снятия стилей с бета-архетипа. Изучение генеалогии, или генетическое описание, может помочь при решении нескольких очень важных для биологического знания задач.

Прямое описание генезиса возможно только в случае его непосредственного наблюдения. В большинстве задач генезис оказывается ненаблюдаемым и возникает проблема описания его по косвенным данным. Этот вопрос обсуждался в дискуссии об отношении кладограммы и идеального дерева в рамках кладистической методологии (Griffiths, 1974b; Nelson, Platnick, 1981), а в более общем смысле С.В. Мейеном (1984) при разработке метода исторических реконструкций.

Основу методов исторической реконструкции составляют описанные выше типологические экстраполяции, то есть восстановление архетипа исходя из знания более общего архетипа, соседних архетипов как способов реализации этого общего архетипа и известных меронов реконструируемого архетипа. В результате любые попытки восстановления генезиса объекта пронизаны типологическими операциями: от сравнения до типологических экстраполяций и их проверки. В этом смысле типология является основой любых попыток описания истории объекта.

Интересно, что обсуждение методологии исторического познания в области гуманитарных наук привело к сходным результатам. Реконструкция исторических событий производится благодаря "объектам-дифференциаторам" (Антипов, 1987), в описании которых смешиваются черты архетипа и типового образца.

Даже в случае нахождения в палеонтологической летописи двух организмов, относительно которых можно предполагать преемственность во времени, организация генетического ряда представляет собой нетривиальную задачу. Например, более поздняя находка может быть предковой формой по отношению к более ранней, сохранившейся и после выделения из нее новой формы. В недавнее время в связи с развитием кладизма вновь началось активное обсуждение проблемы реконструкции филогенеза. Было высказано мнение, что предковым состоянием признака должно считаться общее для двух групп состояние признака (Estabrook, 1972; Eldredge, 1979). Эта явно упрощенная точка зрения была подвергнута критике (Watrous, Wheeler, 1981) в рамках самого кладистического метода при более детальном развитии метода внегруппового сравнения. Сравнительно-анатомическое описание по классическому образцу также не позволяет тривиально выделить предковую форму (Гиляров, 1964). Поэтому задача упорядочивания генетического ряда всегда сводится к анализу генетических отношений между системами меронов в одном и том же организме.

Способ описания будет диктовать нам представления, которыми мы пользуемся для характеристики генеалогии. Например, при построении обычных филограмм предполагается, что таксоны по крайней мере видового ранга существуют в каждой точке графа. Если же мы будем описывать филогенез, скажем, в терминах концепции прерывистого равновесия и эпигенетики (Waddington, 1942; Eldredge, Gould, 1972; Balon, 1980), то мы сможем утверждать непрерывность только на уровне организмов. Популяционная и таксономическая непрерывность при таком рассмотрении отсутствует, и возможно описание параллельного возникновения таксонов различного ранга.

Начинать решение задачи генетического описания можно и со структурного описания, но изложение будет короче, если применить функциональное описание. В результате его применения выделяется мерономический универсум, в котором задана система наименованных и определенных меронов, в совокупности составляющих архетип (альфа-архетип, гл. 3) таксона. С точки зрения альфа-архетипа все конкретные реализации архетипа являются вполне равноценными, в том числе и предок и потомок принципиально не различимы. Поэтому для нахождения точки зрения, с которой предок и потомок различаются, необходимо провести стилистический анализ. В мерономическом строении данного архетипа выявляется ядро и периферия. Для того, чтобы перейти от понятий ядра и периферии к понятиям стиля и архетипа (бета-архетипа), необходимо привлечь гипотезу о ранге группы (полученную при

функциональном описании, гл. 2, 4, 5), чтобы определить, на каком уровне будет рассматриваться мерономический универсум. В зависимости от уровня рассмотрения граница ядра и периферии будет проходить по-разному. Установив уровень меронов, для которого осмыслена поставленная задача (конкретное генетическое описание), можно провести границу ядра и периферии, соответствующую данной задаче. В результате альфа-архетип предстает как последовательность налагающихся друг на друга стилей. При рассмотрении каждого отдельного стиля можно выделить бета-архетип и налагающийся на него стиль.

Объективировать представление о бета-архетипе и стиле можно через мерономическое описание. Мерономическое ядро является основой для описания бета-архетипа, а мерономическая периферия -- для описания стиля. Результатом такого описания мерономического строения является диагноз стилеморфы (например, биоморфы), включающий общие для всех ее представителей стилеобразующие мероны. Далее производится гипостазирование стилеобразующих меронов, то есть обращение с ними как с объектами архетипической природы, состоящими из вариантов: серия сравниваемых организаций представляется как связанная гетевским метаморфозом. Представление стиля как инварианта, включающего комплекс вариантов, позволяет перейти к выделению стилей различных уровней. Заданная иерархия стилей посредством стилистических диагнозов определяет иерархию биоморф. Параллельно иерархии стилей возникает иерархия бета-архетипов, предковых по отношению к исходному таксону. Снимая стилистические слои, мы получаем форму организации предковых таксонов. Можно видеть, что почти каждый из этих этапов (выявление ядра и периферии, диагноз стилеморфы, стиля, иерархизация стилей и т.п.) должен проходить весь цикл типологического исследования -- индукции, формализации, проверки.

Создание объективированной по мерономическому строению системы биоморф позволяет описать соответствующую часть типологического универсума. В данном аспекте типологический универсум может быть подразделен на мерономический универсум и универсум биоморф. В мерономическом универсуме посредством имени связываются мерон, стиль и понятие о данном стилистическом мероне. В универсуме биоморф, подобном таксономическому универсуму, посредством имени связываются биоморфы различных рангов и определяющие их понятия. Поскольку понятие "биоморфа" должно употребляться при решении множества биологических задач (Камшилов, 1961), формализованная система биоморф имеет не меньшее значение, чем система таксонов. Итак, на основе генетического описания выясняется история становления некой данной организации. В принципе она решается указанием последовательности напластования стилей, а метод выделения "верхнего" стиля кратко описан выше. Но перед таким решением встают две фундаментальные трудности.

Существует несколько различных видов стилей, которые могут присутствовать в данной организации одновременно (гл. 3). Наибольшее влияние на мерономическое строение оказывает наиболее стабилизированный стиль, "снятие" которого и может считаться хорошим приближением к архетипу. Другая трудность заключается в том, что предшествующие стили сливаются с архетипом. При стилистическом анализе любой заданной организации после выделения одного, редко двух слоев стилей дальнейший анализ заходит в тупик: не удастся фальсифицировать множество возникающих гипотез. Поэтому для достаточно глубокого исторического описания приходится привлекать новое разнообразие. Именно с разрешением этой трудности связано обращение к палеонтологическому материалу. Хотя привязка его к извлеченным из неонтологии гипотезам об историческом развитии связана с серией часто ненадежных типологических экстраполяций, без палеонтологических данных реконструировать историю организации не удастся. Здесь встает отдельная задача -- реконструкция полной организации на базе сохранившихся остатков и возможность выдвижения гипотез о бета-архетипе и стиле для сохранившихся материалов.

Интересный пример применения стилистического анализа для установления генеалогии можно найти в работе Фридмана и Бабенко (1992). Обнаружен различный характер варьирования признаков большого пестрого дятла (*Dendrocopos major s.l.*), связанный с местом признака в корреляционной плеяде. Признаки подразделялись на две группы. Изменчивость признаков первой группы зависит в основном от широтных и высотных факторов, и результатом этой изменчивости являются плавные морфоклины. Изменчивость по признакам этой группы не обнаруживает специфичности в каждом элементарном участке, так как подчинена общей клине и легко получает адаптивное объяснение. Это -- стилистические признаки, они свободно комбинируются с другими признаками, а между собой организованы в очень жестко скоррелированные плеяды. Уклонение признаков некоторых особей ("абберрантов") от

типичного значения для данной выборки у стилистических признаков симметрично, на каждом участке особи уклоняются в сторону соседних участков. Признаки второй группы варьируют в соответствии с местонахождением элементарного участка данной выборки. Эти признаки не являются "индивидуальными признаками", т.е. морфоструктурами, это -- зависимости между "индивидуальными признаками". Признаки второй группы не образуют клин и специфичны для местонахождения выборки. Это -- архетипические признаки, они дают наиболее четкие результаты степени дивергенции индивидуальных выборок. Уклонение архетипических признаков асимметрично: вектор связи достоверно указывает определенное направление. В упомянутой работе подобная векторизованная изменчивость архетипических признаков положена в основу установления дивергенции подвидов большого пестрого дятла, обоснования их таксономического статуса и расшифровки истории заселения видом данного региона. Надо заметить, что в указанной работе для выделения стилистических признаков не использовался функциональный анализ, стилистические признаки выделялись на основе процедур дискриминантного анализа. Это делает данную работу независимым подтверждением предлагаемой методики стилистического анализа, так как никакие утверждения биостилистики не привлекались для обоснования результатов.

Стилистический анализ приводит к выявлению параллелизмов в системе таксонов. Сейчас в литературе описывается множество примеров параллелизмов в различных группах, наиболее масштабные и самые известные из них -- процесс маммализации териодонтов (Татаринов, 1987), "артроподизации", "брахиоподизации". По некоторым оценкам, уровень гомоплазий в некоторых группах существующей системы достигает 80% (Funk, 1982; Howden, 1982). Симпсон (1983) описывает множество параллелизмов наземных млекопитающих в фаунах Южной Америки, Австралии и Африки. Интересный пример параллелизма невысокого таксономического ранга рассмотрен среди видов рода *Cryptophagus* (группа *ellipticus*) (гл. 5).

При изучении подобных явлений возникает парадокс, связанный с описанием течения времени. Будущее как бы определяет прошлое: факт возникновения нового таксона может быть зафиксирован только из будущего, когда этот таксон уже в значительной мере сформировался, тогда как при описании, синхронном с процессом возникновения данного филума, соответствующий таксон не выделяется. Кроме того, при описании процесса истории возникает серия инверсий описания: первичная реконструкция истории идет от конца к началу (первая инверсия), а затем история переписывается "набело" от начала к концу (вторая инверсия). Эти нарушения темпоральности описания делают проблему прямого каузального (монофилетического) описания достаточно запутанной.

Например, проблема "обратной причинности" (или целевой причинности) возникает при определении ранга таксонов. Мы выяснили (гл. 4), что полностью определенный ранг группы зависит от ее места в системе, от ее таксономического окружения (экстенциональный этап определения ранга). Но это означает, что ранг группы и тем самым ее положение в системе может изменяться в зависимости от изменения всей системы органического мира в целом. Заметным образом этот эффект начинает проявляться при сравнении таксономических систем различных геологических эпох. Когда какая-либо группа организмов приобретает новый признак, невозможно, зная лишь прошлое состояние этой группы, предсказать, как изменится ее ранг. Так, рассматривая систему животных ко времени появления предков млекопитающих, мы придали бы этим предкам ранг, например, отряда. А когда млекопитающие уже достаточно развились, набрали значительное таксономическое разнообразие, им придается ранг класса. То есть группа сама создает своих предшественников -- если и не в отношении объема предковой группы, то по крайней мере в отношении ее ранга.

Мы видим, что генетическое (историческое) описание, как и функциональное описание, зависит от постановки задачи исследования и контекста, в котором это исследование проводится. В более общем смысле это влияние установки исследования на его результаты можно назвать темой. Исследования, не инициированного и не направленного темой, не существует. Чтобы правильно оценивать результаты, надо знать, какие бывают темы и что именно в форме результата определяется темой. Поэтому в заключительной главе рассматриваются наиболее общие тематические структуры, влияющие на исследование.

Глава 7.

Мировоззрение.

Классификация мировоззрений и типологические исследования.

Все, что мы побеждаем -- малость,
Нас унижает наш успех...
Рильке

Круг мировоззрений. -- Отношение к реальности архетипа. -- Типы мировоззрений и формы системы. -- Способы решения морфологических проблем. -- Отношение к филогении. -- Описание и объяснение, форма закона и предсказание. -- Позитивность мировоззрений.

Общая характеристика мировоззрений

"Философия каждого зависит от
того, какой он человек"
Фихте

Иногда можно слышать, что научная деятельность может быть рассмотрена как совокупность задач и средств их решения, так что каждая наука имеет определенные задачи и собственные методы решения. А что такое задача? "Задача предполагает необходимость сознательного поиска соответствующего средства для достижения ясно видимой, но недоступной цели. Решение задачи означает нахождение этого средства" (Пойа, 1976:143). Большинство работ о методологии естествознания посвящено изучению средств решения задач, то есть методам науки. Но можно поставить вопрос: откуда берутся "ясно видимые цели"?

Они не могут появиться из эмпирии: "...Результат эксперимента никогда не имеет характера простого факта, который нужно только констатировать. В изложении этого результата всегда содержится некоторая доля истолкования, следовательно, к факту всегда примешаны теоретические представления... Это неизбежное вмешательство теоретических представлений в формулировку экспериментальных результатов так поражает некоторые умы, что... иногда говорят: "Ученый создает научный факт" (Бройль, 1962:164--165).

Задачи, цели, темы исследования связаны с предыдущими этапами формирования знания, однако, не полностью определяются содержанием этого предшествующего знания. Во многом формулировка целей исследования, образ предполагаемого результата научной работы задается мировоззрением ученого (Щедровицкий, 1975). Даже очень умный человек, глубоко понимающий развитие науки нового времени, размышляя о связях дедуктивного вывода теории из основных принципов и наблюдений за природными явлениями, должен был бы придти к выводу: "Теоретическая система практически однозначно определяется миром наблюдений, хотя никакой логический путь не ведет от наблюдений к основным принципам теории" (Эйнштейн, 1965:10). Такой вывод неизбежен, поскольку логика как система формального вывода одних понятий из других действительно не способна вывести теорию из наблюдений. Однако некий формализм все же присутствует, иначе откуда же берется "практически однозначное" определение теории наблюдениями? И действительно, оказывается возможным построить формализм, который объединяет эти методы научного познания, и можно даже рассматривать этот формализм как логику, "полную индуктивную логику" (гл. 6). Дедуктивная и индуктивная составляющие научного познания циклически связаны, так что основания одного вида познания являются результатами другого. Поэтому и не удавалось поставить их "в ряд" -- это две половины одного кольца.

При исследовании мировоззренческих оснований естественнонаучного знания до некоторой степени повторяется ситуация, возникающая при выяснении соотношения индуктивного и дедуктивного знания. Многие исследователи безоговорочно принимают то, что естественнонаучные результаты определяются мировоззрением ученого (утверждалось даже, что в качестве определяющего может служить политическое мировоззрение), а многие столь же беспартийно отвергают такое определение, ссылаясь на объективный характер научного познания. На деле тематическая определенность научных результатов не противоречит их объективности и при этом лежит в иной плоскости, чем весь круг индуктивных и дедуктивных методов. Графически это можно представить себе как две петли в разных плоскостях,

замыкающиеся в области опыта. Именно в опыте тема и теория встречаются, создавая интерпретацию опыта.

Следовательно, можно попытаться выяснить влияние типа мировоззрения, свойственного ученому-систематику, на решение им конкретных таксономических задач, т.е. выяснить влияние "типологии истин" (Касавин, Сокулер, 1989:149) на естественнонаучное исследование. Мы рассмотрим несколько вопросов: влияние типа мировоззрения на избираемую форму системы организмов, на отношение к проблеме реальности типологических единиц, к морфологии, филогении, затем мы коснемся круга вопросов, связанного с представлениями о форме законов природы и предсказательной силы тех или иных теорий.

Для того, чтобы разобрать структуру мировоззрений, влияющих на теорию классификации, мы должны выбрать некую разработанную схему философских мировоззрений. Большинство известных схем дуальны, например, "идеализм -- материализм", "механицизм -- холизм" и т.д. Недостаток дуальных схем состоит в том, что все многообразие философских мировоззрений сводится к противопоставлению выбранного автором мировоззрения и всех остальных, объединяемых именно по признаку отсутствия предпочитаемого автором взгляда на действительность. Так, в распространенной схеме "идеализм -- материализм" идеализмом называется все, кроме материализма.

Для обзора и характеристики реально имеющих взглядов нам требуется более подробная и развернутая схема мировоззрений. Классификация философских мировоззрений разработана Р. Штейнером (Steiner, 1990). Краткую характеристику этого взгляда на мировоззрения на русском языке можно найти у Белого (1917) и Щуцкого (1993). Все названия мировоззрений, использованные ниже, встречаются в работах по истории науки, изданных на русском языке. Почти все эти названия можно найти в сочинениях Лихтенштадта, Розенбергера и Даннемана (Лихтенштадт, 1920; Розенбергер, 1933; Даннеман, 1935-1938).

Чтобы приблизиться к постановке вопроса о многообразии мировоззрений, следует разобраться с одним из величайших вопросов, поднятых схоластической философией, -- вопросом о реальности общих понятий, отразившийся в споре номиналистов и реалистов. Номиналистами называли себя люди, придерживающиеся мнения, что воистину существуют только единичные вещи, а их объединение в классы, понятия, обозначаемые общим для всех названием, -- субъективная выдумка, условность, то есть общие мысли есть только слова, которым ничто не соответствует в реальности. Напротив, те, которые полагали, что общие понятия -- не пустые фикции, а несут собственное содержание, называли себя реалистами.

Реалист полагал, что в реальности существует нечто, что мы называем треугольником. Не какой-либо конкретный, а треугольник вообще. Реалисты мыслили себе существование общих вещей примерно так, как это описано в гл. 1. Если взять произвольный треугольник и мысленно привести его элементы в движение, а затем схватить все это движение в одном акте мысли, мы увидим треугольник, включающий в себя все виды треугольников. Эта подвижная мысль о треугольнике может быть по праву названа идеей треугольника. Она включает в себя на равных основаниях все статичные варианты треугольников. Идея возможна, когда мысль находится в движении.

Насколько трудна на деле задача подвижности мысли, можно представить, попытавшись также, как в примере с треугольником, привести в движение форму, например, различных видов растений, чтобы увидеть Растение. Этот способ мышления использовал Гете, давая описание прарастения. Если же мы не способны привести мысль в движение, отказываемся это делать и говорим, что это невозможно, то вместе с некоторыми философами мы придем к номинализму.

Можно представить себе, что философы номинализма находятся в мире форм, в котором существуют лишь отдельные обособленные предметы, застывшие образы подвижных идей. Выйдя из этого мира, мы попадаем в мир движения, в котором могут существовать общие мысли. То есть различные философы описывают разные миры, в одном из которых идеи живы, а в другом существуют только застывшие формы.

Рассматривая историю мировоззрений, мы видим, что один верит такой-то системе, другой верит другой системе, часто на одинаково "хороших основаниях". Для чего же нельзя найти "хороших оснований"? Очень многие противоборствующие мыслители были "оба правы": в центре их мировоззрения, того мировоззрения, которое они видели с особой отчетливостью, была истина, а периферия была скрыта туманом (прав в утверждениях, неправ в отрицаниях -- мысль Лейбница, повторенная Бергсоном). Сияющая в центре их системы Истина давала им уверенность в своей правоте, но они ошибались в отношении другой части той же истины. Ведь

Номинализм прав. Представьте себе ряд чисел: 1, 2, 3, 4, 5... Невозможно в этих числах найти нечто, обладающее действительным существованием. Один не переходит в Два. Мысль здесь не приходит в движение. Существуют лишь отдельные числа. Но, будучи правым для некоей части Реальности, Номинализм претендует на абсолютную правоту. Необходимо знать границы применимости данного мировоззрения, чтобы познавать Истину. Основной враг всякого мировоззрения -- односторонность. Таксономия, как, может быть, ни одна другая область знания, зависит от философии, избранного исследователем типа мировоззрения. Пожалуй, основной мировоззренческой проблемой для таксономиста является проблема реальности общих понятий. В зависимости от способа решения этой проблемы изменяются представления о природе таксона и таксономического ранга. Так, если считать общие понятия условностью принятых в науке этикеток, таксон является фикцией, ранг каждого таксона становится индивидуальным, и потому ранги различных таксонов в принципе не сравнимы.

Кратко охарактеризуем позиции, которые может занять человек в отношении реальности, в соответствии с классификацией Штейнера. Существуют мыслители, не находящие пути к реальности общих понятий. Они остаются при том, что непосредственно влияет на их чувственность -- при Материализме. И, напротив, есть люди, считающие внешнюю реальность лишь иллюзией, отражением духовного мира. Назовем это мировоззрение Спиритуализмом. У спиритуалистов можно поучиться обращению с общими понятиями, но о материи они не скажут ничего полезного и значительного.

Есть мыслители, которые говорят: "Я не могу сказать, что первично, что на самом деле лежит в основе мира, -- материя или дух, чувственные впечатления или реальность общих понятий. Но совершенно очевидно, что вокруг нас -- реальный мир. Я его вижу, могу составлять суждения об этом мире, приходиться к некоторым заключениям. Меня не интересует вопрос о первичности, я лишь стараюсь на основе наблюдения реального мира составить себе о нем представление. Не нужно ничего искать позади феноменов, они сами составляют учение". Этих мыслителей мы можем назвать реалистами.

Другие мыслители утверждают: "Материя, находящаяся вокруг нас, сама по себе лишена смысла, и если бы человек не производил смысл, его не было бы в мире. В природе как таковой не существует системы, в ней нет таксонов и их рангов. Но человек вносит в природу систему, и это не его субъективный произвол, а необходимость познания, которое ведет к осмысливанию мира. Так, в дискуссиях о предмете квантовой механики стало как никогда очевидно, что понимание, смысл является одной из основных категорий научного исследования. Все в мире является лишь средством для осуществления нематериальных идей". Мыслителей, придерживающихся подобной точки зрения, можно назвать идеалистами. Исследование реального мира, то есть того, что называется реальностью в реалистическом мировоззрении, -- не самое сильное место идеализма, но идеализм может показать, что если идеи -- лишь человеческая фантазия, то мир бессмыслен.

Итак, мы можем сказать, что существуют:

Материализм

Идеализм

Реализм

Спиритуализм

Между этими мировоззрениями существуют некие переходные ступени. Представим себе такие утверждения: "В отдельных науках лишь столько настоящей науки, сколько в них математики. Существует лишь мир, наполненный материальными атомами. Можно исчислить характеристики их движения и получить число, скажем, для колебаний голубого цвета. Мир -- машина, механический аппарат, движение которого можно точно вычислить". Такое мировоззрение хочется назвать Математизмом. Математизм рождается из удивления перед фактом, что законы природы устроены таким образом, чтобы соответствовать математическим формулам: "Природа допускает лишь такие экспериментальные ситуации, которые могут быть описаны в математической схеме..." (Гейзенберг, 1987:58). Отметим, что настоящий материализм встречается среди философских и научных построений очень редко (например, материалистами можно назвать Гоббса, Ламеттри), а то направление в области мысли, которое сейчас называется "материалистическим", "научным", "позитивным" и т.д., очень близко к математизму. Переход от материализма к математизму обычен в биографиях знаменитых ученых Нового времени. Образцом в этом смысле можно считать смену

мировоззрения Ньютона в 80-х годах XVII века, когда в Англии свирепствовала чума, и сэр Исаак вынужден был покинуть Лондон. Итак, математист утверждает, что мир устроен математически. Но если существуют математические идеи, почему бы не существовать другим идеям? Признаем, что в мире живут идеи. Но при этом будем считаться лишь с теми идеями, которые мы можем найти во внешнем мире ("объективными" идеями). Рационализм полагает, что к опыту приложимы критерии простоты, логичности, оптимальности, т.е. действительность устроена рационально. Тогда мы получим рационалистическое мировоззрение, Рационализм. А если мы присоединим еще идеи внутренние, идеи моральные и интеллектуальные, это будет уже Идеализм.

Итак, мы имеем:

Материализм

Математизм

Рационализм

Идеализм ----- Реализм

Спиритуализм

Попытаемся усилить Идеализм. Представим себе, что наши существующие в мире идеи в чем-то живут, они вмещены в некие существа, или они сами являются существами. Кто считает, что идеи всегда связаны с какими-либо существами, является сторонником мировоззрения, называемого Психизмом. Представим, что психист выходит за границы чисто познавательной стороны мышления и ощущает симпатию к действительному волевому началу. Он не только хочет, чтобы были существа, обладающие идеями, -- он хочет, чтобы они были активными. А это возможно, только если эти существа индивидуальны. И вот мир не только одушевлен, но и одухотворен. Такое мировоззрение можно назвать Пневматизмом. Задумавшись о соотношении многих индивидуальных духов в мире, пневматист может придти к представлению об иерархии духов, вступив в спиритуалистическое мировоззрение. Психист видит единое "облако" мировых идей, спиритуалист же различает мир, наполненный различными духовными иерархиями.

Предположим, что кто-то, признавая духовную основу мира, идет к ней другими путями. Представляя себе сущности, которые создают бытие человеческой души, он пришел к понятию монады (Лейбниц). Монада -- это существо, способное к бытию само из себя. Монады независимы друг от друга, одинаковы, различаются они лишь по степени бодрствования, то есть богатством представлений о внешней среде (умвельтом). Это мировоззрение упускает конкретность систем, их единичность. Уникальность организации на онтологическом уровне отрицается, поскольку все монады в принципе одинаковы. Так как любая вещь состоит из бесконечного количества монад, она бесконечно делима, а атомы (неделимые составляющие материи) не существуют. Различаясь лишь развитием умвельта, монады естественно выстраиваются в непрерывный ряд от наименее развитых (минералы) до человека и выше. Этот отвлеченный Спиритуализм можно назвать Монадизмом.

Между Спиритуализмом и Реализмом возможно еще одно промежуточное мировоззрение помимо Монадизма. Возможно мировоззрение, не довольствующееся внешней реальностью, но и не желающее перейти на позиции монадизма. Люди, придерживающиеся таких взглядов, утверждают, что реальность управляется "силами". Камни падают под действием силы тяготения, организмы живут под действием жизненной силы, вещи сохраняют свою форму и непроницаемость при действии сил отталкивания электромагнитного поля на атомы, составляющие эти вещи... Мировоззрение, ищущее в основе всего силу, называется Динамизмом. Признавая, что введение в таких случаях некой силы есть предрассудок, мы переходим на позиции Реализма.

Материализм

Математизм

Рационализм

Идеализм ----- Реализм

Психизм

Динамизм

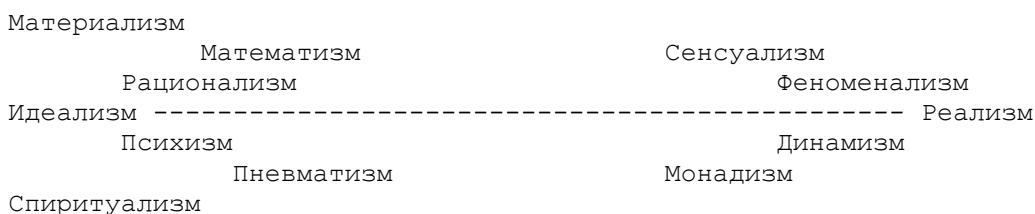
Пневматизм

Монадизм

Спиритуализм

Выходя из позиции Реализма, можно сказать себе: "Конечно, я каким-то образом опираюсь на окружающий мир. Но почему я имею право признавать его реальность? Я лишь могу сказать, что он "является" мне таковым". Вместо слов: "Это реальный мир", я скажу: "О другом мире я ничего не знаю. Этот мир является мне, но я не утверждаю его истинности. Это -- мир феноменов". Такое воззрение назовем Феноменализмом.

Но и эта критическая позиция может быть подвергнута критике. Можно сказать: "Да, это мир феноменов. Но ведь все его свойства мы измышляем сами. Кто видел чистый факт? Любой факт содержит элемент нашей интерпретации. На деле мы имеем лишь свидетельство наших органов чувств. Мы должны удалить из феноменов все, исходящее из нашего разума, оставив лишь позитивные данные наших чувств". Это мировоззрение называется Сенсуализмом. Сказав далее, что существует лишь то, что подтверждается свидетельствами наших внешних чувств, то есть материя, мы придем к Материализму, а утверждая, что существуют лишь атомы -- к Математизму. При этом сенсуалист может сопротивляться переходу к материализму, утверждая, что материя есть абстракция, вводимая нашим разумом и "подкладываемая" под данные органов чувств, под опыт. Материалист в таких случаях ссылается на данные психофизиологии органов чувств. Сенсуалист отвергает этот способ доказательства, указывая, что все данные, указывающие на внечувственную реальность атомов и т.д., лежащих якобы за нашими ощущениями, опираются на показания наших органов чувств, единственно через которые мы воспринимаем реальность, так что доказательство материалиста отрицает собственные основания. Итак, мы получаем следующий круг мировоззрений:



В последовательности нашего странствия по карте мировоззрений отражаются наиболее проторенные пути развития мысли. Удивительно бывает наблюдать, как люди творят, продвигаясь в определенном направлении, не зная друг друга, иногда исходя из разных посылок. Можно предположить, что в области мышления существуют некие дороги -- их, конечно, несколько, но правильное мышление всегда движется по одной из этих дорог. Свободное творчество мысли приводит к одинаковым результатам очень разных людей. Естественно, возникает желание изучить эти пути мысли, и растет недоумение: где же истина, если, переливаясь из одной формы в другую, она всякий раз -- в следующей?

Заметим, что все эти мировоззрения можно защищать. Поэтому не прав будет человек, который рассуждает следующим образом: "Правильно доказанное положение есть истина, а так как истина одна, то все положения, отличающиеся от правильно доказанных, априори ложны". Истина отражается в двенадцати мировоззрениях, как в двенадцати зеркалах. Чтобы познать мир, надо обойти его кругом. Необходимо вжиться в каждое из мировоззрений, познать всесторонность мышления. Истина жива и подвижна, и нельзя ее остановить, не убив. Но было бы неправильно воспринимать это как отсутствие истины, сведение истины к временно правомерным и временно подтверждающимся гипотезам. Понятие гипотезы появляется, когда теряется уверенность в существовании истины или, по крайней мере, в возможности ее найти. Мы принимаем вместо истины правдоподобную ложь, называя ее гипотезой, и гордимся этим шагом познания. Любое из мировоззрений -- не гипотеза о истине, а отражение одной из ее сторон в зеркале нашего разума. Конечно, кроме всех описанных здесь мировоззрений и их сочетаний существуют многие переходные стадии, оттенки и видоизменения основных мировоззрений.

Надо заметить, что естествоиспытатель не интересуется многими философскими вопросами, поскольку они не отражаются на его области знания. Так, естествоиспытатель не задается вопросом о реальности внешнего мира, принимая этот мир как данность. Если для философа существует фундаментальный вопрос "оправдания реальности" и критики нашего чувственного опыта (как для теолога -- вопрос теодицеи), то естествоиспытатель может не рассматривать эти вопросы. Поэтому, находясь на позиции естествоиспытателя, мы можем не рассматривать

подробно те мировоззрения, которые ничем не отличаются именно с естественнонаучной точки зрения. Так, Спиритуализм, Психизм и Пневматизм, которые отличаются решением вопроса о количестве и индивидуальной природе нематериальных сущностей, не различаются на материале естественных наук. Современное естествознание в целом стоит на позициях математизма, и поэтому чем дальше от математизма, тем менее подробно представлены мировоззрения в естественных науках.

С точки зрения задач, которые решают естественные науки в целом и биология в частности, приведенная классификация мировоззрений преобразится. Попробуем кратко описать различные мировоззрения, как они выглядят с точки зрения естественных наук.

Существует только то, что воздействует на чувства -- материя (Материализм)

Научна только математика. Мир состоит из материальных атомов, их движения поддаются исчислению, так что мир есть формула, машина (Математизм)
Чистых фактов не существует, есть лишь свидетельства наших органов чувств (Сенсуализм)

Существуют не только математические идеи, реально организующие мир, в мире существуют и другие идеи, законы (Рационализм)

Я не могу ничего знать о реальности внешнего мира, во внешнем он лишь является мне, я вижу реальные феномены (Феноменализм)

Материальное описание бессмысленно, не имеет цели. Идеальное придает материи смысл. Реальны и значимы также внутренние идеи. Они придают миру цель (Идеализм)

Я не могу знать, что первично, что наиболее важно -- дух или материя. Но я могу думать об окружающем меня мире. (Реализм)

Идеи (сущности) связаны с существами. Внешняя реальность является лишь иллюзией, лишь отражением деятельности нематериальных существ (Психизм, Пневматизм, Спиритуализм)

Реальность управляется силами, стоящими за каждым явлением. Эти силы -- действие единичных монад (Динамизм, Монадизм)

Проблема реальности архетипа

Когда наука низводится до применения уже известных методов и к поиску мелких фактов, она возбуждает очень мало интереса. Нужны теории, гипотезы, дискуссии, чтобы привлечь внимание к общим вопросам. Для естественных наук это еще более справедливо, чем для других, потому что они изнемогают под тяжестью фактов.
А. Декандоль

Сначала для характеристики выделенных мировоззрений мы опишем, как эти мировоззрения относятся к такой центральной проблеме теории классификации, как проблема природы архетипа. Архетип разными исследователями понимается различным образом (Любарский, 1991а, 1994б; Шаталкин, 1994), и, вероятно, это разнообразие точек зрения обязано именно различным мировоззренческим позициям.

0. Архетип в действительности не существует, это вымысел философствующих биологов, которые называют архетипом некоторые сочетания материальных свойств: "Разнообразнейшие вещества, сочетаясь на тысячу ладов, непрерывно получают и сообщают друг другу различные движения. Различные свойства этих веществ, их различные сочетания, их разнообразные способы действия, являющиеся необходимыми следствиями этого, составляют для нас сущности всяких существ; и от различия этих сущностей зависят различные порядки, категории или системы, занимаемые этими существами, совокупность которых составляет то, что мы называем природой" (Гольбах, 1924:15). Таким образом, сущности (архетипы) существуют "для нас", они не онтологичны, а великое множество возможных сочетаний не позволяет провести устойчивых границ. Система организмов должна строиться на основании их вещественных характеристик; в природе нет иных оснований для создания системы организмов. Типовыми следует называть наиболее обычных, часто встречающихся представителей группы в противоположность уклоняющимся в том или ином отношении формам. Эта точка зрения в развернутом и чистом виде встречается редко (см., однако, взгляды Усова (1888), Бюффона (Buffon, 1954); Кэйна (1958).
(Материализм).

1. Архетип -- математическая формула, организующая биологическое разнообразие. Это может быть форма, характеризующаяся усредненными значениями признаков, или форма, равноудаленная от всех конкретных организмов по значениям своих признаков (Remane, 1956; Smirnov, 1925), или объект в многомерном пространстве признаков (Sokal, 1962), конфигурация простейших элементов (Pantin, 1951). Подобную точку зрения можно встретить, например, в трудах А.А. Любищева и А.Г. Гурвича, широко известна она также в виде нумерической таксономии Адансона. Сюда же относятся многие вырожденные варианты типологии, в которых создается не система объектов организменного уровня, а система отношений объектов (филы, клады и т.д.). Сторонник этого мировоззрения признает делимость мира без остатка на мельчайшие элементы, из которых можно сложить более сложные наблюдаемые феномены. Первичная реальность состоит из этих неделимых элементов, т.е. основа мира дискретна. Точно так же, как реальность состоит из совокупности материальных атомов, теория делится на далее не делимые элементарные понятия, математические понятия. Биологическое разнообразие, как и любое другое, построено по математическим законам, так что в основе мира в теоретическом смысле лежит математическая формула. Эту мысль настойчиво проводил в своих трудах Гейзенберг, но можно привести и соответствующее высказывание биолога: "...наши же виды, мы надеемся, будут будущими систематиками сведены к простым формулам" (Генкель, 1925). Математист легко приходит к утверждениям, что понимание динамики невозможно без представления об инварианте, и архетип становится математическим понятием. (Математизм).

2. Архетип -- случайно (с точки зрения данного языка описания) выбранная организация, стоящая в основании родословного дерева организмов. Существенные (гомологичные) признаки наследуются от общего предка. В этой системе взглядов отождествляются архетип и предок (Геккель, Ламарк, Симпсон, Майр). (Сенсуализм).

3. Архетип -- общее понятие, элемент формально-логического языка, конструкция коррелированных признаков, говоря таксономическим языком -- диагноз. Такой точки зрения на архетип придерживалось большое количество авторов. Наиболее известными являются взгляды Оуэна. К этой точке зрения, по-видимому, склонялись Кювье, Бэр, В.Н. Беклемишев. Итак, с данной точки зрения архетип представляет собой обобщенное описание, идеальное единство, обнаруженное внутри многообразия форм, которое графически можно представить в виде структурной схемы (Вебер, Ремане, Акс). Вполне в духе этого направления звучит определение Шиндевольфа: "Тип есть объективная естественнонаучная реальность, познаваемая из сравнения организмов друг с другом" (Schindewolf, 1969). К разработке аналогичных архетипу понятий приводят исследования в традиционно "неморфологических" областях: например, в экологии ландшафта вводится понятие эпифации (Сочава, 1986; Neef, 1967; Troll, 1968), вполне аналогичное понятию архетипа в морфологии. (Рационализм).

4. Архетип -- идея данной группы организмов, *res realissima*, то есть вещь вещей, более реальная, чем материально существующие вещи. Принципиально для данной точки зрения, что она полагает признаки материальных воплощений архетипа затемняющими истинное зрение, а архетип -- постигаемым не только в исследовании внешних объектов, но и при определенном интуитивном взглядывании во встающие перед исследователем представления. Сюда (с некоторыми оговорками) относится так называемая идеалистическая морфология Нэфа (Naef, 1931a) и Тролля (Troll, 1951), архетип Л. Окена (Oken, 1809), Изидора Жоффруа Сент-Илера, представление архетипа как гештальта (Zangerl, 1948). "Тип -- это та воображаемая природная форма внутри систематической категории, в связи с которой можно мыслить все известные формы этой категории связанным простейшими, соответствующим ее природе, метаморфозом" (Naef, 1931b:96). "Тип... не видим так, как смотрятся предметы внешнего мира. Он как бы видим сквозь частные, конкретные формы; он как бы мерещится в них и, однако, содержится в потенции больше, чем каждая реальная форма" (Troll, Wolf, 1940:25). (Идеализм).

5. Архетип является сущностью таксона, обеспечивает целостность морфологической организации (Кузин, 1987), задачей исследователя органического мира является развитие интуитивных методов познания, постигающих архетип в различных его выражениях. "Уловив идею этого типа, ясно, сколь невозможно брать отдельный вид в качестве канона. Единичное не может быть образцом всеобщего... Классы, роды, виды и особи являются как частные случаи по отношению к закону; они содержатся в нем, но они не содержат и не дают его" (Гете, 1957:155). Понятие об архетипе является интегрально-общим понятием (Ю.А. Урманцев). Архетип нельзя представить себе в виде схемы, он пребывает в непрерывной подвижности, в нем одновременно осуществлены все варианты (Dauer im Wechsel -- постоянство в

изменчивости, Гете): "Большая трудность -- установить тип целого класса таким образом, чтобы он годился для каждого рода и каждого вида, ибо природа именно только потому способна производить свои роды и виды, что тип, предписанный ей вечной необходимостью, является таким Протеом, который способен ускользать от самого острого сравнивающего ума и только частично и то лишь всегда как бы в противоречиях может быть схвачен", "Все образующееся тотчас же снова преобразуется, и, желая хоть сколько-нибудь добиться живого созерцания природы, мы должны и сами сохранять такую же подвижность и пластичность, следуя ее примеру" (Гете, цит. по: Лихтенштадт, 1920).

В таком представлении естественно возникает момент динамического целого, созданного из частей, и, однако, оно не представляется искусственным образом сведенным к единственному моменту условного времени, как, например, в рационализме. Простейшим примером такого восприятия будет музыкальная мелодия, целостность которой мы осознаем, хотя в каждый момент времени мы можем воспринять лишь один ее тон. Возникающие таким образом представления целого правильнее будет называть не понятиями, а идеями. Таких взглядов на природу архетипа придерживался Гете.

"В основе закона Бэра лежала мысль, что план строения определяется не только и не столько функциональными связями, по Кювье, сколько некоторыми законами раннего (дофункционального) развития. Вот почему следовало пересмотреть и понятие архетипа: вместо изображения взрослой формы это должно быть изображение эмбриональной стадии, представляющей собой "узел сходства" для достаточно обширной систематической группы. Но мало того: архетип не может быть просто статическим изображением, он должен содержать указания на наиболее вероятные пути дивергентной эволюции данной группы". (Белоусов, 1993:290).

Пожалуй, в современной биологии наиболее близки к этому представлению об архетипе те концепции, которые увязывают архетип и структуру эмбрионального развития, эпигенетическую траекторию (Белоусов, 1993; Naef, 1931a; Waddington, 1967), "динамическую морфу" (или "многоуровневую динамическую схему морфогенеза": Белоусов, 1987:221). Этот же смысл вкладывает в свое определение Уоддингтон: "Не существует "архетипа лошади" или "архетипа двукрылых", но есть "архетип семейства лошадей" с заключенной в нем характеристикой направлений, по которым легко может пойти эволюционное изменение" (Уоддингтон, 1970:31).

Конкретные организмы, как и конкретные виды, полагаются не затемняющими истинный облик архетипа, а, напротив, только с их помощью и удастся обозреть черты вечно подвижного архетипа. Каждое новое явление открывает новую сторону архетипа: в их "непостоянных" чертах открываются возможности взаимодействия частей архетипа. При изучении архетипа восходят *a realibus ad realiora*, от реального к реальнейшему.

Наиболее четко и последовательно реалистические идеи в биологии высказаны Гете, но их можно найти также в трудах Жюффруа Сент-Илера, Ю. Каруса. (Реализм).

6. Мнение о стоящей за явлениями силе или о монадах, как основе взглядов на архетип, довольно редко встречаются у современных естествоиспытателей. Однако можно в этой связи упомянуть о взглядах Оствальда, вспомнить А. Галлера (Динамизм) и Ш. Боннэ (Монадизм) (ср. также дискуссию по проблеме дуализма материи и силы в физике конца XIX века). Боннэ, основываясь на теории Лейбница, создал оригинальную классификацию живых форм (непрерывную лестницу существ от неорганического мира до человека). Проблему универсалий, чрезвычайно важную для понимания архетипа, Лейбниц решает, вводя представление о дистрибутивных понятиях: дистрибутивное целое (каким является архетип с точки зрения монадизма) распространяется на все предметы данной совокупности, не будучи исключительной собственностью ни одного из них (Динамизм, Монадизм).

7. Архетип -- это "групповая душа" данной группы организмов, существующая независимо от материального воплощения этой группы и являющаяся самостоятельным духовным существом. Подобные воззрения можно найти у многих авторов, но для профессиональных биологов нового времени оно крайне нетипично (Психизм, Пневматизм, Спиритуализм).

Эти точки зрения при последовательном проведении противоречивы, но взаимодополнительны. Поскольку любой объект познавательно неисчерпаем, окончательное познание архетипа недостижимо (0). Так как развивающиеся элементы должны сохранять устойчивость, т.е. наследуемость, то обоснованно утверждение, что архетип складывается в результате филогенеза (2). Точное количественное описание архетипа надо, насколько это возможно, вести на языке математики (1), а конструкцию архетипа из составляющих его меронов удобно выражать в понятиях

конструктивной морфологии, в частности, в виде плана строения (3). Осмысленность всех этих представлений возникает при их философском рассмотрении (4); содержательное мышление об архетипе возможно путем представления метаморфоза конкретных форм (5). При обдумывании места архетипа как "объекта индивидуальной природы" в картине мира можно придти к представлениям, соответствующим (6) и (7).

Описание рационалистического метода в систематике можно найти в книге В.Н. Беклемишева (1994). Математический метод описан в статье А.А. Любищева "Программа общей систематики" (Любищев, 1982), сенсуалистический -- у Майра (1971), реалистический -- у Гете (1957). Яркое выражение идеалистического подхода можно найти у Дриша (1915), позицию психизма отражает Тейяр де Шарден (1987). О мировоззрении динамизма можно составить представление по работам Шталя и старых виталистов, познакомиться с ним можно по трудам В. П. Карпова (1909, 1912). Но в целом развернутые изложения теории систематики с точки зрения того или иного мировоззрения достаточно редки. Приведем некоторые характерные черты таксономических систем, построенных на основе различных мировоззрений.

Формы системы

В мудрости личность обращается к личности. Наука же безлична. Ее работник нуждается не в мудрости, а в теоретической одаренности. Глубокомыслие есть знак хаоса, который наука стремится превратить в космос. Глубокомыслие есть дело мудрости, отвлеченная понятность и ясность есть дело строгой науки. Гуссерль

Любищев (1982: 28--29, 31) выделял несколько форм, принятых для построения системы (например, комбинативную, параметрическую (коррелятивную) и иерархическую). Несколько изменив и дополнив его анализ, мы можем соотнести эти формы с типами мировоззрений. Прежде всего надо заметить, что жесткой связи между типом мировоззрения и предпочитаемой формой системы нет, и в рамках одного мировоззрения встречаются различные формы системы. Но все же можно найти предпочитаемые тем или иным мировоззрением формы.

Так, рационалист обычно предпочитает иерархическую систему, как наиболее соответствующую дедуктивно построенному дереву понятий ("дерево Порфирия", ср. принятые системы понятий в неоплатонизме и неоплатонизме). Любищев отмечает, что иерархическая система -- самая неэкономичная, в ней с положением элемента в системе можно связать наименьшее число свойств и для описания положения элемента в системе требуется значительная длина описания. Однако с неэкономичностью иерархической системы связаны и ее явные удобства, которые и сделали ее наиболее традиционной формой системы, которой придерживается большинство исследователей самых различных мировоззрений. Неэкономичность системы означает, что для ее построения требуется наименьшее количество допущений и потому для естествоиспытателя она наиболее удобна. Другие формы систем требуют для своего построения значительно более жестких ограничений, чем иерархическая.

Иерархическую систему характеризует неравноценность признаков элементов относительно той роли, которую они играют в размещении элемента в том или ином месте системы. То есть иерархической системе соответствует теория иерархически организованной морфологии, в которой признаки элементов тоже имеют некоторый условный ранг, место в иерархии, зависящее от того, какой ранг приписывается самому таксону при учете данного признака. Соответственно, часто этот "ранг" признака объективируется и ему приписывается жестко фиксированное значение, так что начинает выстраиваться независимая от системы таксонов иерархия признаков. В действительности такое положение является артефактом метода, поскольку важность мерона (в данном случае используемого в качестве таксономического признака) определяется только его местом в архетипе и коррелятивными связями с другими меронами архетипа. Т.е. признак (мерон) имеет ранг внутри меронической процедуры, но некорректно абстрагировать этот ранг и придавать признаку самодовлеющее значение, вне зависимости от того, в какой организации он встречается.

Комбинативная (решетка многих измерений) и параметрическая (периодическая, т.е. спиральная система, в которой свойства элементов частично повторяются, а частично прогрессивно изменяются) системы чаще используются сторонниками математического мировоззрения (см., напр., Schiaparelli, 1889; Генкель, 1925; Любищев, 1982). Их преимущество -- экономичность, однозначность связи свойств

элемента с его местом в системе. Однако они требуют значительно более сильных ограничений пространства логических возможностей, и на биологическом материале построение их затруднительно. Известны комбинативные и параметрические системы пантопод Шимкевича, гониатитов Соболева, комбинативные системы Копа, Виттенберга и Нетолицкого, Гейкертингера (Heikertinger, 1921), системы морских лилий, некоторых ракообразных, гидроидов (Белоусов, 1975), нематод (Филипьев), грибов (Васильева, 1987, 1990)... И все же такие системы требуется искать и коллекционировать, по сравнению с огромным числом иерархических систем их чрезвычайно мало. Однако элементы комбинативных и параметрических систем встречаются и у сенсуалистов. Так, в системе Ламарка развитие всех стволов начинается с одного уровня организации и проходит одни и те же стадии, так что по самым общим соображениям естественная система должна быть периодической, но в реальности не является таковой из-за большого числа вымерших и неизвестных науке форм. Комбинативные системы возникают и в монадизме (система Боннэ), и в других мировоззрениях.

В рамках математизма параметрические системы создаются давно, одно время даже была мода на параметрические системы, построенные по определенному числовому соотношению (пятичленные (квинарные): У. Мак-Лей, Свенсон, Каупц, Уоллес; а также квартернарные и тринарные). Иногда такая мода затеняет различия мировоззрений естествоиспытателей: как сегодня почти все придерживаются эволюционных взглядов, так в XVII--XVIII веках ученые, занимающие разные мировоззренческие позиции, признавали лестницу существ (Браун, Брэдли, Боннэ). Таково же положение и с формой системы организмов: еще в XVIII веке И. Герман отстаивал комбинативную форму системы против "нити", в которую вытянута лестница существ (*scala naturae*). При этом сама "лестница" принимает форму параметрической системы при учете таксонов разных рангов.

В комбинативной системе ранги таксонов в некотором отношении условны, а признаки равноценны и не зависят друг от друга. Поэтому комбинативные системы довольно часто связаны с нумерической систематикой, которая принимает сходные основополагающие принципы. В качестве орудия для построения данной системы такая трактовка признаков вполне корректна, но если она абстрагируется и принимается, что и в морфологической системе признаки таковы, т.е. независимы и равноценны, это приводит к значительным ошибкам. Требуется весьма развитая и отчетливая таксономическая теория, чтобы хорошо различать эти аспекты и, используя в таксономическом анализе признаки как равноценные, не делать из этого выводов, противоречащих исходным допущениям. Проще говоря, требуется осознавать, что допущение о равноценности признаков безосновательно и сделано исключительно для достижения данной формы системы. Делать же из построенной системы такого рода выводы о соотношении значимости признаков уже невозможно, так как это противоречит исходному допущению.

В параметрической системе немногие признаки доминируют, а все остальные зависят от них. Существуют архетипы, действительно обладающие такой организацией, и в рамках соответствующих данным архетипам таксонов можно построить "объективные" параметрические системы. Однако это верно далеко не для всех архетипов и таксонов, и поэтому часто в отношении признаков параметрических систем делается та же ошибка, что и с признаками систем комбинативных.

Для выбора наиболее подходящей для данного материала формы системы важна оценка доли наличествующего многообразия от мыслимого, логически возможного многообразия (пространства логических возможностей системы). Так, понятно, что комбинативная система с трудом возникает в тех случаях, когда эта доля очень мала. В этом случае таблица будет почти пуста, т.к. каждый новый таксон будет отличаться собственными признаками, не имеющими аналога у других таксонов.

Конечно, пространство логических возможностей всегда значительно больше многообразия реализованных форм (поскольку система удалена от состояния термодинамического равновесия). Однако при анализе каждого морфологического аппарата, каждой группы признаков нас интересуют не все мыслимые возможности, а возможности видоизменений данного аппарата или признака, совместимые с данной организацией. Иными словами, мы рассматриваем данный признак не изолированно, а как часть жизнеспособной организации. Для оценки пространства логических возможностей мы можем сравнить наличное многообразие с областью аномальной изменчивости, с вариантами строения того же мерона в других таксонах.

Естественной в рамках математического мировоззрения считается система, положение объекта в которой однозначно связано с существенными его свойствами. Руководящим

примером в этом смысле является периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

Развитие точных формальных методов классифицирования приводит многие способы построения системы, возникшие в рамках иных мировоззрений, к математизму. Так, с развитием формальной структуры и компьютерных методов обработки информации, математической по существу стала филогенетическая система, обязанная своим происхождением материализму. Такая же судьба постигла фенетику, возникшую в рамках сенсуализма.

Сенсуалист, доверяя чувствам, выявляет систему сходственных отношений и достаточно равнодушен к форме системы, полагая ее условностью представления знаний. Основу для системы сходств он видит в непосредственном материальном наследовании, происхождении и поэтому обычно строит иерархическую систему родственных форм. Впрочем, условность формы системы приводит его к заключению о субъективности категории ранга и высших таксонов, так что иерархия понятий не полагается им отражением реального положения дел. В результате система становится воистину бессистемной (филогенетическая система). Крупными представителями сенсуализма в XVI в. были К. Геснер, О. Брунсфельс, К. Баугин, в XIX и XX вв. -- Ламарк, Геккель, Хенниг (замечу, что как сенсуалистские в своей основе можно расценивать лишь взгляды самого Хеннига, а не кладизм в целом. Современная кладистическая методика больше тяготеет к математизму).

По этим причинам для сенсуалиста не может стоять вопрос о принципиальном отличии естественной и искусственной систем. Естественная система для него -- одна (наиболее удачная) из искусственных (Whittaker, 1973; Песенко, 1991a). Любая система является естественной, поскольку (и насколько) она отражает реальные (наблюдаемые) свойства объектов. Искусственная система возникает при внесении в классифицирование посторонней цели. По этой причине филогенетическая система является для сенсуалиста искусственной, поскольку филогенез не наблюдаем. С другой стороны, сенсуализм также вносит в принципы построения системы такие "внешние" качества, как удобство поиска, обзорность, краткость и другие "удобные" рационалистические критерии: "Классификация будет тем более успешной, чем яснее создающий ее систематик понимает, что основное назначение классификации -- быть полезной. Классификация это система связи, и наилучшая классификация та, которая соединяет в себе максимальное содержание информации с максимальной легкостью ее извлечения". (Майр, 1971:119).

Задачи, в которых прежде всего встают вопросы мерономического деления, т.е. членения целого на части (задачи районирования в биогеографии, выделения органов и функциональных систем в анатомии), построены таким образом, что в них нельзя предложить "единственно законного" способа членения. Напротив, для задач с преобладающим таксономическим аспектом поиск единственной, выделенной из всех остальных Естественной Системы является руководящим принципом.

Ламарк противопоставляет общее распределение (близкая копия того порядка, в котором природа производит животных), т.е. филогенетику, и классификацию (неподвижная искусственная схема общих понятий). Это -- позиция сенсуализма, доверяющего конкретной материальной последовательности форм, а не теоретическим рассуждениям конструктивной морфологии. "Натурность" воззрений Ламарка -- результат сенсуалистической ориентировки, а не неразвитости научного знания. Точно такие же противопоставления делаются и по сей день. Например, в геоботанике можно выделить научные школы, соответствующие этому подразделению Ламарка. Так, одни геоботаники полагают, что необходимо прежде всего знать, как функционирует и выживает сообщество, и на основе данных о сукцессии строить классификацию сообществ. При этом понятие "натурного" сообщества становится конструктивным, реконструируемым: при смене первичных лесов вторичным лесом геоботаник при характеристике данного района будет учитывать именно ныне отсутствующий первичный лес и будет игнорировать натурно данный вторичный лес. Представления о сукцессионной системе проверяются на опыте, но конструируются на основе указаний, которые дает сама теория сукцессионных смен. Другая школа геоботаников обращает преимущественное внимание на точную классификацию наличной растительности, полагая, что заниматься вопросами о функционировании сообщества возможно только после создания такой классификации. Естественно, вторичные леса здесь получают точно такой же ранг и статус в системе, как и сохранившиеся участки первичных.

Для материализма характерно отрицательное отношение к систематике. Система -- это условность человеческого разума и создается исключительно для удобства обращения с названиями и коллекциями. Материалист неохотно думает о правилах,

которым подчиняется многообразие живых форм. Поэтому с точки зрения материалиста "естественная система" -- пустое, ложное понятие, поэтому лучше вообще отказаться от этого термина (Майр, 1969). Если он все же задумывается об этом, то приходит к представлению о случайных изменениях и наследовании от общего предка. Система, отражающая историю происхождения одних объектов от других, т.е. филогенетическая (Haeckel, 1866) система, своим происхождением обязана материалистическому воззрению на мир. Естественные группы существуют потому, что члены каждой такой группы происходят от общего предка. Таксоны в материалистическом мировоззрении признаются условными понятиями, вырабатываемыми для удобства работы с объектами. Филогенетическая система групп признается естественной, поскольку организмы являются продуктом эволюции.

Ученых-материалистов не много, вопреки распространенному заблуждению, а среди известных ученых -- и того меньше. Материализм располагает скорее к занятиям описательной биологией, коллекционированию материала, наблюдениям в природе. Надо заметить, что преобладающее современное научное мировоззрение только по ошибке называют материализмом, связывая материализм с успехами в разработке теории атомного строения вещества. Однако это не так: "Онтология материализма основывалась на иллюзии, что в атомную область можно экстраполировать способ существования, непосредственно данное окружающего нас мира. Но эта экстраполяция невозможна". (Гейзенберг, 1989:88)

Феноменалист в качестве причин эволюции или способа организации классификационной системы готов принять любую форму, у него нет предубеждений перед иерархической или комбинативной системой. Это система, отражающая сходство природных форм, при этом особый акцент делается на удалении из системы предвзятых представлениями и пустых понятийных рамок, затрудняющих прямой взгляд на предметы природы.

Спиритуализм почти не представлен в современном научном познании, но мы все же можем получить предварительные ответы о предпочитаемой форме системы в спиритуализме, рассмотрев классификации животных и растений (преимущественно в текстах с описаниями рецептов традиционной медицины), созданные в древней и средневековой Индии, Китае и на Среднем Востоке, а также в нетехнологических обществах современности (см., например, Леви-Стросс, 1994). Эти системы преимущественно имеют фиксированное число рангов, комбинативную форму, учитывают в основном жизненные формы и ориентируются на астрологические закономерности и представления, на систему мировых первоэлементов (четырёхчленные: огонь, воздух, вода, земля; пятичленные: огонь, воздух, дерево, металл, вода и т.д.) Надо заметить, что и в Европе первые системы были системами жизненных форм и лишь впоследствии стали системами таксонов (гл. 3). Этот переход можно видеть в ряду от первых, долинеевских систем через системы Каруса, Хаксли, Клауса к все более таксономическим системам Бючли, Гертвига, Хатчека и т.д.

Именно спиритуалистическое мировоззрение впервые поставило проблему естественной системы, то есть системы, отражающей сущность вещей, естественный порядок природы, и объясняющая разнообразие явлений природы, исходя из этой сущности.

Реализм принимает реальные ранги и надвидовые таксоны, воспринимая их, скорее, как уровни организации. Однако объективность выделения низших уровней системы подвергается сомнению. Наблюдая изменчивость форм, реалист сомневается в существенности и неизменности мельчайших различий между видами, которые находят систематики иных направлений. Так, Гете (1957) сомневался в реальности линнеевских видов точно по тем же основаниям, по которым сторонники линнеонов критиковали сторонников жорданонов (описание взглядов Гете: Лихтенштадт, 1920; Свасьян, 1987, 1989; Штейнер, 1993). Всякий раз при разговоре о конкретных формах Гете подчеркивает текучесть, изменчивость форм, тяготеющих к архетипу. В силу подобных аргументов реалист сомневается в возможности построения раз навсегда данной системы организмов и признает всякую готовую систему искусственной, подчеркивая ценность построения рядов форм, оттеняющих развитие той или иной части, а не готовой системы.

Монадист, признавая лестницу форм все более совершенных, проходящих через одни и те же ступени из одной и той же исходной точки, строит комбинативную (в конечном счете) систему уровней организации, т.е. биоморф высокого ранга, которые совпадают (как обычно считается) с таксонами. Филогенетика, с его точки зрения, полностью совпадает с конструктивно-морфологическими рядами, и после их установления вопросы происхождения считаются выясненными.

"Лестница существ" может мыслиться не обязательно в виде прямой восходящей линии. Скорее, это именно комбинативная система форм, объединенная, однако, общим принципом построения от простого к сложному.

"Закон непрерывности гласит: если существенные органы одного существа приближаются к органам другого, то и все остальные свойства первого должны непрерывно приближаться к свойствам второго. Так с необходимостью все порядки природных существ образуют одну-единственную цепь, в которой различные классы, подобно многочисленным кольцам, так тесно друг с другом соединены, что для чувств и воображения невозможно точно указать пункт, где начинается один класс и кончается другой..." (Лейбниц, 1906, цит. по Гайдено, 1987: 358).

Рационализм признает существование не только математических, но и иных идей, при этом считая значимыми "объективные", т.е. существующие в природе идеи.

Рационалист стремится выделить в многообразии фактов законы на основании критериев простоты, оптимальности и выводимости: из высшего понятия в рациональной системе возможно вывести число и особенности всех низших понятий. В биологии это выражается, например, в поисках закономерностей в области конструктивной морфологии и построенной на ее основе классификации.

Рационалист охотно признает иерархическую форму организации системы таксонов, но допускает и переформулирование ее участков в комбинативную систему. В целом же комбинативная система явно не экономична в том смысле, что, поскольку пространство логических возможностей чрезвычайно сильно ограничено внутренними организационными запретами, то большинство клеток комбинативной таблицы в общем случае останется пустым.

Естественной для рационалиста является система, отражающая все сходства и отличия объектов, в которой объекты, относящиеся к одному роду находятся ближе друг к другу, чем к объектам других родов. Рационализм различает существенные и несущественные сходства, а тем самым различное значение признаков, их иерархию. Система строится на рационально, на основе сближения связанных существенным сходством объектов по принципу максимальной простоты и краткости перехода от одной формы к другой. При этом должна возникать система, устойчивая к введению в нее новых объектов и новых признаков (критерий В. Узвелла, 1840) (Любищев, 1982).

Крупными учеными рационалистического мировоззрения являлись Ж. Кювье, Р. Оуэн, В.Н. Беклемишев. В чистом виде рационализм в биологии достаточно редок, поскольку вместить все многообразие живых форм в четкую дедуктивно построенную систему чрезвычайно сложно. Поэтому часто система, рациональная в своих основах, сменяется почти нацело сенсуалистической по мере понижения ранга описываемых таксонов и расширения круга охваченных системой форм. Так, система Линнея, как она изложена в "Философии ботаники", является компромиссом между рационализмом и сенсуализмом (Линней, 1989). Эта ситуация не уникальна. Крупные мыслители зачастую "не помещаются" в одной клеточке: они проходят в развитии своих взглядов несколько мировоззрений и способны говорить на их "языках". Например, Платон традиционно считается идеалистом, хотя Гейзенберг описывает его как математиста: "Мельчайшие единицы материи в самом деле не физические объекты в обычном смысле слова, они суть формы, структуры или идеи в смысле Платона, о которых можно говорить однозначно только на языке математики" (Гейзенберг, 1987:107). В платонизме можно найти и психизм, пневматизм...

Большинство трактовок естественной системы не противоречат друг другу, обращая преимущественное внимание на разные аспекты этого понятия. Спиритуализм указывает на философские основания системы, которые только и делают это понятие осмысленным. Рационализм и математизм разрабатывают методы построения такой системы. Скепсис сенсуализма и феноменализма по поводу возможности этой системы указывает на несовершенство и, в конечном счете, неестественность любой реальной системы, что является выводом из принципа познавательной неисчерпаемости реальности. Реализм пронизывает движением и смыслом формальную систему понятий, указывая на природу изучаемого явления.

Способы решения морфологических проблем

Представление, которое создает себе отдельный морфолог о типе, определяет выбор его метода и потому в значительной степени характер полученных им данных.

Г. Вебер

Конечно, заниматься изучением формы живых организмов может ученый с любым мировоззрением. Однако мировоззрение диктует те задачи, которые разрешаются на морфологическом материале. Так, материалист и сенсуалист будут охотно изучать и описывать форму организмов, но -- конкретных организмов, или их совокупностей, принимаемых морфологически однородными (видов). Морфологический диагноз крупных таксонов представляет собой совокупность общих черт всех составляющих их организмов, причем никакого субстанционального значения этому диагнозу не придается. Органическая форма понимается здесь как эпифеномен различных материальных процессов. В результате морфологическая теория на базе этих мировоззрений не возникает: дело ограничивается описанием конкретных форм. Развитие теории биологического знания пока таково, что при изучении большинства групп организмов вполне хватает и такого простого описания. Ремане даже предлагает различать две науки: анатомию, которая занимается описанием частей организмов, и морфологию или учение о форме, о типе (Remane, 1955). При таком различии сенсуалистская морфология выделяется в отдельную науку, анатомию. Морфологи-сенсуалисты и материалисты внесли большой вклад в развитие биологического знания именно при первичном описании форм (Бюффон, Добантон, Ламарк, Гегенбаур). Однако при рассмотрении истории морфологии на примере какой-либо достаточно изученной к настоящему времени группе организмов, скажем, на млекопитающих, можно видеть, как установки и мировоззрение исследователей меняются с возрастанием степени изученности объекта. В XVI и XVII веках взгляды на морфологию были преимущественно рационалистические и выводились во многом дедуктивно (работы Декарта, Мальбранша, Борелли и многих других). Под покровом аристотелианской фразеологии вырастали материалистические по духу коллекционерские устремления Альдрованди, Фракасторо, Цезальпина, Меркати, Фаллопия, Аквалпенденте... С другой стороны, в это время все больше появлялось сенсуалистически ориентированных ученых (знаменитые морфологи этих веков -- А. Ван Левенгук, М. Мальпиги, Я. Сваммердам). Постепенно сенсуализм захлестнул морфологию, ориентированную в то время на внешнее строение организмов. Сенсуализм всегда стремится к практически удобным и наглядным результатам. Интерес к морфологии возникал из потребности точного определения организмов, для составления определительных ключей, однозначного наименования органов человека в анатомическом описании и т.д. С другой стороны, сенсуализм как мировоззрение мешал поискам иных задач, ориентировал на внешнее изучение. Революция в этом отношении к морфологии связана с именем Кювье: он выдвинул свой знаменитый закон корреляции органов и достиг результатов, которые заставили научное сообщество изменить свои предпочтения. Во многом придерживаясь еще сенсуалистических взглядов, Кювье своими исследованиями повернул морфологию к изучению внутреннего строения организмов, описанию взаимозависимости органов в рамках рационалистической парадигмы. Как известно, это привело к построению планов строения различных групп животных и формулировке понятия архетипа как плана строения (Owen, 1848).

В рамках математизма морфолог будет искать причину формы в элементарных взаимодействиях формообразующих элементов (клеток, клеточных пластов, концентрациях важных для формообразования веществ и т.д.). В идеале он хочет выявить формулы (или чистые геометрические формы), которым подчиняется формообразовательный процесс. Именно в этом русле велись работы Скиапарелли, Ру, Кольцова, Гурвича, Берталанфи. Именно на это направление возлагаются сейчас наибольшие надежды в деле создания современной научной (=аналитической) морфологии. С другой стороны, математист будет искать "неделимые", определяющие форму. Такие атомы были найдены в генах, от которых зависит первичная структура белков, а косвенно и все остальные элементы формы.

Чрезвычайно интересно сравнить историю революции в физике начала XX века, то есть поиск "неделимых" -- и сходную, но чуть менее известную историю поиска неделимых биологической изменчивости. В физике сначала считался неделимым, конечным элементом материи атом, затем -- элементарная частица, а затем стало выясняться, что некорректна сама постановка вопроса: материя и энергия переходят друг в друга, "элементарная" частица не делится, но превращается в иные частицы. В биологии сходный ряд "неделимых" выглядит как "линнеон -- жорданон -- биотип (чистая линия)". Эта аналогия с элементарными частицами принадлежит Лотси (1914, 1916): он считал, что неделимыми атомами неорганической материи являются атомы, а неделимыми биологического разнообразия -- виды (Лотси предполагал абсолютное постоянство генов). Биологи, как и физики, в эти годы настойчиво искали "элементарную" единицу изменчивости: Лотси считал неизменными и неделимыми

линейные, Гейнке и де Фриз -- жордановы, а Иогансен -- чистые линии. Теперь выясняется, что, по-видимому, некорректно сформулирован вопрос. Деление признаков на наследственные и ненаследственные достаточно условно (Раутиан, 1993), скорее следует говорить о степени наследования, и в этом смысле чистая линия не расчленяется на более мелкие единицы, но может быть трансформирована в другую. Гены реальны постольку, поскольку в понятии гена отражается определенная экспериментальная деятельность. И опять же заметим, что та же проблематика описывается исследователем с другим мировоззрением в совершенно иных понятиях: Н.И. Вавилов на близком материале различил не "неделимые", а гомологические ряды.

Рационализм будет искать в морфологических явлениях идею, схему (=план строения), возведением к которому и будет объясняться конкретное морфологическое явление. Именно в рамках рационализма (и реализма) создавалась морфологическая теория в применении к организмам, исходя из потребностей таксономии (Cuvier, 1800; Декандоль, 1839; Линней, 1989). Достаточно вспомнить архетип Р. Оуэна, огромную работу В.Н. Беклемишева (Беклемишев, 1964, 1994) по установлению типов симметрии организмов, работы Вебера и Ремане по обоснованию функциональной морфологии. В рамках рационализма С.В. Мейен разработал собственную теорию рефренов и архетипа, состоящего из меронов, причем рефрены понимались как основа "формализации морфологического знания" (Мейен, 1978; Чайковский, 1990). Рационалистически разрабатываемая теория морфологии приводит обычно к созданию различных вариантов конструктивного описания архетипа: "конструктивная морфология" В.Н. Беклемишева, "конструкционная морфология" Г. Вебера, "функциональная морфология" Ремане, "анатомические конструкции" Бекера. Все эти системы морфологического описания основаны на критериях простоты и оптимальности, изучения структуры в динамике ее становления и функционирования. Однако надо отличать рационалистическую оптимальность как умопостигаемую дедуцируемость от оптимальности математической, количественной и вычисляемой, но, возможно, не понятной (ситуация квантовой механики). Хорошим примером различия этих двух оптимальностей может послужить сравнение "анатомической конструкции" Бекера (Boker, 1924) и "принципа оптимальной конструкции" Рашевского (Rashevsky, 1960).

Пожалуй, именно в рамках рационализма типологические взгляды на морфологию выражаются наиболее часто (хотя и не всегда наиболее удачно). Герман Вебер даже сводит в таблицу систематизированные им взгляды германских морфологов (Weber, 1958), что говорит о солидных традициях предпринятой в этой главе попытки "классификации классификаторов": начиная от "табели о рангах систематиков" Линнея, через типы специализации в естественной истории А. Декандоля (коллекционеры, описатели/определители, экспериментаторы, наблюдатели, вычислители) и "общие типы мировоззрений" Л. Ольшки (Ольшки, 1933:11) -- до Вебера.

В области морфологии реализм как мировоззрение имеет очень большие заслуги. Достаточно вспомнить, что именно Гете был автором термина "морфология". Он подчеркивает текучесть структур и органов, их взаимные переходы. Очень важно, кроме описания части как таковой, указать область ее изменчивости и черты сходства с другими частями, причем не только чисто-морфологически, но и в функциональном аспекте. Для реалиста форма предстает как живой организм, различные позы которого мы видим в виде фигур конкретных животных, а ритм движения которого является нам в рядах параллелизмов при описании этих фигур. Реалист тоже строит ряды форм, но, в отличие от рационалиста, склонен обращать внимание не на правило организации этих рядов, а на сами ряды, обладающие собственной объяснительной силой (И.В. Гете, Н.И. Вавилов, А.А. Захваткин). Реализму может быть высказан упрек сторонниками всемерного использования принципов простоты и оптимальности, что скептицизм реалиста в отношении простоты и аналитичности природных явлений делает невозможной работу ученого. Ответ реалиста на это возражение совпал бы со словами Френеля: "Природа не беспокоится об аналитических трудностях" (Пуанкаре, 1983:95).

Монадизм достаточно равнодушен к вопросам морфологии и мерономии в целом. Монада представляет собой абсолютную целостность, не имеет частей, и определяет скорее не внешнее телесное строение организма, а его внутренний мир (душу, "субстанциальную форму" (Гайденко, 1987)). Монады просты и неделимы, а материя делима до бесконечности.

Реальный организм мы можем полагать совокупностью монад, образующих некую новую целостность, монаду более высокого уровня. Понятие предустановленной гармонии

призвано снять явный с точки зрения мерономии парадокс: монада оказывается гармонизированной с другими, отличными от нее и друг от друга монадами, и тем самым в ней должна быть возможность выделить части (или аспекты), сходные с этими монадами, -- но этих частей (аспектов) не существует в силу простоты и неделимости монады. Не имеющие частей монады мы тем не менее должны полагать бесконечно сложными: "Мельчайшее тельце актуально разделено до бесконечности, оно содержит в себе мир новых существ" (Лейбниц, 1982:456). Сам Лейбниц настолько равнодушен к проблемам морфологии, что в его сочинениях термины часть и целое встречаются всего 5 раз на 2500 страниц (Лейбниц, 1982, 1984).

"Всякая простая субстанция или особая монада, составляющая центр и начало единства субстанции сложной (например, животного), окружена массой, состоящей из бесконечного множества других монад, слагающих собственное тело такой центральной монады..." (Лейбниц, 1890: цит. по Гайдено, 1987:354).

Высшим родом познания Лейбниц полагал интуитивное, когда мы "обращаем внимание на всю природу предмета сразу", целиком удерживая его перед внутренним взором. При расчленении предмета познания на отдельные признаки, о которых составляются отдельные понятия, в рассуждение может вкрасться ошибка.

Может показаться, что взгляды Лейбница о бесконечной делимости объекта при отсутствии в нем выделенных частей не имеют и не могут иметь никакого соответствия среди природных явлений. Однако это не так: "...понятия "делиться" и "состоит из" имеют ограниченную область применения. Как в теории относительности понятие "одновременно" или в квантовой механике понятия "положение и скорость" применяются лишь с характерными ограничениями..., точно так же и понятия "деление" и "состав" имеют корректный смысл только в строго определенных ситуациях. (Гейзенберг, 1987:152). Гейзенберг утверждает, что элементарная частица может "разделиться" на любое, в принципе -- на бесконечное количество других частиц, которые при этом не содержатся в ней, а возникают заново из энергии взаимодействующих частиц. В области биологических примеров взгляды Лейбница на морфологию становятся понятны, если учесть, что деление биологического индивида на части происходит с потерей качества (индивид -- неделимый), то есть в определенном смысле невозможно, и что, с другой стороны, число частей, которые можно выделить в индивиде, бесконечно.

Наиболее известным течением биологии, связанным с динамизмом как мировоззрением, был витализм. Виталисты XVIII века сумели развить оригинальные взгляды на то, что сейчас мы назовем мерономией. Картезианцы в это время исходили из первичности части и доказывали сходство организма и машины. Виталисты, вслед за Шталем, признавали основным началом органического жизненную силу, считали первичным принцип целостности, а части -- производными от него, возникающими в окончательном виде только после смерти живого. Т. Борде создал представление об организме как гармонии частей, согласованной деятельности, разделяемой, тем не менее, на части, соответствующие естественному делению тела. Борде одним из первых принял положение о специфичности чувств у каждого органа, которое впоследствии было развито И.П. Мюллером в виде закона о специфических энергиях органов чувств. В работах ученика Борде, Барнеса, развито представление о жизненном принципе, господствующим над иерархией гармоничных частей. Взгляды виталистов этой школы, и прежде всего основателя учения о тканях М. Биша, влияли на К. Бернара, который создал учение о внутренней среде организма. Виталистами были также Г. Тревиранус и К. Бурдах, в поисках той самой стоящей за явлением силы внесший большой вклад в изучение физиологии нервной системы.

Сейчас динамическое мировоззрение почти забыто и вызывает только мольеровско-анекдотические ассоциации (магнит притягивает по причине наличия в нем магнитной силы; организм живет по причине наличия жизненной силы). Однако в иные периоды развития науки динамизм принес немало пользы: в химии динамистское учение о флогистоне привело к разработке представления о необходимой связи между окислительными и восстановительными процессами; химия Гельмонта разрушила учение о превращении элементов (алхимия), объясняя все химические явления соединением и разложением веществ (и логически вывела из этих представлений теорию жизненной силы). В физике XIX века динамизм связан с такими именами, как Мах, Оствальд, Дюгем.

Спиритуализм давно пришел к представлению о иерархичности меронов: "Из всех членов человека не существует ни одного, который не имел бы своего эквивалента в мироздании. Человек состоит из членов; каждый из его членов имеет свой ранг; один необходим для жизни, другой просто полезен, а все члены в соединении образуют одно тело. Также и во вселенной: она состоит из членов разных рангов, а

все эти члены образуют одно тело" (Sepher ha Zohar, цит. по: Булгаков, 1994). Подобные рассуждения можно найти у Л. Окена, которого они привели к позвоночной теории черепа, предвосхищению клеточной теории и к созданию периодической системы животных и растений. На современном языке эти мысли отнесли бы к "теории систем", а их автора записали бы в предшественники теорий Богданова и Берталланфи.

Систематика и филогения

У нас со своей стороны -- иное понятие об истории. Голая истина без прикрас; основательное исследование любой детали; все прочее -- как богу угодно, только ничего не выдумывать, даже и в самом малом, только никаких умственных плетений. Л. Ранке

Как и относительно других существенных для теории систематики проблем, соотношение систематики и филогении и, шире, синхронии и диахронии, понимается различно. Материализм ведет к убеждению, что система создается для удобства поиска и инвентаризации таксонов; собственно, систематика для материалиста почти не отличается от сортировки. Сортировка -- это группировка вещей, а систематизация отличается от нее интенсивной работой с понятиями (диагнозы групп, названия, представления о субстантивации таксонов в виде архетипа или каком-либо ином).

При объединении организмов в группы материалист обычно следует за непосредственным сходством, но может также принимать и филогенетику как группировку форм по родству, поскольку идея монофилетического таксона как основы системы в основе своей именно материалистическая: из всех возможных способов сближения объектов выбирается именно тот способ, который опирается на непосредственное, материальное происхождение одного животного от другого.

"Наука начинается лишь с того знания, благодаря которому мы постигаем истину, содержащуюся в каком-нибудь утверждении; она есть познание какого-нибудь предмета на основании его причины или познание его возникновения посредством правильной дедукции" (Гоббс, 1965:235).

Впрочем, материалист полагает, что родство "по плоти" фундаментально и все важные сходства форм, которые мы можем обнаружить, являются его следствием. Поэтому представление, что разные филумы могут независимо приобретать сходные черты строения, неприемлемо для материалиста. Он либо отвергает концепцию параллелизма развития, либо утверждает, что роль параллелизмов в эволюции незначительна и ею можно пренебречь. По мнению материалиста, исследования по филогении должны находить выражение в форме системы, если это не мешает основной функции системы, т.е. регистрации форм в удобном для изучения порядке. В этом отношении материалист находится сейчас в более тяжелом положении, чем век назад, когда систематика была разработана значительно хуже. Поэтому в данном пункте конкретные исследователи, в целом придерживающиеся материалистического мировоззрения, допускают уступки. Иногда утверждается, что система является лишь обобщенным и огрубленным отображением результатов, полученных филогенетикой, а иногда -- что филогенетика и систематика -- совершенно разные вещи.

Приведу только один частный пример, являющийся таким же классическим для описания данной проблемы, как индустриальный меланизм для эволюционной теории: параллельное развитие эксцилаториев у Malachiidae (Stammer, 1959; Любищев, 1982). У самцов этих жуков в различных родах встречаются особые выросты причудливой формы (эксцилатории), содержащие железы, секрет которых служит для возбуждения самок и подготовки их к спариванию. Выросты расположены в различных частях тела: на разных члениках усиков, на вершинах надкрыльев, на лбу. Более того, в пределах одного рода Malachius встречаются все эти варианты. Ясно, что вывести из одного предка все эти формы не представляется возможным. Однако недавно было предложено таксономическое решение (Evers, 1985): род Malachius разбит на 9 независимых родов, отличающихся по положению эксцилаториев. Понятно, что проблема предка этих родов таким образом не решается. Более того, один из родов самим Эверсом считается сборным, так как характеризуется редукцией эксцилаториев и в него включаются члены всех прочих родов, утерявшие эксцилатории (роды ничем, кроме положения эксцилаториев, не различаются). Проблема переведена с видового уровня на родовой. Далее в рамках той же логики можно ожидать выделения нескольких триб, семейств... ad infinitum. Другим

решением могло бы служить признание неприменимости филогенетического критерия для построения системы этой группы. Однако это решение повлекло бы за собой пересмотр системы в сотнях подобных случаях, и филогенетическая система в результате заняла бы скромное (но достойное) место одного из возможных языков описания, который может применяться в ограниченном количестве случаев и не претендует на *lingua franca* мира систематики и биологии в целом.

Сенсуализм (вместе с материализмом) утверждает, что единственно важные сходства, которые мы можем наблюдать между организмами, обусловлены материальным родством между ними. Остальные сходства, которые можно обнаружить, считаются поверхностными. По этой причине на сравнительную методологию, которую охотно принимает сенсуализм, накладывается из теоретических соображений ограничение: гомологиями называются только сходства, обусловленные родством, а все остальные признаются аналогиями и утверждается, что ценность их для таксономического и филогенетического исследования мала. Поэтому система должна опираться на отношения родства и являться отражением филогенеза. Так, О'Хара (O'Hara, 1988) призывает отказаться от "мышления таксонами", от онтогенетической точки зрения на эволюцию ради "мышления кладами". Обычно делается оговорка, что система не может быть точным отражением филогенеза, так как процесс филогенеза не может быть совершенно адекватно выражен в системе статичных таксономических категорий, но важно отметить, что система не может противоречить филогенезу и в основных своих подразделениях должна отображать важнейшие филогенетические события. Точка зрения сенсуализма легко может стать материалистической или даже перейти к математизму, как только сенсуалист захочет вычислить степень сходства форм. Такой переход между мировоззрениями не раз совершался в истории систематики: от Бюффона и Ламарка, от Жюссье к Адансону и последующему развитию нумерической систематики, от Геккеля и Хеннига к современным компьютерным программам обработки кладограмм, включая самые разнообразные методы: от паттерн-кладистики до взглядов Уайли и др.

Критика этой позитивистской концепции известна: указывается на то, что "простые предложения" о фактах, составляющие описания, содержат неразрешимые противоречия, что не любой опыт (факт) может быть таким образом полностью выражен, что продуктивными оказываются методы, выходящие за рамки этой парадигмы, то есть на неполноту и недостаточность сенсуалистской методологии. Сенсуализм критикуют представители других мировоззрений за недостаточное внимание к теории познания и методологические просчеты. Несмотря на кажущееся внимание, уделяемое технике проверки и фальсификации гипотез, сама методология данного мировоззрения утверждает, что наши прогнозы, собственно, безосновательны, поскольку гипотеза не может быть более или менее подтвержденной, а лишь фальсифицированной и еще не фальсифицированной. Она также может быть не фальсифицируемой, но тогда это не научная гипотеза. Современный сенсуализм (позитивизм и производные от него методологии) не дают оснований для операции прогнозирования. Каждый раз просто "случается", что прогноз либо сбывается, либо нет. Тому, кто хочет остановиться на фактах, этого достаточно, но кто хочет понять причину, по которой некоторые гипотезы все снова подтверждаются, некоторые законы все снова выполняются, а некоторые наши построенные по законам логики заключения находят подтверждение в мире опыта, тот должен обратиться к иным мировоззрениям и прежде всего -- к рационализму.

С другой стороны, материалист и сенсуалист и сегодня, во время почти полного торжества эволюционной идеологии, могут придерживаться наиболее свойственного им скепсиса по поводу любых эволюционных построений и строить так называемую формально-фенетическую систему. Чаще же, как уже говорилось, сторонниками этих мировоззрений принимаются кладиристические методы, которые, однако, трактуются не как предположения о реальном ходе эволюции, а как формализованные представления о возможных последовательностях появления признаков.

Феноменализм. Система и филогения основываются на не вполне совпадающих группах фактов: филогенетика должна принимать некие допущения по поводу хода эволюционного процесса и относительно его механизмов, должна строить гипотезы о связи форм, чего не обязана делать систематика. Поскольку эти области знания основываются на достаточно различных (пересекающихся, но отнюдь не всегда совпадающих) группах феноменов, вопрос о соотношении системы и филогении должен решаться не *a priori*, а наоборот, *a posteriori*: следует независимо строить систематику и филогенетику, и если они совпадут, объединить эти области знания или, наоборот, подчеркнуть их независимость. Более того, вполне допустима ситуация, когда в пределах одной группы организмов система будет соответствовать

филогении с той степенью точности, которую мы считаем достаточной, а в других, напротив, система будет явно противоречить филогении. Эта ситуация является нормальной с точки зрения общих принципов феноменализма и не требует исправления.

Реализм. Реалист считает, что между органическими формами существует множество сходств различного порядка, объяснимых как кровным родством, так и физико-химическими законами взаимодействия составляющих эти формы меронов (клеточных пластов, элементарных органов и т.д.) и сложными функциональными связями между ними. По своей важности многие из этих связей равноценны, так что мы не можем выделить какую-то привилегированную систему сходств и на ее основе строить систему. По этой причине нам либо надо строить несколько систем, основывающихся на различных типах связи между формами, из которых лишь одна будет связана с филогенией, либо строить одну единую систему, наиболее ясно отражающую сходство форм и потому неизбежно плюралистическую, компромиссную, основанную на взаимодействии различных принципов, так что и эта система в целом не будет филогенетической, хотя и может в отдельных своих подразделениях совпадать с филогенетической системой: там, где связи по родству оказались наиболее существенными и сходство форм обусловлено в первую очередь наследственностью. В этом смысле любая система искусственна (Sattler, 1964), т.е. обязана своим возникновением избранной в некотором смысле произвольно системе основных принципов и утверждению, что именно выбранные для построения данной системы связи наиболее важны. Естественную систему мы можем получить лишь заставив в нашем воображении различные системы переходить одна в другую. Эта "сверхсистема", являясь динамическим архетипом всех возможных (осмысленных) частных систем, и может претендовать с наибольшим основанием на название "естественная".

В результате позиция реалиста вначале очень напоминает феноменалистическую, но отличается тем, что реалист все же допускает существование естественной системы, выделенной самой природой, но мыслит ее не как конкретную частную систему, основанную на данной группе сходств, а как праобраз всех осмысленных систем, от которого частные системы и получают интерес и правдоподобие. А феноменализм не считает возможным утверждать, что мы можем выделить естественную систему, хотя отказывается и определенно утверждать невозможность построения такой системы. Из типологической позиции реалистического мировоззрения прямо выводятся все три принципа исторических реконструкций (Мейен, 1989). Непосредственным применением типологических понятий к задаче исторической реконструкции являются принципы типологической экстраполяции (Мейена) и мероно-таксономического несоответствия (Урманцева). Принцип процессуальных реконструкций (Бергсона) является разворачиванием проекций архетипа на ось времени, то есть представлением о динамическом архетипе, понятом как процесс в реальном (точнее, реконструируемом) времени. Принцип Бергсона является, по сути, методом реконструкции архетипа на основе его реализаций.

Математизм. Система живых форм должна строиться на общих основаниях по единому методу, среди единообразно выделенных элементов (таксонов). Система может быть основана на любой группе отчетливо сформулированных принципов. В настоящее время наиболее четко сформулированы основания для построения филогенетической системы, коль скоро определено, что такое таксон (принцип монофилии Хеннига), и каким образом мы устанавливаем родственные связи между таксонами, выделяя их из всей совокупности сходств (синапоморфии).

Получившаяся система (кладистическая система) не является отражающей истинную динамику эволюционного процесса, так как мы не знаем многих существенных для этой динамики параметров и не учитываем случайности. Более того, известные нам факты этой динамики (точнее, отражение ее на морфологии) мы обрабатываем в рамках принятого нами формализма. Мы строим систему понятий, между которыми устанавливаются формальные отношения, и потому данная система не вполне соответствует тому, "как это было на самом деле", но именно потому удается задать эти связи в ясной, отчетливой форме. В результате работы мы получаем кладистическую систему, которая не является "чистой систематикой" и весьма далека от того, что можно было бы назвать "эволюционным сценарием". Понять эту систему и производить ее интерпретацию возможно только в рамках принятого для ее построения формализма. Эта система открывает возможности дальнейшего изучения связи формализованных понятий, причем эти интерпретации были бы невозможны в рамках натуралистического подхода.

С другой стороны, указанный формализм позволяет переопределить многие традиционные натуралистические задачи. Решения, полученные с помощью кладистического формализма, не могут быть без искажений переведены на традиционный натуралистический язык и в этом смысле не являются ответами на традиционные вопросы (о последовательности возникновения форм, их приспособлениях и особенностях организации). Однако возможно развитие собственно-кладистическую систему интерпретаций; так, за последовательность возникновения форм можно принимать последовательность ветвлений кладограммы, -- но только оставаясь в рамках данного языка описания проблемы, сознавая, что графическое отображение кладограммы может быть не изоморфно дендрограмме последовательности форм, полученной другими методами изучения эволюционного процесса. Как и любая формализованная система, кладистическая система, строго говоря, не изоморфна никакому множеству реальных фактов. Зато использование единого метода, одинаково применяемого ко всем группам, дает возможность сопоставления результатов в различных группах организмов. Например, в любой натуралистической системе таксоны в различных, удаленных друг от друга разделах системы, являются несравнимыми как в отношении их ранга, так и высоты организации и особенностей распространения и адаптиогенеза. Кладистический формализм открывает возможность таких сопоставлений.

Следует заметить, что математизм может проявляться и иным образом. Полагая, что естественной следует называть ту систему, в которой все признаки объекта задаются его положением в системе (Любищев), он будет стараться выявить эмпирическим путем формулы, математические зависимости, связывающие признаки одной формы с признаками другой формы. При последовательном проведении это приводит к одной из разновидностей нумерической систематики. На словах различие с первым описанным вариантом математизма кажется очень большим, однако, на самом деле его нет: математист в любом случае больше интересуется математическим формализмом, чем реальным ходом эволюции, и потому дело сводится к спору о том, какой формализм экономнее описывает область известных фактов. После выбора соответствующего алгоритма безразлично, называть его нумерическим или кладистическим. Допущение о монофилии в смысле Хеннига является недоказуемым допущением (Мейен, 1988б; Кирейчук, 1994) и является по существу внешне накладываемым на классификационную процедуру условием (Скарлато, Старобогатов, 1984; Старобогатов, 1989). Впрочем, та же самая дискуссия о математистском отношении к проблеме филогенетической систематики, примерно с теми же аргументами за и против была между сторонниками "новой систематики", "впервые" начавшей учитывать популяционную изменчивость, и ее критиками (Huxley, 1940; Schindewolf, 1962).

В этом смысле очень показательна эволюция кладизма от Хеннига до наших дней. Хенниг полагал, что он закладывает основы филогенетической систематики, и пафос его работ основан именно на этом. Однако с появлением компьютерных кладистических программ весь содержательный компонент филогенетической терминологии кладизма исчез, и теперь можно в рамках кладизма с равным успехом заниматься паттерн-кладистикой (вполне кладистикой, но без признаваемого хотя бы всуе филогенетического момента) или описывать кладистическим методом происхождение биоморф, выделяя у них апоморфии и т.д.

Рационализм. Для построения системы по сходству конструкций форм, делающей их последовательность наиболее стройной и понятной, следует проанализировать строение этих форм и попытаться с помощью продуктивного воображения построить ряд переходов между формами, т.е. сконструировать формы, реально не существующие (или нам не известные) с целью создания рационального морфологического знания. Благодаря работе конструктивной морфологии мы получим ряды форм и сможем создать "конструктивную систематику", т.е. построить систему в соответствии с близостью форм по конструктивно-морфологическому принципу.

Конструктивно-морфологический подход требует выделения архетипа и составляющих его меронов, выявления рефренов и других закономерностей мерономической организации форм. Возможно, результирующая система будет частично филогенетической (т.е. окажется, что работа конструктивного воображения и природой изоморфна), а возможно и расхождение конструктивной и филогенетической систем. Первое вероятнее, поскольку рационалист придерживается тезиса о рациональности природы. Однако в любом случае метод построения системы в рационализме -- не филогенетический. Но, предполагая разумность (законсообразность) природы, рационалист полагает, что конструктивная система будет отличаться от филогенетической лишь своей большей стройностью за счет

того, что она не повторяет случайности природного развития. Она как бы спрямляет филогенетические ряды, проводя линии прямо от исходных форм (в представлении рационалиста) к их развитым потомкам. Работа ученого-рационалиста и состоит в том, чтобы отделить в природе случайное от закономерного и создать очищенное от случайности понимание природы.

С другой стороны, рационалист может полагать, что, поскольку филогенез не наблюдаем, филогенетическая система является лишь следствием системы рациональной: "Установление гомологий и естественная система логически и исторически являются первичными результатами исследования, а филогенетическое сродство и родословное дерево их -- вторичное истолкование" (Remane, 1955:171). Рациональной системой (Любищев, 1982:28) может называться такая система, в которой из высшего понятия можно вывести число и особенности всех низших понятий. Такая система возможна только в тех областях, которые допускают дедуктивный подход, т.е. где роль архетипов выполняют дедуцируемые из немногих основных понятий идеальные формы (например, кристаллография). Однако в естествознании как таковом такие области могут быть выделены лишь искусственно. Ведь в реальных кристаллических решетках имеют место всевозможные нарушения структуры, замещение атомов и т.д. Поэтому наиболее близкие аналоги рациональной системы в биологии -- проморфологическая система Геккеля или конструктивно-морфологическая система Беклемишева -- не могут быть доведены до логического конца. Это может послужить основанием для критики рационализма со стороны более эмпирически настроенных мировоззрений (таких, как сенсуализм, материализм, феноменализм и реализм). Однако хотелось бы еще раз подчеркнуть, что эта критика может вестись только с иных, чем рационалистическая, мировоззренческих позиций. Сам рационализм считает, что единственно научной является его программа, и то, что в природе не поддается решению этим методом, не входит в задачи науки вообще.

Таково свойство любого мировоззрения -- вспомним знаменитое *ignorabimus* Дюбуа-Реймона, утверждающее, в частности, что наука не может заниматься уникальными явлениями (по каковому поводу отказывают в научности истории и всем областям, связанным с историческим познанием) и прочие "объективные" ограничения научного метода.

В теории эволюции рационализм признает ограничительную роль внешних воздействий, сужающих возможности выбора системой своих последующих состояний. Развитие определяется внешним по отношению к эволюционирующим формам законами. Однако в отличие от материализма и сенсуализма, где эктогенез обусловлен материальными внешними факторами (воздействием стихий, других организмов и т.д.), рационализм склоняется к признанию здесь роли идеальных законов: конструктивной морфологии (простейший путь перехода между двумя соседними формами, минимальным числом изменений в плане строения).

То, что в рамках одного научного мировоззрения является предсказанной трудностью, теоретически ожидаемой проблемой, требующей своего специфического решения, в рамках иных мировоззрений оборачивается обычно "случайностью", не имеющей фундаментального значения. Поэтому в рамках, например, рационализма, предполагается, что некоторая несогласованность палеонтологической и неонтологической системы является результатом неполноты наших палеонтологических знаний. Мы вынуждены признавать, скажем, форм-роды, поскольку морфология ископаемых организмов известна значительно хуже и фрагментарнее, чем неонтологическая морфология.

С другой стороны, этой "случайности" может быть придано фундаментальное значение как таковой. С.В. Мейен ввел понятие темподесиненции, характеризующее необратимую утрату признаков и морфоструктур в потоке времени. Это понятие обосновывает отличие палеонтологической системы от неонтологической, однако, вопрос о возможности принципиального отличия палеонтологической системы некоторых периодов времени от неонтологической даже в том случае, если бы нам была известна полная морфология соответствующих групп, даже не ставится. Поскольку ранг и объем таксона зависит от его таксономического окружения, можно представить себе ситуацию, когда "один и тот же" таксон входит в одно время в один надтаксон, а в другое время -- в другой. В сущности, именно об этой проблеме идет речь при обсуждении соотношения ключевых ароморфозов с принципом монофилии.

Идеализм. Идеалистическое мировоззрение будет отличаться в решении данной проблемы только настойчивым подчеркиванием совпадения бытия (реального филогенеза) и разума (конструктивной системы). Таким образом, не

филогенетическая по методу своего построения система будет являться истинно-филогенетической, так как законы конструирования у разума и природы одни и те же. Поэтому любая система, построенная на рациональных (идеальных) основаниях, естественна, и лишь оценивая принципы построения различных систем и выбирая из них наиболее соответствующие интуитивно усматриваемому смыслу, мы можем получить естественную систему, совпадающую с филогенетической. Впрочем, идеалист может рассуждать и иным образом, но в современной ситуации такой ход рассуждений редок. А именно, он может считать, что филогенез и естественная (идеальная) система живых форм принципиально отличаются, но при этом отдавать предпочтение идеальному сходству, полагая реальное родство абсолютно не важным. В этом случае филогенез представляется набором случайностей, не подведомственных научному познанию, а складываемая усилиями систематика-идеалиста система является единственно сущностной и истинно реальной.

Различие подходов к филогении материализма и, например, рационализма, легко видеть при решении проблемы происхождения вида. Материалист может утверждать, что новый вид происходит от некоей определенной популяции старого вида. Это словоупотребление для материалиста будет вполне валидно, поскольку он полагает все таксоны условностью и вид (или класс) не представляет собой ничего иного, кроме совокупности популяций. А для рационалиста вопрос так не решается.

Приведенное решение является для него смешением понятий из разных языков описания. Популяция -- термин экологической теории, и он не может быть подставлен в таксономический текст. Для последовательно-таксономического описания вопрос звучит иначе: от какого таксона происходит данный вид?

Математист может поддерживать такую формулировку и будет говорить о голофилии как истории валидности обозначения таксона, указывая уже не на предковую популяцию, а на предковый вид. Но рационалист (или идеалист) будет утверждать, что его не интересует, из какой материи сделан новый вид, и указание на конкретный вид-предок не более значимо, чем указание на козу как источник волчат. Единственно возможным ответом для идеалиста будет указание на предковую форму: данный вид происходит от собственного рода или, в общем случае, -- таксон происходит от ближайшего высшего таксона.

Аналогично выглядит ситуация с проблемой источника адаптаций. Материалист укажет на множество случайных с точки зрения адаптирующейся организации причин, находящихся во внешней среде, к которым организация пассивно приспосабливается, притирается. Иное мировоззрение должно будет указать на общую причину всех адаптивных изменений, выражая эту причину через понятие устойчивости данной организации или через понятие стиля.

Математизм и рационализм, признавая факт истории, отрицают возможность истории как науки, поскольку здесь мы не можем добиться повторяемости наблюдений. Таким образом, история возможна в лучшем случае в качестве хроники, описания "того, что было на самом деле". Эта установка в полной мере проявляется в методологии гуманитарного исторического знания. Поскольку возможности наблюдения филогенеза живых существ значительно меньше, чем человеческой истории, соответственно и "научность" реконструкций филогенеза падает. Для указанных мировоззрений коренным недостатком истории как науки является невозможность объективно упорядочить факты исторического процесса, подчинив их законам, невозможность прогноза. В рамках этих мировоззрений основное значение имеет логическая последовательность событий и реконструкция логического хода необходимых изменений, а реальная история для них либо невозможна, либо не важна, либо совпадает с логически выведенной.

Чтобы представить себе воззрения на биологическую историю монадизма, надо реконструировать взгляды Лейбница по этому вопросу. Поскольку в результате предустановленной гармонии в строении каждой монады предвосхищены все результаты ее возможных взаимодействий, то в умелости каждой монады отражается универсум в целом, подобно тому, как солнце отражается в множестве капель. По следам, имеющимся во множестве монад, мы можем восстановить облик прошедшего состояния универсума с любой желательной нам точностью. Хотя в разных монадах в силу их различной просветленности следы имеют различную отчетливость, все же имеется бесконечно большое количество следов и бесконечно количество отчетливых следов искомого состояния универсума. Следы эти возникают потому, что в развитии наблюдается инерционность (Лейбниц, 1982:420), "естественная инерция тел", и потому развитие преимущественно преформационно.

Лейбниц создал оригинальное учение о развитии, являющееся философским обоснованием преформизма в биологии. Всякое развитие и видимое изменение

происходит путем накопления бесконечного множества бесконечно малых изменений. В результате все изменения в природе происходят постепенно, а сама она представляет собой континуум, нигде не прерываемый отчетливыми границами. Отделы органического мира связаны между собой и с миром неживой природы бесчисленным количеством переходных форм, которые, однако, строго следуют определенному закону изменения -- от низших к высшим, образуя лестницу существ.

Описание и объяснение, закон и предсказание

Эллинистические философы были воры и разбойники: еще до пришествия Спасителя заимствовав у еврейских пророков частицы истины, они не сознают в этом, но присваивают их себе, как свои собственные учения.
Климент Александрийский

В новое время в науке стала привычной мысль о том, что проверить правильность научной теории можно, рассмотрев, какой предсказательной силой она обладает. Предсказание -- критерий научности и объективности теории. В соответствии с этой установкой развилось представление, что наилучшей (естественной) является наиболее прогностическая таксономическая система. Прогностичность системы можно определить как возможность предсказания максимального количества свойств объект-системы по положению ее в системе объектов общего рода. Однако такое понимание предсказания явилось продуктом довольно долгой эволюции научных понятий. Понятие "предсказание" не раз меняло смысл. Сейчас предсказание -- это описание (в рамках какого-либо определенного языка описания) события или последовательности событий, которые в будущем могут быть наблюдаемы при выполнении определенных условий.

Критерием научности сейчас является сам факт предсказания, вне зависимости от соотнесения с языком, на котором сделано предсказание, т.е. с языком описания. Тем самым понимание того, что, собственно, предсказывается, не является условием "валидности" предсказания.

Возникают самые различные сочетания "понятности" и "предсказательной силы". Теория, точно предсказывающая характеристики явлений, считается верной, даже если она непонятна (то есть ей нельзя приписать онтологический смысл), а теория, не обладающая предсказательной силой (например, объясняющая весьма полным и удовлетворительным образом все происходящее, но только задним числом) -- уже по одной этой причине считается непригодной. Более того, существуют примеры подтверждающихся количественных прогнозов, сделанных на основе теорий, полагаемых ложными.

Известным примером такого рода является музыкально-оптическая аналогия, которую поддерживал Ньютон (семь цветов, семь нот; видимый спектр занимает одну октаву, т.е. частота крайнего видимого красного цвета приблизительно вдвое меньше частоты крайнего видимого фиолетового цвета). Другой известный пример -- закон Тициуса--Боде, или закон планетных расстояний.

Мысль о важности "предсказательной силы" для обоснованности знания не всегда казалась тривиальной, она -- завоевание европейского математического естествознания за последние три века и исходит из механистического представления о том, что если заданы положение и скорость объекта в какой-то определенный момент времени, то можно однозначно определить положение и скорость этого объекта в любой другой момент времени. При этом важно заметить, что положение и скорость считаются наиболее существенными характеристиками при описании объекта. Эта мысль верна в применении к механической системе, однако, многие ее следствия неправомерно переносятся на совершенно другие классы объектов (можно вспомнить критику теории Дарвина за недостаточную предсказательную силу).

Однако понятно, что свойства объекта, которые мы можем предсказывать, не во всех областях знания будут относиться к существенным свойствам. С другой стороны, качественный характер какого-либо предсказания еще не делает его автоматически хуже другого предсказания, строго количественного. Ведь количественное предсказание может касаться неважных в рамках данной задачи признаков, а качественное -- признаков существенных.

В соответствии с верой в наличие законов в мире рационалист считает, что существует возможность предсказывать строение еще не существующих органических форм. Однако это предсказание полагается скорее качественным, чем количественным, впрочем, не в силу принципиальной ограниченности точности

исполнения законов мира (по этому поводу как в рационализме, так и в математизме существуют варианты, от сторонников стохастичности мира до жестких детерминистов), а по причине ограниченности применения математических идей. Рационалист не отрицает математику, а считает ее одним из способов доказать некое утверждение. Как писал А. Декандоль, "считать, взвешивать, классифицировать и сравнивать нужно для того, чтобы разобраться в малоизвестных фактах и их причинах. Имея светлую голову, это можно проделать и без цифр. Но собирая и группируя цифры, мы подразделяем проблему на ее элементы и делаем наши рассуждения более убедительными" (цит. по: Микулинский с соавт., 1973). Представление рационалиста о "понятности" ярко выражено А.Г. Гурвичем, в определении которого присутствуют столь характерные для рационализма дедуктивизм и интуитивизм: "Явление "понято", то есть стало очевидным, если его неизбежность выводится чисто дедуктивным путем из каких-то данных, не возбуждающих дальнейших вопросов, и создает в нас своеобразное чувство удовлетворенности..." (Гурвич, 1991:171).

Предсказуемость форм заключается в соответствии законов конструктивной морфологии органических существ и законов творческого воображения исследователя (Беклемишев, 1994). Эта ссылка на творческое воображение чрезвычайно характерна для рационализма (интуитивизм Декарта): знания (по крайней мере частично) берутся не из внешнего, а из внутреннего опыта. Возражениям на этот тезис в современных методологических трудах нет числа, однако, интересно, к чему могут приводить эти возражения. Так, М. Бунге (1967) в споре с интуитивизмом пришел к выводу, что окончательная достоверность и нерушимые основания не относятся к числу целей научного исследования.

Полезно по аналогии с принципами исторической реконструкции С.В. Мейена (1984) указать принципы исторической прогностики: футурофиксацию, футуросепарацию и футуродесиненцию. При футурофиксации сам факт предсказания влияет на происходящее, обеспечивая "сбываемость" предсказания. В первую очередь такие предсказания имеют место в социальных науках, но такие ситуации возможны и в естественных науках. При футуросепарации факт предсказания выделяет в будущем новые возможности, при футуродесиненции факт предсказания уничтожает саму возможность того, что предсказываемое событие случится. Для научной методологии, опирающейся на предсказательную силу теорий, наиболее опасной является футурофиксирующая теория. В естественных науках футурофиксация обычно связана с введением изошренного языка описания явлений. Поскольку любой наблюдаемый факт является единством "впечатления" и "интерпретации", при изменении системы интерпретации возможно изменение наблюдаемых фактов.

Понятие закона природы, одного из основных понятий науки, в новое время попало в зависимость от понятия предсказания. Согласно одной из точек зрения, закон природы -- это вечный и неизменный порядок природных явлений, носящий всеобщий характер. Согласно другой -- закон отождествляется с математической формулой, позволяющей точно вычислять (предсказывать) характеристики явления в зависимости от заданных начальных условий. Признаком закона в этом понимании является не его всеобщность, а наоборот, его частность, приложимость к конкретной ситуации и возможность делать частные, конкретные выводы из известных частных характеристик явления. Вечный и всеобъемлющий закон природы заменяется принципиально временным законом, то есть законом, позволяющим описывать изменения объекта во времени (мысль Гейзенберга). Эти два описанных представления о законе соотносятся не как две одновременные стадии одного явления, а как альтернативные варианты формулировки понятия "закон природы".

Можно утверждать, что математизм проник в биологию к 30-м годам XIX века, когда появилась книга основателя статистики и антрополога Кетлэ "Социальная физика" [1835] и "Антропометрия" [1871], где к биологическому материалу были применены понятия средней величины и отклонения от нее (следствие из работ Пуассона, Я. Бернулли, Гаусса). Далее математизм развивался в работах Гальтона, Людвиг, де Фриза, Гейнке, Пирсона и многих других.

Однако можно видеть, что математистская парадигма завоевывала умы исследователей уже много раньше. Например, Кювье (Cuvier, 1826) сформулировал свой принцип корреляций в следующих выражениях: "Всякое организованное существо представляет нечто целое, единую и замкнутую систему, части которой взаимно соответствуют; ни одна из этих частей не может изменяться без того, чтобы не изменились другие, и, следовательно, каждая из них, взятая отдельно, указывает и дает все остальные... подобно тому как уравнение дуги определяет все ее свойства". Важно отметить, что ту же закономерность Жоффруа Сент-Илер [1822], позиция которого близка к

реализму, описывал в совершенно иных выражениях. Это сопоставление ясно показывает, каким образом материал трактуется в соответствии с мировоззрением. Кювье, конечно, не был чистым математиком. Ведь именно ему принадлежит девиз сенсуализма, выраженный в знаменитом "nommer, classer et decrire" (называть, классифицировать, описывать). Девиз математизма формулирует Ю.А. Филипченко (1978:148): *formuler et predire* (формулировать и предсказывать). Именно математизму принадлежит честь понимания предсказания таким образом, как это принято в современной науке.

В области биологических наук очень важно разобраться с пониманием понятия "закон природы", поскольку, как это очевидно, законы как предсказания, а тем более точные количественные предсказания, в биологии возможны в значительно меньшей степени, чем в физике.

Существует точка зрения, состоящая в том, что биология -- очень молодая наука и очень сложная, и что когда ей будет столько лет, сколько физике, и еще больше, чтобы компенсировать сложность объектов, тогда в ней будут найдены законы точно такого же вида, как в современной математической физике. Однако данный взгляд на вещи исходит не из реальных тенденций развития биологии, а из представления о едином стандарте научности и единственно возможном понимании закона. Но в науке существует несколько пониманий закона.

Представления о содержании понятия "закон природы" в различных мировоззрениях различны, как разными выглядят цели одной и той же науки в зависимости от мировоззрения ученого, как отличается история этой науки от ее различных рациональных реконструкций.

"Внутренняя история для индуктивизма состоит из признанных открытий несомненных фактов и так называемых индуктивных обобщений. Внутренняя история для конвенционализма складывается из фактуальных открытий, создания классифицирующих систем и их замены более простыми системами. Внутренняя история для фальсификационизма характеризуется обилием смелых предположений, теоретических улучшений, имеющих всегда большее содержание, чем их предшественники, и прежде всего -- наличием триумфальных "негативных решающих экспериментов". И наконец, методология исследовательских программ говорит о длительном теоретическом и эмпирическом соперничестве главных исследовательских программ, прогрессивных и регрессивных сдвигах проблем и постепенно выявляющейся победе одной программы над другой". (Лакатос, 1978:230).

Вслед за Уайтхедом (Уайтхед, 1990:510) можно выделить четыре основных понимания закона, встречающихся в современной науке.

- 1) "закон внутренних отношений", согласно которому основания закона находятся в самих взаимодействующих объектах;
- 2) "закон внешних отношений" является внешним по отношению к объектам, навязывается им, а основания его лежат вне взаимодействующих объектов;
- 3) "описательный закон" -- это простое описание, которое возникает при наблюдении рядов явлений;
- 4) "конвенциональный закон" -- условное истолкование явлений.

Рассмотрим эти позиции последовательно.

1. "Закон внутренних отношений"

В данной концепции закон определяется характером реально существующих объектов, т.е. их сущностями. Из сущности объектов проистекают их свойства и, следовательно, взаимосвязи. Сходство сущностей влечет за собой сходство объектов; это сходство приводит к сходству взаимосвязей объектов, из чего проистекает возможность вычленивать образец такой взаимосвязи, который и называется законом природы. Закон в данном случае выступает как средство объяснения явлений, поскольку вытекает из особенностей внутреннего устройства объектов.

Следствия из Закона внутренних отношений:

- 1) абсолютного, обобщенного бытия нет; есть существенная взаимозависимость конкретных объектов.
- 2) Наука стремится к объяснениям, а не только к описаниям наблюдений. Иначе говоря, наука должна создавать объяснения посредством описания сущностей и их взаимодействия, а не только к описанию последовательности наблюдений.
- 3) Образец взаимосвязи совпадает по сущности своей с любым конкретным примером взаимосвязи. Поэтому закон не имеет отклонений и исключений и в этом смысле абсолютен. Однако закон может нарушаться внедрением в рассматриваемую

взаимосвязь иных сущностей. Кроме того, закон не полагается неизменным по своей форме: он точен с той точностью, с какой проведено сравнение объектов, и вне операции сравнения этот закон бессмыслен.

4) Законы зависят от индивидуальных объектов, точнее, от их сущностей. Объекты изменяются во времени и вследствие этого изменяются законы. Т.о., законы природы развиваются в соответствии с развитием объектной среды. Поэтому в рамках концепции "закона внутренних отношений" мы не можем сказать, что Вселенная развивается по вечным и неизменным законам, определяющим поведение любого объекта.

5) Природа является совокупностью объектов. Их сущность мы знаем лишь частично, а значит, можем знать только некоторые законы. Это, в свою очередь, значит, что мы не можем знать, сохраняют ли свое действие в будущем те законы, которые нам известны в настоящем. С другой стороны, в рамках этой концепции закона признается первичное существование взаимосвязей объектов (они "того же возраста", что и сами объекты) и отсюда делается вывод о том, что природа в принципе "не делится нацело", т.е. операция расчленения природы на множество объектов даст результат, отличающийся от исходного состояния природы. Напротив, в альтернативной концепции "закона внешних отношений" объекты в мире существуют изолированно, они связаны не вытекающими из их устройства взаимосвязями, а внешним законом, поэтому мир может рассматриваться как совокупность отдельных, изолированных, атомарных объектов.

Таким образом, концепция внутреннего, имманентного закона принимается исследователями, придерживающимися "нижней части" круга мировоззрений -- от рационалистического и до реалистического. Эта концепция дает возможность внутреннего понимания природы, апеллируя к свойствам самих изучаемых объектов. В рамках реалистического понимания концепции закона внутренних отношений возможен вывод о принципиальной важности для познания природы архетипа (т.е. именно закона, по которому организован объект), представление о таксоне как области, в которой определено действие данного закона, или, что то же самое, о совокупности объектов, устроенных сходным образом.

С точки зрения сторонников закона внутренних отношений, задачей науки является познание неизвестных явлений, поиск истины самой по себе (А. Декандоль). Утверждается, что такая истина может быть познана, что она не отгорожена от познающего субъекта непроницаемой пеленой субъективных впечатлений и непознаваемых законов.

2. Закон внешних отношений

Закон в этой концепции выступает как внешнее регулятивное правило по отношению к объектам. Каждый объект является атомарным, т.е. может быть понят в полной изоляции от других. Окончательная истина состоит в том, что существование любого единичного объекта зависит только от него самого. Однако объект может вступать в отношения с другими элементарными объектами. Но знание законов отношений между объектами ничего не раскрывает в природе самих объектов. И наоборот, зная природу объектов, мы не можем вывести из нее законы их отношений. Таким был знаменитый формальный метод Ньютона, подводившего наблюдаемые факты под математический закон и не интересовавшийся существом явления, полагая интерес такого рода страстью к измышлению гипотез. В новейшей методологии науки эту позицию отстаивает Поппер (1983), полагая, что единственным вопросом науки может быть лишь вопрос "каким образом?", а не "что?". Таким образом, законы взаимоотношений объектов как бы внешне наложены на совокупность объектов. Обычно в рамках этой концепции полагают, что законы биологии -- это обычные законы физики, действующие в условиях взаимодействия сложных объектов с памятью (устойчивых), подверженных действию отбора. Этому пониманию противостоит высказывание Н.Бора: "Вполне может оказаться, что описание живого организма, которое с точки зрения физика может быть названо полным, совсем не существует, потому что данное описание потребовало бы таких экспериментов, которые должны были бы прийти в слишком сильный конфликт с биологическими функциями организма" (Гейзенберг, 1989:94).

Концепция трансцендентального закона (внешних отношений) неявно предполагает, что мир достаточно прост в своих основах, хоть и многообразен в проявлениях (комбинациях немногих истинно существующих законов): "Природа действует по простым, единообразным, неизменным законам, которые опыт позволяет нам познать" (Гольбах, 1924:14). Напротив, реализм подразумевает "биологическую" концепцию

реальности, состоящую из многих уникальных сущностей, каждая из которых, строго говоря, живет по собственным законам. Общие для многих сущностей законы являются приближенными, а не точными, так как они существуют только в силу сходства сущностей, и чем шире круг охватываемых законом сущностей, тем больше среди них различий и тем приближеннее закон.

В качестве цели науки выдвигается подведение явления под закон. Ученый не может ничего сказать ни о природе самого явления, ни о источнике закона. Он может лишь указать, под какой закон следует подводить данный объект для предсказания его поведения и характера взаимодействий. Закон может быть не понятен, даже бессмыслен -- это не мешает ему функционировать в качестве закона. Данное понимание закона наиболее свойственно математизму. М. Борн (1963) утверждал: конструировать инварианты там, где они не очевидны, является основной задачей науки. Однако этот инвариант мыслился вполне математически.

Может показаться натяжкой утверждение о бессмысленности (непонятности) математической формулировки закона природы. Но за формулой для математиста действительно ничего не стоит. Так, Гейзенберг выражает надежду, что "...благодаря согласованию экспериментов в области элементарных частиц наивысших энергий с математическим анализом их результатов когда-нибудь удастся прийти к полному пониманию единства материи. Выражение "полное понимание" означало бы, что формы материи... оказались бы выводами, то есть решениями замкнутой математической схемы, отображающей законы природы для материи" (Гейзенберг, 1989:103). Как показывает опыт квантовой механики, математическая формула не может быть осмысленным образом переведена на язык "обыденного опыта".

Математизм склонен уделять основное внимание самой формуле, математической зависимости, и не слишком озабочен натурным, биологическим смыслом установленной зависимости. Хорошим примером может послужить дискуссия, развернувшаяся вокруг распределения Ципфа, характеризующего связь числа и объема таксонов.

Рационалистическая позиция приводит к наделению распределения Ципфа глубоким смыслом, заставляет характеризовать его как одну из ведущих биологических закономерностей (Willis, 1940; Мейен, 1978). Математическая позиция по этому вопросу состоит в четком выявлении применимости закона Ципфа к различным группам явлений при том, что сама зависимость эта признается "субъективной" -- интуитивным стремлением систематиков оптимизировать систему (при том, что математизм считает ранг условностью и выделение таксонов надвидового ранга объясняет соображениями удобства), а то и просто с "субъективными особенностями человеческой психики", не затрудняя себя исследованиями этой проблемы (Margalef, 1972; Кафанов, 1991).

Вопрос о природе и источнике самих законов обычно не обсуждается. Когда это все же происходит, возникают такие экстравагантные конструкции, как антропный принцип или допущение Бога, устанавливающего законы. Именно такой была позиция Ньютона, Декарта и Галилея в отношении законов природы: принималось понятие субстанции, не нуждающейся ни в чем для своего существования, внешних отношений, наложенных на независимые друг от друга субстанции, а физические отношения между объектами редуцировались к системе движений. Данная концепция закона лежит в основе ньютоновой парадигмы в физике, это -- крупнейшая парадигма всей науки до XX века.

3. Описательный закон

Данная концепция закона наиболее подробно развита в XX веке позитивизмом.

"Закон природы -- это просто наблюдаемая устойчивость некоторого образца, по которому последовательно сменяются отношения объектов природы; закон является только описанием" (Уайтхед, 1990:513).

"Истины физические... опираются только на факты. Последовательность похожих фактов... вот что составляет сущность физической истины" (Buffon, 1954:24, цит. по: Канаев, 1966а:36).

В основе этой концепции лежит несколько допущений. Допускается, что наше знакомство с объектом имеет непосредственный характер, т.е. то, что мы наблюдаем, является вполне объективным феноменом, в который не примешивается ничто субъективное. Вопрос заключается лишь в правильном, корректном и чистом описании наших наблюдений. Следующее допущение состоит в том, что мы наблюдаем некую объективную последовательность явлений (критика этой позиции впервые наиболее развернуто дана Д. Юмом). Далее наблюдатель сравнивает последовательные наблюдения и строит их корректные описания. Закон природы -- это

тождественность, сохраняющаяся в ряде сравниваемых наблюдений (точнее, сравниваемых описаний), и таким образом закон относится к наблюдаемым объектам и ни к чему более.

Задачей науки с этих позиций является формулирование простых предложений, совокупность которых могла бы выразить содержание наблюдаемых регулярностей (формулировка Виттгенштейна в период написания Логико-философского трактата). Ученый должен придерживаться наблюдений, описываемых по возможности проще. В области таксономической практики это означает, что таксономическое знание сводится к совокупности описаний, формулировке четких диагнозов, упорядочению хаотического материала в удобные (о истинности вопрос не стоит) схемы, удобные, ясные и простые описания. Эта позиция легко возникает в верхней части круга мировоззрений, от материализма до феноменализма. Законы природы очевидны и доступны пониманию.

Можно видеть, что трактовка закона как описания приложима ко всем концепциям закона, если мы достаточно широко понимаем термин "описание". Если же мы хотим различать "просто описание" и объяснение ("причинное описание", "самоочевидное" описание, "понятное" описание и т.д.), то мы можем сказать, что, в отличие от материализма и сенсуализма, остальные мировоззрения дают нам не только описание явления, но и его объяснение, т.е. подводят данное явление под закон (математическую формулу, физический закон, тип и т.д.).

Различия в концепциях закона сказываются и на принятой в рамках данного мировоззрения научной методологии, например, в способах проверки гипотез. Так, рационалист может полагать, что предлагаемый в качестве гипотезы закон достаточно легко проверить. Поскольку закон выполняется всегда, достаточно выбрать любой объект, подпадающий действию этого закона, провести взаимодействие и сравнить результат с теоретически ожидаемым. Более того. Поскольку законы, действующие в природе, те же, что и законы нашего мышления и творческого (конструктивного) воображения, то мы можем дедуктивно проверять истинность законов. Именно так был устроен аппарат познания в схоластике. Больше всего поражает ученого нового времени в схоластической методологии именно игнорирование опыта в решении ряда вопросов, в которых, казалось бы, именно опыт может дать окончательный ответ. Но методология схоластики имела, с точки зрения математизма или сенсуализма, слепое пятно в области опыта именно из-за своей приверженности к рационалистической картине мира. Современный ученый не проверяет то, что земля твердая, а вода мокрая на всех частицах воды и земли. Его вполне устраивает ограниченная совокупность опытных фактов, и он уверен, что знает генеральную совокупность фактов, изучив некую выборку явлений. Точно так же, как современному ученому не приходит в голову перебирать все проявления данного закона, чтобы убедиться в его истинности, схоласт решал вопросы устройства природы, не обращая (или обращаясь в весьма малой степени) к опытным фактам, поскольку заранее знал, что его дедуктивные выводы об устройстве мира проверяются правильностью вывода из аксиом, а не соответствием фактам: если вывод был правильным, факты обязательно подтвердят этот вывод.

Математист добавит к рационалистической процедуре проверки гипотезы, например, представление о статистическом, вероятностном характере результата и задаст то предельное количество опытов, в результате проведения которых мы можем считать гипотезу о законе подтвержденной или отвергнутой. При этом представление о возможности для закона иметь статистический характер не соотносится с уровнем развития науки, а является частью мировоззрения исследователя. Поэтому и сейчас, как и в начале XX века, многие ученые-физики не могут принять фундаментальности принципа Гейзенберга.

Сенсуалист будет действовать подобно математисту, только критерий возьмет явно условный, поскольку уверен, что все наши подразделения и законы -- не более чем договоренность, условность познания, не имеющая существенного отношения к непознаваемой реальности. Именно в рамках сенсуалистического мировоззрения Э. Майр сформулировал свой известный тезис о том, что отличие 75% членов одного таксона от другого таксона позволяет эти таксоны различать и считать их реально существующими. В той же ситуации систематик-рационалист будет искать единственный простой признак, различающий всех членов одного таксона от всех членов другого и никогда не удовлетворится статистическим результатом.

Математист здесь будет искать формулу, позволяющую статистически достоверно отличать выборку членов одного таксона от другого, хотя бы эти таксоны и не отличались по единичным экземплярам.

Каждое из мировоззрений вкладывает свой особый смысл в "общенаучный" словарь, поскольку само наличие множества мировоззрений не осознано и научное мировоззрение полагается единым и единственным. Так, "понимание" и "объяснение" в одном тезаурусе понимаются как сведение к математической формуле, в другом -- как подведение под закон, иногда -- как подсчет вероятности осуществления данного события, а иногда -- как указание на тип, к которому принадлежит данное явление. Все это -- различные способы сделать понятным данное явление. При этом различные способы объяснения, практикующиеся в различных мировоззрениях, в различной степени приложимы к разным областям явлений. Подведение под закон достаточно для многих явлений макромира в области неорганической природы, в микромире более пригодны исчисления вероятностей, а в области органических явлений наилучшее понимание достигается указанием на устройство типа. Это не мешает, однако, каждому мировоззрению пытаться распространиться на все области знания, поскольку научный метод полагается единым для любых объектов. Возможно, в принципе, и объединение всех концепций закона в рамках модели развития "законотворческой" деятельности. Можно представить себе, что сначала распознаются и описываются повторяющиеся явления (в рамках описательного закона), затем формулируются эмпирические обобщения, затем эти обобщения приобретают четкую формулировку и работают в качестве закона внешних отношений, который впоследствии, при более глубоком изучении явлений, на которых основана исходная эмпирическая закономерность, переформулируется в закон внутренних отношений.

4. Конвенционализм

В рамках конвенционального понимания закона провозглашается принципиальная условность нашего знания, отрицается возможность и важность познания истинных законов мироздания. Эта позиция получила также названия инструментализма и пробабилизма: "...я все, что буду писать далее, предлагаю лишь как гипотезу, быть может, и весьма отдаленную от истины; но все же и в таком случае я вменяю себе в большую заслугу, если все, в дальнейшем из нее выведенное, будет согласовываться с опытом, ибо тогда она окажется не менее ценной для жизни, чем если бы была истинной". (Декарт, 1950:510). Важно, чтобы методы науки способствовали решению стоящих перед ней проблем, а "методы, используемые в науке в настоящее время, не ведут к формулировке теорий, которые были бы истинны, правдоподобны или приблизительно истинны" (Laudan, 1982:74). В мягкой форме этой точки зрения придерживался и В.Н. Беклемишев (1994), когда отстаивал конструктивные ряды форм как не зависящие от филогенеза и его заменяющие. Более того, поскольку истинный филогенез невосстановим во всех своих деталях, выстроенные по рационалистическим принципам простоты и упорядоченности ряды и следует считать истинно филогенетическими. То же самое говорит Симпсон по поводу таксономии: "Ученые сносят сомнения и неудачу, но беспорядок -- это единственная вещь, с которой они не могут и не должны мириться... В определенных случаях можно задаться вопросом, является ли разработанный тип порядка объективной чертой феноменов или приспособлением, сконструированным ученым. Этот вопрос непрестанно поднимается по поводу таксономии животных..." (Simpson, 1961:5). Отсюда и проникает в современное биологическое мышление рассуждение о том, что естественная система -- это псевдопроблема, что естественной в определенном смысле может быть названа любая система, а потому усилия построить единственную, привилегированную систему бессмысленны, что ранг таксона -- не более чем условность и т.д.

Важность истины для науки подвергается сомнению сенсуалистами и феноменалистами, которые сомневаются в приложимости к ней "искусственных" понятий, а также математистами и рационалистами, спокойно относящимися к тому, что наука теряет свои объяснительные функции и ее содержание сводится к уравнениям.

"Казалось, не было теории более прочной, чем теория Френеля, которая рассматривала свет как движение в эфире. Однако теперь ей предпочитают теорию Максвелла. Значит ли это, что труды Френеля были бесполезны? Нет, ибо Френель не ставил своей целью узнать, существует ли реально эфир, имеет ли он атомистическое строение, так или иначе движутся его атомы; его цель была иная -- предвидеть оптические явления. А этому требованию теория Френеля удовлетворяет теперь точно так же, как и до Максвелла. Ее дифференциальные уравнения всегда верны; способы интегрирования их всегда одни и те же, и получающиеся отсюда интегралы всегда сохраняют свое значение" (Пуанкаре, 1983:102).

Поэтому методолог сегодня может констатировать: "несмотря на все уважение, которым она пользуется в силу своего происхождения и длительности существования, классическая концепция /истины/ не нужна для методологических построений" (Никифоров, 1987:33). Человек, с этой точки зрения, может не увидеть скрытого за явлениями закона -- но это и не очень важно, поскольку "как если бы закон" позволяет действовать и получать результаты. Такие мировоззрения, как реализм, монадизм и идеализм, занимают по этому вопросу диаметрально противоположную позицию. Невозможно представить себе подобных высказываний со стороны реалиста. И вполне можно представить себе, как реагировал бы Гете на такие мысли. Шопенгауэр записал о встрече с Гете: "Этот Гете был до такой степени реалистом, что прямо неспособен был понять, что объекты как таковые существуют лишь постольку, поскольку они представляются познающим субъектом. "Что! -- сказал он мне раз, взглянув на меня своими глазами Юпитера, -- свет существует, по вашему, лишь поскольку вы видите его? Нет! Вас не было бы, если свет вас не видел!" Интересно также обратить внимание на еще одну черту современной науки, которая не вполне согласуется с общей методологией сенсуализма: это -- стремление к точности.

Если законов природы не существует, не вполне ясно, для чего изощрять измерительные приборы и технологии, сверхдетально описывать явления и создавать то, что Башляр (1987) назвал новым рационализмом. Ведь все явления различаются между собой, каждое явление хотя бы в мелких деталях отличается от любого другого, явления неповторимы, и потому зачем стремиться с помощью точных измерений описывать уникальные объекты, которые более никогда в опыте не встретятся? Стремление к точности имеет в основе веру в существование каких-то законов, которым явления подчиняются, так что мы можем надеяться с помощью все более точных измерений познать не хаос неповторимых явлений, а лежащий за ними закон. Стремление к точности, характеризующее современную науку, при продумывании его методологических оснований уводит от сенсуализма далее -- к математизму и рационализму.

Хотелось бы подчеркнуть, что в данном случае бессмысленно спрашивать, как правильно, как на самом деле должен действовать систематик. Нет мира вне мировоззрения. Для рационалиста мир устроен одним образом, для сенсуалиста -- другим. Если же мы будем настаивать и сравнивать успехи и неудачи различных мировоззрений в деле объяснения мира, то придем к выводу, что мир настолько богат, что частично подтверждает все концепции, полностью не описываемый ни одной из них в отдельности. Существуют чрезвычайно убедительные примеры решения тех или иных задач сторонниками того или иного мировоззрения, и существуют контрпримеры, показывающие ограниченность каждого мировоззрения в отдельности. Итак, в различных мировоззрениях совершенно по-разному выглядит вопрос о возможности и характере предсказаний в науке. Концепция трансцендентального закона влечет за собой вывод, что предсказания на основе правильного закона носят абсолютный характер. Если принимается математическая, стохастическая концепция реальности, предсказания носят вероятностный характер. Однако эти концепции не способны справиться с ситуацией, когда надо предсказать уникальное или чрезвычайно редкое событие. В имманентной концепции закона, т.е. закона, эволюционирующего вместе с явлениями, предсказание оказывается возможным только в силу инерционности развития самих явлений, и только в тех областях, где представление о такой инерционности не затрагивает самого смысла вопроса о будущем. Точность предсказаний падает с увеличением временного интервала, на котором предсказываются события (в собственном времени системы). Чем больше изменений происходит с объектом в единицу астрономического времени, тем быстрее течет его собственное время и тем быстрее падает точность наших предсказаний. Поэтому некоторые "интересные" случаи (например, какой окажется форма нового вида, если мы знаем только, какой вид его порождает) окажутся чрезвычайно слабо предсказуемыми. На бесконечном промежутке времени ни одно из наших предсказаний не работает.

Позитивность мировоззрений (вместо заключения)

Нет лучшего доказательства витализма, чем сочинения механицистов.

Берталанфи

Как уже говорилось, нельзя считать, что какое-либо мировоззрение ошибочно, поскольку каждое из них внутренне непротиворечиво. Каждое мировоззрение позволяет ставить вопросы, недостижимы в рамках иных мировоззрений (Шрейдер, 1976).

Примеров можно привести множество, но упомянем наиболее дискутируемый: теория эволюции Ламарка. В эпигенетической теории эволюции, в сущности, показан механизм действия ламарковского принципа "упражнения", но "упражняется" не отдельный орган, а "креод", траектория развития организма в целом.

В биологии материализм и сенсуализм способны достигнуть детального изучения и описания форм живой природы. Это описание будет теоретически непроработанным, но в конкретности своей правильным (этап альфа-систематики по Э. Майру).

Математизм позволяет внести в эти описания точность, поскольку понятие точности рождается именно в математическом мировоззрении. Математизм позволяет также попытаться установить закономерности развития конкретных форм. Следует напомнить, что столь распространенные сегодня способы компьютерной обработки таксономических и морфологических данных -- будь то программы, построенные на базе идеологии фенетики Сокэла--Снита, или нумерической кладистики Фэрриса--Своффорда, или паттерн-кладистики Нельсона--Платника -- все они являются результатом работы математического мировоззрения, хотя сама идеология классифицирования по родству восходит к материализму и сенсуализму.

Рационализм -- это мировоззрение, которое позволяет поставить вопрос о конструктивной морфологии (как таковая, она пока не создана) и конструктивной систематике, основанных на принципах оптимальности конструкции. В рамках рационализма поставлен и разработан вопрос о планах строения, столь важный для морфологии и макросистематики, рационализм впервые ставит вопрос о членении организма и создает основные понятия морфологии, такие как мерон. Рационализм, усиленный до идеализма, позволяет пронизать идеями все построения систематики, создать цельную и законченную систему взглядов.

Феноменализм дает возможность критически оценить эту систему, точно различая данные опыта и многоступенчатые интерпретации. Помимо того, феноменализм является в определенном смысле уникальным мировоззрением, которое позволяет ориентироваться в кругу других мировоззрений и оценивать достоинства и недостатки каждого из них.

Реализм приводит выработанные в рационализме и идеализме понятия в движение, придает всей системе природы жизнь и динамику. Представление об архетипе, его устройстве и преобразованиях в полной мере может быть развито только реализмом. Каждое из этих мировоззрений, взятое в отдельности, показывает лишь аспект реальности: каждое право в том, что оно утверждает, и ошибается в том, что оно отрицает как несуществующее. Поэтому более правильное представление о природе мы можем получить при движении нашей точки зрения от мировоззрения к мировоззрению. Зачастую все различные точки зрения на какую-либо научную реалью оказываются справедливыми, но относящимися к различным категориям объектов. Концепция "закона внешних отношений", вероятно, вполне адекватна в области механики. При изучении механических взаимодействий предметов мы подводим наблюдаемое явление под закон. А "закон внутренних отношений" более применим к биологической реальности, к поведению биологических объектов. При изучении сферы наших мыслей и представлений наиболее адекватно описательное понимание закона, поскольку в мыслях наших есть только то, что мы сами в них вложили, и нам остается только описывать эту реальность. Конвенционализм, может быть, пригодится при описании социальной реальности. Как следует из парадокса Хайека, социальная реальность пронизана футуорофиксациями, так что "условные" законы находят в ней подходящую почву.

Исходя из различных мировоззрений, можно получить разнообразные Системы Природы. Однако естественнику следовало бы, скорее, не развивать каждый отдельный взгляд на вещи во всей его односторонности, проводя позицию, скажем, рационализма от характерного для этого мировоззрения отношения к фактам и до создания высших разделов теории и методологии знания, а стремиться подходить к каждой проблеме с различных точек зрения, чтобы выбрать, какая из них наиболее подходит к данной проблеме. Мы видели, что разнообразные определения Естественной Системы на деле не противоречат, а дополняют друг друга. Реальность жизни оказывается достаточно богатой, чтобы вместить все замечаемые в ней аспекты -- генеалогический, конструктивно-морфологический, типологический. Любое исследование какого-либо явления жизни требует для своего последовательного проведения применения различных методов, исходящих из всей ойкумены мировоззрений.

