

Основные аспекты типологии организмов¹

С.В. Мейен

Под типологией организмов понимается общее учение об их разнообразии, распадающееся на таксономию и мерономию. Последняя ответственна за расчленение организмов, классификацию частей (гомологизацию) на мероны, выведение архетипов по любым признакам. Мерономия дает типологии упорядоченное признаковое пространство. Рассматривается структура типологии, отношение входящих в нее дисциплин, возможность номотетизации типологии, то есть установления в ней закономерностей, сравнимых по статусу с физическими. С изложенных точек зрения обсуждаются критерии естественности таксонов и архетипов и место исторического подхода в типологии.

Устойчивость основных таксономических проблем в биологии поразительна. Им посвящена огромная литература, но сдвига в решении не ощущается. Снова и снова повторяются одни и те же альтернативы, сменяются аргументы в пользу каждой из альтернатив, но «естественный отбор» разных взглядов оказывается неэффективным. Дилемма естественности-искусственности таксонов удерживается со времен Линнея и Жюссье, проблема взвешивания признаков – с Адансона, место историзма в таксономии – с Дарвина и даже Ламарка. Типология не раз объявлялась похороненной, но ее защитники нахо-

дятся в каждом новом поколении исследователей.

Настоящая статья не претендует на решение ни одной из этих проблем. Ее первая задача – обратить внимание на необходимость усовершенствования некоторых понятий и введения ряда новых понятий. Вторая задача – напомнить некоторые важные эмпирические обобщения, привлечение которых может сделать более содержательными дальнейшие дискуссии. От анализа литературы меня освобождают недавние работы В.А. Красиловой [1975] и Л.П. Татаринова [1976, 1977].

1. Понятия таксономии и мерономии

Под таксономией понимают: 1) общую теорию классификации любых объектов; 2) процесс приложения этой теории на практике; 3) такую классификацию объектов, которая принимается привилегированной по отношению ко всем мыслимым классификациям. Ниже термин «таксономия» применяется в первых двух смыслах (разница видна из контекста), а привилегированную классификацию будем называть *естественной системой*.

В работах, посвященных таксономическим процедурам, в том числе их формализации, обычно оставляются в стороне процедуры, касающиеся изучения самих объектов. Явно или неявно делаются весьма сильные допущения [Мейен, 1977б]: 1) нам известно все исходное множество объектов; 2) известны все необходимые признаки каждого объекта и надо лишь сделать выбор между ними; 3) известно соответст-

вие признаков разных объектов. Исследователю остается лишь выбрать признаки, проследить их и, если надо, взвесить.

На практике эти допущения приходится ослаблять. В ходе исследования обнаруживаются ранее не учтенные объекты, а другие исключаются из рассмотрения (например, когда-то палеонтологи ошибочно принимали за отпечатки листьев следы ползания животных). Многие признаки наблюдаются лишь спорадически, а в остальных случаях домысливаются по аналогии. Так, многие палеоботаники уверены, что у ранних птеридоспермов были подвижные сперматозоиды, которых, однако, никто не видел. Соответствие признаков разных объектов часто весьма проблематично. Скажем, неизвестно, следует ли сопоставлять «мегаспоровую мембрану» в семезачатках хвойных со стенкой мегаспоры или тапетумом споровых растений.

Такие проблемы таксономия сама не решает. А кто же? Оказывается, что в литературе по общим проблемам таксономии не предусмотрено какой-либо общей дисциплины (со своей теори-

¹ Печатается по изданию: Мейен С.В. Основные аспекты типологии организмов // Журн. общ. биол. – 1978. – Т. 39. – № 4. – С. 495–508.

ей), обеспечивающей таксономию признаковым пространством и данными о соотношении признаков у разных объектов. Было предложено такую дисциплину, существовавшую подспудно, выделить явно и именовать *мерономией* [Мейен, 1977б; Мейен, Шрейдер, 1976]. Разница таксономии и мерономии соответствует разнице логических операций классификации и расчленения. По выражению И.П. Шарапова [1977], при классификации мы распределяем объекты «по кучкам», а при расчленении – делим объект на части. Одно дело – разложить брахиопод на замковых и беззамковых, и другое дело – разделить брахиоподовую раковину на брюшную и спинную створки. Наряду с разницей обеих процедур имеется и сходство между ними. Еще Н.Н. Страхов [1865] отметил, что сравнительная анатомия (а она составляет часть мерономии) классифицирует органы так же, как, например, зоология классифицирует животных. «В отношении к методу нет никакого различия между этими двумя науками», хотя это сходство «обыкновенно редко указывают и замечают» [там же, с. 18]. «Части, которые признаны тождественными при сравнении двух животных, называются гомологическими их частями» [там же, с. 22]. Сходство таксономии и гомологизации детально разобрал Е.С. Смирнов [1959].

Понимание гомологизации как классификации частей (компонентов, элементов) позволяет снять ряд дискуссионных проблем, связанных с гомологией (см. обзоры [Канаев, 1963, 1966; Гиляров, 1964; Бляхер, 1976; Паавер, 1976; Voigt, 1973]. Заметим, что понятие гомологии не ограничивается морфологическими свойствами организмов. В литературе правомерно говорится о гомологизации физиологических функций и актов поведения. Допустима и гомологизация экологических отношений. Например, можно гомологизировать светолюбивость сосны и хлопчатника. Расчленяя организмы (или иные объекты) по морфологическим, физиологическим или экологическим признакам и классифицируя полученные компоненты, мы получаем *мероны* (классы частей).

Мероны могут быть *морфологическими* (голень, пестик), *физиологическими* (гормональная система, пищеварительная функция) и *экологическими* (сигналы брачному партнеру, симбиотические отношения). Частными случаями меронов будут понятия: *орган, ткань, клетка, физиологическая функция, экосистемное отношение* и т.п.

Сведя понятие гомологии к классификации частей и введя понятие мерона, можно уточнить понятия «критерий гомологии» и «неполная гомология». Критерии гомологии могут относиться

к собственным признакам меронов («критерий специального качества») и к отношениям между меронами («критерий положения» [Remane, 1956]). Третий основной критерий гомологии – «критерий непрерывности» (или «критерий Ариадны» [Белогуров, Листова, 1977]) нельзя ставить наряду с первыми двумя. Он является частным случаем их обоих и результатом их сочетания с типологическим принципом взаимозаменяемости признаков (см. раздел 4).

Понятие неполной гомологии, неоднократно обсуждавшееся в литературе (обзоры упомянуты выше), сформулировал еще К. Гегенбаур в 1870 году. Коль скоро гомология равносильна классификации частей, то оказывается, что вопрос о том, является ли данная гомология полной или неполной, теряет смысл. Это все равно что спросить, принадлежат ли два организма одному таксону. Очевидно, на этот вопрос нельзя ответить, не уточнив, о таксоне какого ранга идет речь.

Точно так же существуют, хотя и не организованы в формальную иерархию, ранги меронов. Если мероном считать «конечность», то правая рука человека будет гомологична задней левой ноге лошади. Эта гомология исчезнет, если считать мероном «правую переднюю конечность». В рамках такого обобщенного мерона, как «аппендикулярная часть», можно говорить о гомологичности конечности позвоночного и брактееи растения. Абсолютная гомологичность означает совпадение решительно всех признаков. Поэтому любая часть полностью гомологична только сама себе.

К сожалению, эта зависимость гомологии от того, насколько обобщенным принимается мерон, ускользает от исследователей и делает несмысленными многие морфологические дискуссии. Например, старая дискуссия о том, гомологичен ли цветок стробилу, беспредметна, пока не дана общая иерархия меронов, в которой надо указать место цветка и стробила.

Гомологизированные, то есть расклассифицированные и ставшие меронами части организмов данного таксона в сумме составляют *архетип таксона*. Обычно в биологии под архетипом понимают план строения (морфологического) всех организмов данного таксона [Канаев, 1963, 1966]. Архетип в более широком смысле, принятом в настоящей статье, охватывает не только морфологические, но и все прочие свойства представителей таксона. Уточнение понятия архетип применительно к любым объектам, а также более детальную характеристику прочих мерономических понятий и подходы к их формализации можно найти в литературе [Панова, Шрейдер, 1975; Мейен, Шрейдер, 1976; Раскина и др., 1976; Чебанов, 1977].

2. Таксономия и мерономия как аспекты типологии. Структура типологии организмов

Уже из приведенных характеристик мерона, гомологии и архетипа видна тесная связь мерономии и таксономии. Поскольку в ходе таксономического анализа используются и модифицируются мерономические данные, а их можно получить, лишь таксономически ограничив круг объектов (но само ограничение выявляется в ходе исследования), связь таксономии и мерономии обратная, а таксономическая процедура неизбежно будет повторяющейся (итеративной, рекурсивной).

Было показано [Панова, Шрейдер, 1975; Мейен, Шрейдер, 1976], что таксону соответствует объем понятия (любого), а архетипу – содержание понятия. Указать объем понятия, то есть таксон, означает перечислить входящие в него объекты или таксоны низшего ранга. Это ответ на вопрос «что». Указывая содержание понятия, отвечая на вопрос «какой» мы перечисляем мероны объекта, описываем его архетип. Вопросы «что» и «какой» тесно связаны (в английском языке им соответствует одно вопросительное местоимение *what*). В сумме оба вопроса дают необходимые сведения о разнообразии объектов. Для дисциплины, изучающей это разнообразие в обоих аспектах (таксономическом и мерономическом), можно воспользоваться старым термином «типология» [Мейен и др., 1977]. При всей пестроте толкований понятия «типология», в каждом из них сочетаются таксономический и мерономический аспекты.

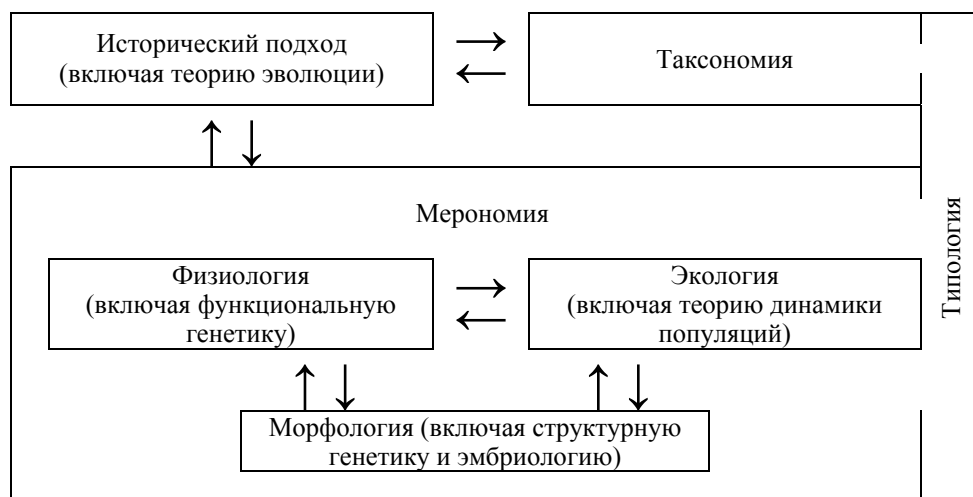
Особенно употребительно слово «типология» в случаях, когда из-за трудности индивидуализации объектов невозможно провести ясную грань между классификацией и расчленением, то есть

между таксономией и мерономией. Так обстоит дело в геоботанике и ландшафтоведении, где выражениям «типология растительности» или «типология ландшафтов» соответствуют общие учения о разнообразии растительности или ландшафтов.

Примерно тот же смысл имеет термин «типология» и в отношении организмов. С самого начала (Кювье, Жоффруа Сент-Илер, Ламарк и др. – см. [Канаев, 1963, 1966]) теория типов имела двойной мероно-таксономический смысл. Она означала как разделение организмов на таксоны высокого ранга, так и наделение каждого из этих таксонов определенным очень обобщенным архетипом. Обычно с архетипом отождествляется понятие морфологического типа, что не обязательно, так как архетип охватывает не только морфологические, но и любые иные признаки.

А. Мейер-Абих [Meyer-Abich, 1963] полнее других исследователей обосновал традиционное деление биологии на пять фундаментальных дисциплин: таксономию, морфологию, физиологию, экологию и филогению. Учитывая сказанное выше, можно объединить морфологию, физиологию и экологию в мерономию, а мерономию и таксономию – в типологию (см. рисунок). Видимо, вместо филогении лучше говорить об историческом подходе вообще, который применяется в каждом из разделов типологии, как это и показано на рисунке.

Каждый мерон может рассматриваться в качестве индивида и в свою очередь делиться на мероны более низкого ранга. Например, можно считать индивидом таллом лишайника, в кото-



Структура типологии организмов. Встречными стрелками показана обратная связь между разделами типологии. Исторический подход входит в качестве компонента в каждый из разделов

ром будут выделяться в качестве меронов водорослевый и грибной компоненты. Но можно взять в качестве индивида каждый из этих компонентов со своими меронами (хлоропластами, гифами и т.п.). В первом случае функциональное взаимодействие гриба и водоросли составит физиологию лишайника, а во втором случае – экологическое взаимодействие гриба и водоросли в пределах лишайника.

3. Идиография и номотетика в типологии

Биология привыкла к обвинениям в описательности, отсутствию полноценных законов. Ее нередко считают наукой полностью идиографической, то есть описывающей индивидуальные, неповторимые объекты, в противоположность физике, науке номотетической, то есть открывающей общие законы. Это недоразумение возникло не только из-за того, что не учитываются настоящие «охватывающие» законы биологии, вроде законов Менделя или Харди-Вайнберга (см. обоснование [Рьюз, 1977]), но и из-за неверной трактовки самих понятий «идиография» и «номотетика» в отношении как биологии, так и физики. Когда В. Виндельбанд, а позже Г. Риккерт [1903] обосновывали понятия идиографии и номотетики, они имели в виду не разделение дисциплин на соответствующие классы, как им это нередко приписывают, а лишь способы образования понятий. Номотетические понятия касаются общего, закономерного в объектах, а идиографические – особенного, уникального в них. Физика легче абстрагируется от особенного, от уникального в природных объектах, чем биология, но и в физике сохраняется идиографический компонент. Разница физики и биологии – лишь в объеме изучаемых ими таксонов и в тех архетипах, которые таксонам приписываются. Но тут и там удерживается смысл понятий «закон» или «закономерность».

Заметим, что существенной разницы между законом и закономерностью нет. Можно сказать, что закон – это более общая и точнее сформулированная закономерность. Обычные определения, даваемые закону и подчеркивающие внутренние, необходимые, существенные связи (отношения, свойства и т.п.) объектов, вполне могут быть отнесены и к архетипу. Выше говорилось, что таксону соответствует объем понятия, а архетипу – содержание понятия. Тогда область действия закона – таксон, а содержание закона – архетип объектов этого таксона. Известно положение логики об обратной пропорциональности объема и содержания понятия. Это значит, что чем обширнее таксон, тем беднее архетип. В си-

С точки зрения гастроэнтерологии бактерии, принимающие участие в пищеварении, принадлежат к физиологии человека. Но участие бактерий в пищеварении входит в их собственную экологическую характеристику. Таким образом, границы таксономии и мерономии, а также физиологии и экологии в пределах мерономии подвижны и определяются тем, что взято за индивид, какова принимаемая система консорциумов и т.д.

лу обширности области действия физических законов резко обеднены и архетипы, описываемые этими законами. Классическую механику удовлетворяют такие мероны, как масса, размер и т.п. Отсюда простота таксономии, на которую опирается физика. Количество таксонов невелико, мероны просты, распределение объектов по таксонам не вызывает трудностей, а объекты почти полностью лишаются индивидуальности, которая выступает лишь в ходе конкретных измерений и приводит к их ошибкам. Положение существенно осложняется лишь в физике элементарных частиц.

Количество таксонов, с которыми имеет дело биолог, неизмеримо больше, чем в физике, и архетипы несравненно богаче. Поэтому область действия законов резко сужается, а из-за трудностей в сопоставлении архетипов границы действия закономерностей расплываются. Тем не менее каждый раз, когда мы приписываем всем особям вида кариотип, наблюдавшийся на выборочных экземплярах, мы опираемся на точно такой же «охватывающий» закон, что и физик, приписывающий всем телам, имеющим массу, те свойства, которые обобщаются законами Ньютона. Разница лишь та, что физический вид «все тела, имеющие массу» охватывает неизмеримо большее число объектов, чем любой биологический вид.

Из сказанного следуют по крайней мере два вывода: 1) о каких бы биологических законах (закономерностях) ни шла речь, они должны опираться на знание типологии организмов, причем всех организмов; это делает типологию со всеми ее разделами (не только экологией и физиологией, которые не испытывают недостатка во внимании, но и часто третируемыми морфологией и таксономией) необходимым фундаментом номотетизации биологии; 2) любой биологический закон осмыслен лишь в рамках определенного таксона, объем которого не может определяться априорно. Законы, действительные для всех организмов, – высший уровень биологической номотетики, но для естествознания в целом

они составят идиографический компонент. Ведь с точки зрения современного естествознания жизнь отнюдь не «обязательна». Ее появление не следует из известных законов физики. Существует мнение, что жизнь слишком невероятна, чтобы возникнуть где-то еще во Вселенной. Она уникальна и в этом смысле идиографична.

Номотетику, обеспечиваемую однородностью организмов в таксонах естественной системы, можно назвать *тривиальной*.

Есть и другие аспекты типологической номотетики. Один из них связан с «законом гомологических рядов» Н.И. Вавилова. В первоначальной формулировке этот закон означал разделение признаков таксонов на два класса. Одни признаки, свойственные только данному таксону, составляют *радикал*. Остальные признаки варьируют в пределах таксона, и отдельные вариации повторяются в других таксонах. Большинство иллюстраций закона Вавилова касаются повторности в изменчивости между видами и родами, близко расположенными в естественной системе. По мере увеличения таксономического диапазона число иллюстраций уменьшается. Причина этого не в том, что трудно подобрать примеры, а в том, что повторность изменчивости на больших таксономических расстояниях уже не связывают с законом Вавилова. Подразумевается, что этот закон является проявлением лишь генотипической общности организмов. Поскольку у организмов, далеких в системе, генотипическая общность невелика, любая повторность в изменчивости относится за счет конвергенции.

Приведенные формулировка и интерпретация закона Вавилова, повторяющие мысли Ч. Дарвина [1941] об «аналогической изменчивости», неполны. Во-первых, не учитывается, что признаки радикала – не неизменная сущность таксона. Они обнаруживают изменчивость, которая в силу своей редкости считается тератологической. Эта изменчивость тоже следует закону Вавилова, причем часто признак, расцениваемый как уродство (т.е. крайне редкий) в одном таксоне, становится нормой в другом. Этот частный случай закона Вавилова, описанный Н.П. Кренке [1933–1935] как «закон родственных отклонений», было предложено называть «правилом Кренке» [Мейен, 1974; Мейен, 1973]. Во-вторых, приводились пока не отклоненные доводы, что полнота проявлений параллелизма не всегда прямо связана с генотипической общностью (см. примеры [Мейен, 1973]). Более того, можно указать яркие примеры параллелизма между живыми и неживыми объектами [Thompson D'Arcy, 1942; Урманцев, 1970], причем этот параллелизм, как показал Ю.А. Урманцев, связан лишь с систем-

ной природой объектов. В-третьих, в законе Вавилова в его обычной формулировке обращается внимание на повторность отдельных признаков от таксона к таксону, но опущена повторность в правилах преобразования варьирующих признаков.

Последнее обстоятельство с точки зрения типологических закономерностей особенно важно. Одно дело, если установлено, что в разных семействах цветковых можно встретить как сростнолепестный, так и раздельнолепестный околоцветник, как нижнюю, так и верхнюю завязь. Гораздо важнее, что в разных семействах проявляются одинаковые тенденции: постепенное срастание элементов околоцветника, последовательное смещение завязи вдоль оси по отношению к проксимальным частям околоцветника. То, что разные члены рядов изменчивости объединяются одной тенденцией, одним правилом преобразования, дает возможность предсказывать и целенаправленно искать недостающие члены. Эту повторяющуюся, подчиненную одному правилу преобразования последовательность состояний мерона назовем *рефреном* [Мейен, 1977a]. Ранее для этого предлагался более громоздкий термин – «повторное полиморфное множество» (RPS) [Мейен, 1973].

В зависимости от степени абстрагирования, от признаков мерона можно получить рефрены для меронов, относящихся к сколь угодно далеким таксонам и никогда не считающихся гомологичными. Например, рефрен, охватывающий изменение контуров двумешковой пыльцы разных голосеменных, в точности сохраняется при его приложении к изменению контуров окрыленных плодов семейства *Betulaceae*. Неоднократно отмечался параллелизм цветков и соцветий, листьев, филлодиев и ценоцитов. Ясно, что если рефрены можно получить на такой таксономической и мерономической дистанции, то в общем они будут еще полнее по мере сокращения этой дистанции.

Таксономические, эволюционные и иные следствия наличия рефренов были рассмотрены в других работах [Мейен, 1974, 1975; Мейен, 1973]. Здесь мы рассмотрим только значение рефренов для биологической номотетики. Выше говорилось о тривиальной номотетике в типологии организмов, устанавливающей закономерность в повторности признаков внутри таксонов. Самая суть рефренов – выявление закономерностей в изменчивости признаков между таксонами. К сожалению, современная биология нацелена на выявление тривиальной номотетики и данные по рефренам обобщены весьма фрагментарно. Поэтому даже специалисты по птеридологии

не смогут без заблаговременного предупреждения ответить на вопрос: какими рефренами охватываются спорангии лептоспорангиатных папоротников (т.е. каковы повторяющиеся в разных таксонах направления изменчивости спорангиев). Показателен такой факт: в серии атласов по описательной морфологии высших растений [Федоров и др., 1956, 1962; Федоров, Артюшенко, 1975] все разновидности меронов даются порознь без указания, каким закономерностям подчиняются переходы между разновидностями, есть ли возможность рассматривать некие разновидности как звенья в закономерной тенденции. Ясно, что запомнить порознь все разновидности и относящиеся к ним самостоятельные термины невозможно (это все равно, что запоминать порознь все склонения каждого существительного, не познакомившись с правилами склонения; рефрен можно сравнить с правилом склонения).

Рефрены устанавливаются по любым признакам: морфологическим, физиологическим и экологическим. Большое внимание к рефренам – главное условие номотетизации биологической типологии. Сочетание тривиальной номотетики с рефренами добавит к таксономической упорядоченности индивидов мерономическую упорядоченность, то есть закономерность признакового пространства.

Существуют, но пока остаются почти не использованными и другие способы номотетизации типологии. Из них укажем поиск общих закономерностей в различных таксономических структурах. Ограничимся двумя такими закономерностями. Одна давно известна под названием *закона Виллиса*, согласно которому существует обратная зависимость между числом и объемом

таксонов. Например, в хорошо изученных и богатых родами семействах небольшое число родов представлено большим числом видов, а основная масса родов имеет 1–2 вида. Если на оси ординат отложить число родов, имеющих то или иное число видов, а на оси абсцисс – числа видов в роде, то мы получим сильно вогнутую кривую. Э. Майр [1971, с. 271] связывает это явление с независимостью двух процессов филогенеза – «ветвления» (непрерывного видообразования) и дивергенции. Он не учел, что та же закономерность известна в геохимии и минералогии, а под названием *закона Ципфа* – в лингвистике, науковедении и других гуманитарных и социальных областях [Яблонский, 1976]. Странно, что именно из-за широкого значения закона Виллиса оспаривался его интерес для биологов [Stebbins, 1950]. Недавно Л.Л. Численко [1977] дополнил этот закон важным уточнением: среднее геометрическое число видов в роде, родов в семействе и т.д. при достаточно большом материале оказывается близким к 3,3.

Вторая типологическая закономерность также связана с именем Л.Л. Численко. Давно замечено, что организмы разбиваются на размерные группы. На огромном материале Л.Л. Численко [1968, 1969] показал, что расположение высших таксонов на шкале размеров (учитывались длина, объем, вес) четко структурировано. Устанавливается четкая зависимость между размером организма и его местом в трофической цепи, а также между другими свойствами.

Типологические закономерности, подобные установленным Виллисом и Численко, остаются загадочными. Поскольку их не удалось связать с другими закономерностями, они стоят в биологической номотетике изолированно.

4. Проблема естественности таксонов и архетипов

Тривиальная типологическая номотетика и рефрены дают возможность экстраполяции и подмены одних (трудно наблюдаемых) признаков другими (легче наблюдаемыми). Из-за многочисленности индивидов в таксоне и однотипных меронов (например, клеток) в индивиде мы не можем изучить каждый индивид и каждый мерон. Когда мы утверждаем единство живого по такому свойству, как принцип построения генетического кода, то это не означает, что биологи убедились в этом на всех организмах. Структура ДНК и РНК и даже само их присутствие изучены лишь у небольшого числа индивидов ничтожно малой доли видов. Исследователи убедились в том, что многие генетические закономерности сохраняются на огромных таксономи-

ческих дистанциях, и экстраполировали эти закономерности на остальные организмы. Точно так же для изучения кариотипа крысы не надо брать все ее клетки. Достаточно посмотреть некоторые клетки кончика хвоста. В том, что во всем стволе сосны есть поры на полях перекреста, нас убеждает изучение небольших кусочков древесины. Вся теория микроэволюции покоится на наблюдении фенотипических признаков, связь которых с генотипом изучается лишь от случая к случаю.

Такие *типологические экстраполяции* опираются на принцип, который можно назвать *принципом взаимозаменяемости признаков*, а он, в свою очередь, опирается на эмпирически установленную корреляцию признаков, их вхожде-

ние в *синдромы* или *плеяды*. В силу индуктивного характера этого наблюдения упомянутый принцип, а с ним и типологические экстраполяции могут быть лишь вероятностными. В современной философии науки не проводится различия между эмпирическим, индуктивным и вероятностным знанием. Поскольку таксоны устанавливаются эмпирически, то даже если бы они не имели статистической природы сами по себе (что следует из правила Кренке, см. [Меуен, 1973]), они должны трактоваться таковыми исследователем.

Возможность делать типологические экстраполяции в пределах таксона издавна рассматривается критерием естественности таксона. Этот критерий наиболее четко сформулировал У. Уэвелл [Whewell, 1840], именем которого принцип может быть назван. Уэвелл писал, что естественной будет такая классификация, когда упорядоченность объектов в ней сохраняется при смене классификационных признаков. Д.С. Милль [1914, с. 111] в качестве примера неестественного таксона приводил таксон «курносые люди». Его представители не объединяются обязательно вместе с Сократом иными общими признаками, кроме приплюснутого носа. Близкий критерий естественности системы предложил А.А. Любищев [1923] (см. также [Мейен, Шрейдер, 1976; Чебанов, 1977]).

Сказанное в отношении таксонов, очевидно, относится и к архетипам. Расчленение коровы мясником позволяет экстраполировать такие свойства получающихся меронов, как цена и вкусовые достоинства, что не удовлетворяет сравнительного анатома, который будет оспаривать естественность меронов, выделенных мясником (например, мерона «требуха»). Мы стремимся к такому расчленению организмов, чтобы части, принадлежащие одному мерону, были для исследователя взаимозаменяемыми. Ясно, что семофилогенетическая преэмптенность частей (как и филогенетическая преэмптенность таксонов) дает серьезные основания для типологических экстраполяций.

Главный недостаток критерия Уэвелла – отсутствие формальных методов оценки того, насколько лучше ему удовлетворяет та или иная типология. На этом основании, а также из-за возможности объединять объекты в таксоны и членить объекты на мероны неограниченным числом способов выдвигается предположение о принципиальной невозможности построения естественной системы (А.В. Гоманьков, доклад в Тартуском университете, 1976 г.) и естественного архетипа. Об этом в отношении естественной системы писал В. Генниг [Hennig, 1950], кото-

рый изобразил схему из различных геометрических фигур, отличающихся формой и окраской [там же, с. 90, фиг. 19], и указал, что нет единого способа их упорядочения. Отсюда делается вывод, что единственная, выделенная самой природой и потому естественная система может быть только филогенетической (то же можно было сказать и о естественном архетипе).

В этих и подобных соображениях явно или неявно отождествляются два вопроса: 1) возможность упорядочить объекты по каким-либо их свойствам и 2) возможность такого упорядочения в единственно мыслимую и обязательно иерархическую систему. Между тем, если невозможно второе, то может оказаться возможным первое. Мы не связаны априорно формой системы. А.А. Любищев [1923] справедливо указывал, что форма системы должна выявляться, а не постулироваться. Он же подчеркивал элемент комбинативности в естественной системе организмов. Именно в комбинативную систему и могут быть упорядочены объекты, изображенные В. Геннигом, чего он, по-видимому, не заметил.

Эмпирически установленный факт наличия и универсальности рефренов делает обязательной большую или меньшую степень комбинативности естественной системы. У некоторых организмов, например бактерий [Заварзин, 1974], комбинативность системы может быть ярче выраженной, чем иерархичность. Комбинативность проявляется и в мерономии, когда по разным признакам получают неодинаковые гомологизации. Из-за постулата о непременно иерархической упорядоченности частей исследователи ведут бесконечные дискуссии, какая из конкурирующих гомологий «истинна», хотя, если допустить комбинативность в мерономию, одинаково «истинными» будут разные гомологии, основанные на разных признаках. Например, критерии отнесения органа к листу или стеблю, хотя и связаны корреляцией, но не очень сильной. Поэтому мы встречаемся с листьями, имеющими признаки, более свойственные стеблям, и наоборот. Иерархическая классификация меронов (т.е. иерархическая гомологизация) оказывается невозможной. Она невозможна и по той причине, что рефрены, выделяемые для разных меронов, часто слабо коррелированы [Меуен, 1973].

Сложнее ответить на второе возражение против естественной системы, указывающее на отсутствие формальных методов оценки того, какие из предлагаемых систем или архетипов лучше удовлетворяют критерию Уэвелла. В таксономической и мерономической практике выбор делается интуитивно. По-видимому, исследователь поступает здесь так же, как когда мы при

чтении фразы выбираем для каждого слова одно значение из множества возможных. В книге о вероятностной модели языка В.В. Налимов [1974] указывает, что при чтении фразы человек моментально сопоставляет вероятности значений отдельных слов и выбирает то значение, вероятность которого в данном контексте максимальна. Человек успешно решает эту задачу, даже не подозревая о ней. Так же поступает и таксономист, анализируя распределение и корреляцию признаков, а затем принимая решение, при каком комплексировании признаков выше вероятность успешных типологических экстраполяций. Каждый опытный таксономист знает, какие виды «хорошие», а какие «плохие». Для него критерием качества явно или неосознанно будет устойчивость таксона на введение новых таксономических признаков, в чем и проявляется критерий Уэвелла. Характерный пример: семейство кипарисовых было выделено тогда, когда никто не интересовался таксономической ценностью кариотипа. Тем не менее оказалось, что у всех кипарисовых основное число хромосом 11. Аналогичные примеры можно привести и для архетипов, которые выдерживают или нет введение новых признаков.

Обсуждая проблему естественности в типологии (у таксонов и архетипов), важно не смешивать естественную типологию как совокупную упорядоченность всех организмов по всем мыслимым признакам, которую мы постепенно познаем, с теми заведомо упрощенными и часто насильно иерархизированными классификационными схемами, которые приняты в руководствах по систематике, морфологии, физиологии и экологии. Указания на дефекты этих схем и на то, что другие схемы были бы не менее естественными, вполне справедливы, но не относятся к естественной типологии как таковой. Любая классификационная схема, будь то филогенетическое древо, фенетическая дендрограмма или

схема строения органа, отражает, во-первых, лишь какой-то частный аспект естественной упорядоченности организмов, да и то в меру возможности наших «изобразительных средств», а во-вторых – субъективные представления исследователя об этом частном аспекте.

Приложение критерия Уэвелла проще всего на низшем таксономическом и мерономическом уровне. По мере повышения ранга таксонов и меронов возрастает диапазон полиморфизма признаков. Поэтому для приложения критерия Уэвелла приходится вводить все более сложные преобразования меронов. Усложняется и корреляция признаков. Для графического изображения архетипов приходится идти на сильную схематизацию. Увеличивается и возможность произвола при выделении таксонов и меронов. Не случайно одни исследователи делят все организмы на два царства, другие на большее число царств, а третьи выделяют одно царство с множеством подцарств. То же происходит и в мерономии, где классам меронов высшего ранга соответствует то, что обычно именуется «уровнями организации». Заметим, что обычно формулируемый главный критерий самостоятельности уровня – наличие свойственных уровню законов – совпадает с критерием Уэвелла. Понятны и разногласия между исследователями о количестве уровней. Стремление уменьшить число уровней, свести их друг к другу можно понимать как попытку снять ограничения, накладываемые принятой сейчас естественной типологией на использование критерия Уэвелла. В своем крайнем выражении это стремление обращается в доктрину редукционизма (см. подробнее [Крестьянский, 1969; Любищев, 1977; Ayala, Dobzhansky, 1974]), в которой вовсе не остается места не только для естественных таксонов и архетипов организмов, но и для такого естественного таксона, как «живая природа», который теряет существенные и естественные отличия от таксона «неживая природа».

5. Типология и исторический подход

Нередко приходится сталкиваться с противопоставлением типологического подхода «биологическому» и историческому. На первом противопоставлении можно не задерживаться, так как все обычно называемые «биологические» признаки (репродуктивная изоляция, генотипическая общность, экологическая ниша и т.д.) входят в архетип, как он был охарактеризован выше. Сложнее обстоит дело с историческим подходом. Прежде всего отметим недостаточную четкость этого понятия. Обычно под ним имеется в виду анализ объектов в их становлении. Разумность

этого требования очевидна и не противоречит сказанному выше о типологии. Ясно, что свойства индивида не исчерпываются теми, которые наблюдаются в некотором временном срезе. То же можно сказать и о таксоне. Упорядоченность объектов в синхроническом срезе и во времени – лишь аспекты общей упорядоченности, то есть естественной типологии. С этой точки зрения можно было бы и не выделять исторический подход в схеме, приведенной нами выше.

Целесообразность отделения исторического подхода состоит в другом. Во-первых, в биоло-

гии удерживается унаследованное от классической физики представление о различии структур и процессов, хотя В.Н. Беклемишев [1964, с. 11] подчеркивал, что организм «есть морфопроект» (см. также [Паавер, 1976]). Если в коротких временных интервалах, отвечающих, например, отдельным онтогенезам, это различие сглаживается, то в историческом масштабе его приходится удерживать. Мы часто не знаем филогению таксонов и становление (сеофилогению) меронов. На геохронологической шкале они предстают перед нами дискретными. Во-вторых, требования типологических экстраполяций заставляют уделять особое внимание исторической преемственности меронов и таксонов, обеспечиваемой наследственностью. Поэтому взвешивание признаков в таксономии и мерономии приходится вести с учетом исторической перспективы. В-третьих, некоторые свойства таксонов и меронов заключаются именно в структурированности их истории. Она может разбиваться на фазы, повторяющиеся в разных таксонах. К числу таких закономерностей относится чередование ароморфозов и идиоадаптаций, описанное А.Н. Северцовым, или фазы филогенеза, выделявшиеся О. Шиндевольфом (типогенез, типостаз, типолит). Любопытно, что, как и в случае типологических закономерностей, можно указать аналогии в исторических закономерностях, свойственных организмам и другим объектам. Шиндевольф сопоставлял органическую эволюцию с историей человеческой культуры. С.Р. Микулинский выделял аналоги ароморфозов и идиоадаптаций в истории науки.

Исторический подход в биологии часто вульгаризировался. Многие проявления полиморфизма, наблюдаемого в синхронии, без какого-либо обоснования рассматриваются как стадии филогенетического преобразования. К сожалению, в биологии остаются неразработанными общие принципы отделения полиморфизма, связанного с эволюционной дивергенцией, от поли-

морфизма, присущего таксону с самого начала и лишь сохраняющегося в череде поколений. Такой полиморфизм (назовем его *транзитивным*) учитывается в генетике популяций, но он свойствен и таксонам любого ранга. С этой точки зрения эволюцию можно представить скорее не как появление разнообразия на месте однообразия, а как преобразование одного разнообразия (полиморфизма) в другое. То же можно сказать и о разграничении унаследованного и независимо возникающего сходства (изоморфизма).

Решение этих вопросов в конечном счете упирается в отсутствие ясно сформулированных принципов исторических реконструкций в биологии. Из этого следует важный вывод. Раньше уже говорилось (раздел 4), что нет формальных методов оценки того, в какой мере предлагаемый вариант естественной системы или естественного архетипа лучше удовлетворяет критерию Уэвелла, чем прочие варианты. Это соображение выдвигалось в пользу филогенетических систем и сеофилогенетических архетипов. Однако из-за неразработанности и неформализованности принципов исторических реконструкций нет формальных критериев истинности филогенетических и сеофилогенетических построений. Ни одна из точек зрения не получает преимущества перед лицом логической строгости, и продолжение дискуссии на эту тему на нынешней основе становится излишним. В то же время справедливо указывалось, что филогенетические (сеофилогенетические) схемы строятся не «с нуля», а на основе упорядоченности организмов, устанавливаемой типологическими методами. Прежде чем обсуждать исторические связи таксонов и меронов, надо иметь их хотя бы предварительно выделенными. На стадии предварительного выделения таксонов и меронов филогенетические и сеофилогенетические гипотезы выступают лишь как общая мировоззренческая основа или как объяснение самой выделенности таксонов и меронов.

Выводы

1. Под типологией предлагается понимать общее учение о разнообразии организмов (как и других объектов). Выделяются два аспекта типологии – таксономия и мерономия. Таксономия рассматривает процедуры распределения объектов (индивидов) на группы (таксоны), опираясь на уже известные признаки индивидов. Мерономия рассматривает процедуры расчленения объектов, выявления их признаков, классификации частей (гомологизации), установления классов частей (меронов) и соединения меронов в архетипы.

2. Мерономия организмов составлена морфологией, экологией и физиологией. Таксономия и каждый из аспектов мерономии имеют исторический и неисторический аспекты. Понятия таксономии, мерономии, а также экологии и физиологии соотносительны и замещают друг друга в зависимости от того, что принимается в качестве индивида, а что в качестве мерона.

3. Всякая повторность и, следовательно, закономерность в разнообразии составляет номотетический аспект типологии. Сходство представи-

телей одного таксона (мерона) составляет тривиальную номотетику типологии. Более сложный характер имеет повторность изменчивости в разных таксонах, описываемая законом Вавилова. Упорядоченная изменчивость однотипных меронов в разных таксонах названа рефреном. Дальнейшая номотетизация биологической типологии должна идти за счет установления рефренов и обобщения материалов по ним, а также путем привлечения закономерностей типа тех, которые описываются законом Виллиса или приведены в работах Л.Л. Численко.

4. Естественность таксонов и архетипов оценивается с помощью критерия Уэвелла (возможность экстраполировать данные, полученные по одним объектам, на другие объекты, т.е. делать типологические экстраполяции). Однако до сих пор нет формальных способов оценки того, насколько лучше удовлетворяют критерию Уэвелла одни варианты таксонов и архетипов по сравнению с другими. Одним из методов приложения критерия Уэвелла является анализ устойчивости принятых таксонов и архетипов при введении новых признаков.

5. Исторический метод составляет один из аспектов описанного подхода к типологии организмов. Самостоятельность исторического метода проявляется лишь постольку, поскольку приходится различать (в значительной мере условно) структуры и процессы. Прерогативой исторического метода можно считать установление структурированности процессов преобразования таксонов и меронов в крупном временном масштабе. Историзм в таксономии и мерономии (т.е. филогенетический и семофилогенетический подходы) опирается на хотя бы предварительные типологические схемы, составленные с минимальным обращением к историзму. Главной проблемой историзма в биологии можно считать выявление и формализацию принципов исторических реконструкций.

* * *

Считаю своим долгом выразить признательность Ю.А. Шрейдеру, А.В. Гоманькову, Г.А. Заварзину, И.В. Круто, Ю.В. Линнику, В.Ю. Милитарёву, В.В. Налимову, Ю.А. Урманцеву, С.В. Чебанову и А.А. Шарову за обсуждение положений настоящей статьи.

Литература

- Беклемишев В.Н.* Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. Т. 1. Проморфология. – М.: Наука, 1964. – 432 с.
- Белогуров О.И., Листова Н.П.* Морфология спиннереты и рассуждения о ее происхождении у нематод отряда Euphlida // Журн. общ. биол. – 1977. – Т. 38. – № 4. – С. 582–594.
- Бляхер Л.Я.* Проблемы морфологии животных: Исторические очерки. – М.: Наука, 1976. – 358 с.
- Гиляров М.С.* Современные представления о гомологии // Успехи соврем. биол. – 1964. – Т. 57. – № 2. – С. 300–316.
- Дарвин Ч.* Изменение животных и растений в домашнем состоянии. – М.; Л.: ОГИЗ – Сельхозгиз, 1941. – 619 с.
- Заварзин Г.А.* Фенотипическая систематика бактерий: Пространство логических возможностей. – М.: Наука, 1974. – 141 с.
- Канаев И.И.* Очерки из истории сравнительной анатомии до Дарвина. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. – 298 с.
- Канаев И.И.* Очерки из истории проблемы морфологического типа от Дарвина до наших дней. – М.: Наука, 1966. – 210 с.
- Красилов В.А.* Современные проблемы соотношения филогении и систематики // Итоги науки и техники. Сер. Зоология позвоночных. Т. 7. Проблемы теории эволюции. – М.: ВИНТИ, 1975. – С. 118–147.
- Крестьянский В.И.* Структурные уровни живой материи. – М.: Наука, 1969. – 295 с.
- Кренке Н.П.* Соматические показатели и факторы формообразования // Феногенетическая изменчивость. Т. 1. – М.: Биол. ин-т им. К.А. Тимирязева, 1933–1935. – С. 11–415.
- Любичев А.А.* О форме естественной системы организмов // Изв. Биол. н.-и. ин-та при Пермск. ун-те. – 1923. – Т. 2. – Вып. 3. – С. 99–110.
- Любичев А.А.* Редукционизм и развитие морфологии и систематики // Журн. общ. биол. – 1977. – Т. 38. – № 2. – С. 245–263.
- Майр Э.* Принципы зоологической систематики. – М.: Мир, 1971. – 454 с.
- Мейен С.В.* О соотношении номогенетического и тихогенетического аспектов эволюции // Журн. общ. биол. – 1974. – Т. 35. – № 3. – С. 353–364.
- Мейен С.В.* Проблема направленности эволюции // Итоги науки и техники. Сер. Зоология позвоночных. Т. 7. Проблемы теории эволюции. – М.: ВИНТИ, 1975. – С. 66–117.
- Мейен С.В.* Олигомеризация и полимеризация в эволюции древнейших высших растений // Значение процессов полимеризации и олигомеризации в эволюции. – Л., 1977а. – С. 75–77.
- Мейен С.В.* Таксономия и мерономия // Вопросы методологии в геологических науках. – Киев: Наукова думка, 1977б. – С. 25–33.
- Мейен С.В., Соколов Б.С., Шрейдер Ю.А.* Классическая и неклассическая биология. Феномен Любичева // Вестн. АН СССР. – 1977. – № 10. – С. 112–124.
- Мейен С.В., Шрейдер Ю.А.* Методологические аспекты теории классификации // Вопр. философии. – 1976. – № 12. – С. 67–79.
- Милль Д.С.* Система логики силлогистической и индуктивной. – М.: Издание Г.А. Лемана, 1914. – 880 с.

- Налимов В.В.* Вероятностная модель языка. – М.: Наука, 1974. – 272 с.
- Паавер К.Л.* Вопросы синтетического подхода в биоморфологии. – Таллин: Валгус, 1976. – 256 с.
- Панова Н.С., Шрейдер Ю.А.* Принцип двойственности в теории классификации // Научно-техническая информация. Сер. 2. Информационные процессы и системы. – 1975. – № 10. – С. 3–10.
- Раскина А.А., Сидоров И.С., Шрейдер Ю.А.* Семантические основания объектно-признаковых языков // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 1976. – № 5. – С. 18–25.
- Риккерт Г.* Границы естественнонаучного образования понятий. – СПб.: Издание Е.Д. Кусковой, 1903. – 615 с.
- Рьюз М.* Философия биологии. – М.: Прогресс, 1977. – 319 с.
- Смирнов Е.С.* Гомология и таксономия // Тр. Ин-та морф. животн. АН СССР. – 1959. – Т. 27. – С. 68–78.
- Страхов Н.Н.* О методе естественных наук и значении их в общем образовании. – СПб., 1865. – 185 с.
- Татаринов Л.П.* Морфологическая эволюция териодонтов и общие вопросы филогенетики. – М.: Наука, 1976. – 258 с.
- Татаринов Л.П.* Классификация и филогения // Журн. общ. биол. – 1977. – Т. 38. – № 5. – С. 676–689.
- Урманцев Ю.А.* Изомерия в живой природе // Бот. журн. – 1970. – Т. 55. – № 2. – С. 153–169.
- Федоров А.А., Артюшенко З.Т.* Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок. – Л.: Наука, 1975. – 350 с.
- Федоров А.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т.* Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1975. – 303 с.
- Федоров А.А.* Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 352 с.
- Чебанов С.В.* Теория классификации и методика классифицирования // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 1977. – № 10. – С. 1–10.
- Численко Л.Л.* О размерной структуре населения пелагиали Мирового океана // Журн. общ. биол. – 1968. – Т. 29. – № 5. – С. 529–540.
- Численко Л.Л.* О необходимости статистических характеристик таксонов для моделирования фаунистических систем // Журн. общ. биол. – 1969. – Т. 30. – № 4. – С. 399–409.
- Численко Л.Л.* О структуре таксонов и таксономического разнообразия // Журн. общ. биол. – 1977. – Т. 38. – № 3. – С. 348–358.
- Шарапов И.П.* Логический анализ некоторых проблем геологии. – М.: Недра, 1977. – 143 с.
- Яблонский А.И.* Стохастические модели научной деятельности // Системные исследования. Ежегодник 1975. – М.: Наука, 1976. – С. 5–42.
- Ayala F., Dobzhansky T.* (eds). Studies in the philosophy of biology. – L.: Macmillan, 1974. – 390 p.
- Hennig W.* Grundzuge einer Theorie des phylogenetischen Systematik. – Berlin: Dtsch. Zentralverlag, 1950. – 370 S.
- Meyen S.V.* Plant morphology in its nomothetical aspects // Bot. Rev. – 1973. – Vol. 39. – № 3. – P. 205–260.
- Meyer-Abich A.* Geistesgeschichtliche Grundlagen der Biologie. – Stuttgart: Gustav Fischer, 1963. – 322 S.
- Remane A.* Die Grundlagen des natürlichen Systems, der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik. – Leipzig, 1956. – 364 S.
- Stebbins G.L.* Variation and evolution in plants. – N.Y.; L.: Columbia Univ. Press, 1950. – 643 p. (Columbia Biol. Ser. № 16).
- Thompson D'Arcy W.* On growth and form. – Cambridge: Univ. Press, 1942. – 554 p.
- Voigt W.* Homologie und Typus in der Biologie. – Jena: Gustav Fischer, 1973. – 132 S.
- Whewell W.* Philosophy of the inductive sciences. – L.: Parker, 1840. – 523 p.