

In memoriam



С. В. Мейен

**палеоботаник,
эволюционист,
мыслитель**



In memoriam

**С.В. Мейен:
палеоботаник,
эволюционист,
мыслитель**

*Ходить превыше звезд влечет меня охота,
И облаком нестись, презрев земную низкость.*

М.В. Ломоносов

Москва
ГЕОС
2007

УДК 57+92 Мейен
ББК 26.323
М 54

**In memoriam. С.В. Мейен: палеоботаник, эволюционист, мыслитель /
отв. ред. И.А. Игнатьев. М.: ГЕОС, 2007. – 348 с.
ISBN 5-89118-386-2**

В книгу вошли воспоминания, статьи и другие материалы, посвященные жизни и творчеству выдающегося палеоботаника и теоретика биологии С.В. Мейена (1935–1987). Публикуются важнейшие работы ученого по теории эволюции, философии и проблемам преподавания естественно-научных дисциплин.

Для биологов, геологов, философов и широкого круга лиц, интересующихся общими проблемами биологии и геологии.

ББК 26.323

© Коллектив авторов, 2007
© И.А. Игнатьев, Ю.В. Мосейчик, составление, 2007
© С.В. Мейен (наследники), 2007
© ГЕОС, 2007



Сергей Викторович Мейен
1935–1987

Предисловие

17 декабря 2005 г. исполнилось 70 лет со дня рождения выдающегося палеоботаника, стратиграфа, эволюциониста и теоретика биологии, доктора геолого-минералогических наук С.В. Мейена.

Сергей Викторович родился в Москве в семье ученого и еще в детстве увлекся остатками ископаемых организмов. Окончив в 1958 г. кафедру палеонтологии геологического факультета МГУ, он поступил работать в лабораторию палеофлористики Геологического института АН СССР (ныне — РАН), где трудился почти тридцать лет, став незадолго до кончины ее заведующим.

За это время Мейен опубликовал свыше 250 работ (в том числе 9 монографий), из которых около 50 (включая 5 монографий) — за рубежом. Эти исследования были посвящены палеофлористике палеозоя и мезозоя, морфологии и систематике ископаемых растений, стратиграфии континентальных (особенно угленосных) отложений, теоретическим проблемам биологии и геологии.

По широте охвата материала и глубине его теоретического осмысления Сергей Викторович был крупнейшим в СССР и в мире специалистом по флоре и флоростратиграфии континентальных отложений позднего палеозоя.

Важнейшим результатом его палеоботанических исследований стала опубликованная в 1984 г. система голосеменных растений, в которой полностью учтены имевшиеся в то время палеоботанические данные. При ее создании Мейен установил новые закономерности эволюционных преобразований семян, фруктификаций, пыльцы и листьев этих растений, построил соответствующие семофилогении, позволившие выявить основные филогенетические линии. Впервые были выявлены родственные связи многих порядков, проанализирована приуроченность филов к основным климатическим зонам и высказано предположение о протекании главной эволюционной дивергенции в экваториальной зоне.

Построенная по конгрегационному принципу, система Мейена была доведена до уровня семейств и охватила голосеменных Ангарской и Гондванской палеофлористических областей, которые ранее, в большинстве своем, считались *incertae sedis*.

Сергей Викторович впервые показал филогенетическую связь гинкговых (Ginkgoales) и лептострбовых (Leptostrobales) с пельтаспермовыми (Peltaspermales), а последних — с каллистифитовыми (Callistophytales) и каламопитиевыми (Calamopytiales). Таким образом, он установил существование крупной филогенетической ветви (класс Ginkgoopsida) и таксономическую неоднородность группы птеридоспермов.

Была разрешена и старая проблема происхождения семенной чешуи. На обширном палеоботаническом материале Мейен показал, что это — унифациальный орган, образовавшийся за счет слияния семяножек, а не стерильных чешуй пазушного комплекса, как полагали ранее.

Исследования Мейена показали, что в эволюционных преобразованиях фруктификаций голосеменных большую роль играли гомеотические механизмы. Характерными чертами эволюции этой группы являлись также де-

дифференциация органов, транзитивный полиморфизм и многочисленные параллелизмы.

Не менее значительны достижения Сергея Викторовича в области палеофитогеографии. Еще в конце 1960-х гг. он предложил первое детальное (по эпохам и векам) районирование позднепалеозойских флор Евразии, сохраняющее свое значение до настоящего времени. Мейену принадлежит и наиболее глубокая формулировка принципов и подходов к палеофлористическому районированию, а также программа флорогенетических исследований, предполагавшая переход от статичных схем районирования ко все более общим динамическим моделям эволюции растительного покрова.

Сергей Викторович окончательно разрешил вековую проблему соотношения ангарских и гондванских флор, доказав их существенно автохтонное развитие в позднем палеозое.

Еще в 1969 г. Мейен построил первое флорогенетическое древо, на котором показал историю фитохорий в позднем палеозое, выявив основные черты флорогенеза этого времени.

Главным теоретическим итогом работ С.В. Мейена в области палеофлористики стала предложенная им в 1986–1987 гг. глобальная модель флорогенеза, согласно которой почти все надродовые таксоны высших споровых и семенных растений имеют экваториальное происхождение, совершая в эпохи потеплений миграции в более высокие широты (фитоспредиинг).

В те же годы Мейен высказал интересную гипотезу происхождения покрытосеменных от беннетитов путем гамогетеротопии (переноса признаков с одного пола на другой).

Итогом работ Сергея Викторовича в области изучения ископаемых растений стала созданная им незадолго до кончины монументальная сводка «Основы палеоботаники», вышедшая в 1987 г. на русском и английском языках. Этот выдающийся труд удостоен Государственной премии СССР.

Сергей Викторович внес значительный вклад в стратиграфию верхнепалеозойских континентальных отложений Сибири, Русской платформы и некоторых других регионов. Разработанные им критерии расчленения и корреляции разрезов по микроструктуре листьев голосеменных (прежде всего, кордаитов) входят в число основных для угольных бассейнов Сибири, Казахстана и Печорского Приуралья. В теоретическом плане Мейен выявил логическую структуру стратиграфии, показав, что в основе этой науки лежат три основных принципа (Стенона, Гексли и хронологической взаимозаменяемости признаков, позднее названный принципом Мейена).

Научные заслуги С.В. Мейена получили широкое признание в СССР и за рубежом. Он являлся членом президиума Московского общества испытателей природы, входил в состав Межведомственного стратиграфического комитета, Библиотечного совета АН СССР и ряда других организаций.

С.В. Мейен был избран *honoris causa* вице-президентом Международной организации палеоботаники, а также членом Международной стратиграфической комиссии (представителем СССР в ряде ее подкомиссий) и представителем СССР в Международной ассоциации по таксономии растений. Он был одним из главных организаторов и руководителем (с советской стороны) советско-французских исследований по палеоботанике, генеральным секретарем VIII Международного конгресса по стратиграфии карбона (Москва, 1975) и др.

Сергей Викторович неоднократно выезжал за границу, побывал с научными целями в ГДР, Индии, КНР, США и во Франции.

С.В. Мейен являлся членом редколлегии «Журнала общей биологии» и международных журналов «Palaeontographica», «Biological Memoirs» и «Palaeobotanist». Он входил в состав нескольких специализированных ученых советов и проблемных советов АН СССР.

За заслуги в области изучения флоры и стратиграфии позднего палеозоя и внедрение полученных результатов в практику геолого-съёмочных работ С.В. Мейен был награжден орденом «Знак Почета».

Сергей Викторович был талантливым популяризатором науки, автором трех научно-популярных книг и многих статей в журналах «Природа», «Знание — сила», «Химия и жизнь», «Юный натуралист» и др. Эти работы посвящены проблемам палеоботаники, стратиграфии, теоретической биологии и геологии. Некоторые из них переведены на иностранные языки.

Мейен читал краткие спецкурсы и один раз полный курс палеоботаники в МГУ. В течение ряда лет он вел небольшой курс палеоботаники на факультете повышения квалификации МГПИ им. Ленина. Еще большее значение имела его деятельность по индивидуальному обучению специалистов-палеоботаников, тесно связанная с обширной консультационной работой, которую он вел постоянно. Руководил Сергей Викторович и многими аспирантами и соискателями.

* * *

Настоящая книга подготовлена непосредственными учениками, их учениками, друзьями и почитателями ученого.

В первой части книги «С.В. Мейен — грани творческой личности» помещены статьи биографического и аналитического плана. В разделе «По страницам архива» впервые публикуется статья С.В. Мейена «Проблемы науки и “беспроblemное” обучение», в которой изложены его взгляды на преподавание естественно-научных дисциплин в вузах. Впервые на русском языке печатается статья В.В. Налимова и С.В. Мейена «Вероятностный мир — выход в другую культуру? Возможно ли второе Средиземноморье в европейской культуре?», содержащая квинтэссенцию развивавшейся обоими исследователями мировоззренческой концепции онтологического пробабилизма.

Вторая часть книги — «Эволюция. Время. Историзм» — посвящена эволюционным и общебиологическим взглядам С.В. Мейена. Во вводной статье «Творческая случайность: эволюционная концепция С.В. Мейена» делается попытка проследить развитие взглядов ученого на органическую эволюцию, определить их место и роль в развитии эволюционного учения. В разделе «По страницам архива» помещены основные доклады и печатные работы С.В. Мейена по теории эволюции (большинство из них публикуется впервые или первый раз на русском языке).

Примечания к статьям, за исключением особо отмеченных, принадлежат авторам материалов.

Составители выражают признательность издательству «ГЕОС» за подготовку издания, а также РФФИ, на средства которого (исследовательский грант №03-05-64331) оно осуществлено.

Часть 1

**С.В. Мейен —
границ творческой личности**

И.А. Игнатьев¹

С.В. Мейен: штрихи к портрету

De mortuis — veritas.

Предлагаемые ниже записки не претендуют на систематичность и полноту. Их цель — отразить некоторые черты личности и научного бытия С.В. Мейена. Мы были знакомы с 1974 г. К тому времени Сергей Викторович уже выходил на ведущее место как палеоботаник, теоретик биологии и стратиграфии. Я имел счастье быть его близким учеником, видеть его блеск и слабые стороны, победы и поражения, соучаствовать в его делах, наконец, смог в соответствии со своими способностями воспринять многие его идеи. Мы были наедине и в его последние минуты.

В своих записках я опирался не только на воспоминания — свои и ближайших соратников Сергея Викторовича, — но также на письма и материалы из его архива. Не прошедшие чьей-либо внешней цензуры, они дают рельефное и, главное, вполне достоверное представление о личности и идеях ученого.

Я взял на себя смелость говорить не только о сильных и привлекательных, но и о слабых сторонах С.В., о его заблуждениях и ошибочных поступках. В связи с этим мне могут напомнить латинскую поговорку: *de mortuis aut bene, aut nihil* (о мертвых или хорошо, или ничего). На что можно возразить другим латинским афоризмом, более звучным и верным: *de mortuis — veritas* (о мертвых — правду). Ведь, как заметил в свое время замечательный русский писатель Н.С. Лесков, писать одно хорошее и замалчивать плохое в отношении покойных означает — лгать.

С.В. был великим ученым и яркой личностью и как таковой не нуждается в ретуши своих недостатков. В его фигуре было много противоречивого. Некоторые слабые его стороны, в соответствии с известным афоризмом Франсуа де Ларошфуко, являлись продолжением его достоинств. Наконец, многие черты творчества и поступков С.В. невозможно было бы понять в свете искусственно созданного панегирического образа.

¹ Автор признателен Ю.В. Мосейчик (Геологический институт РАН) и проф. В.Ю. Троичкову (Институт мировой литературы РАН), сделавших много ценных замечаний и предложений в рукописи.

Человек науки

Крупнейший палеоботаник современности, выдающийся эволюционист и теоретик биологии — Сергей Викторович Мейен был в полном смысле слова человеком науки. Наука составляла главное содержание его жизни. Он жил в мире мысли, умел восходить к основам теорий и, погружаясь в материал, выстраивать длинные цепочки дедукций. Он легко мыслил биологическими и физическими абстракциями. Лишь язык математики не давался ему. «При виде математической символики, — признавался С.В., — я тупею и чувствую себя бараном» [Из письма С.В. Чебанову от 31.07.1977 г.].

Теоретические проблемы и исследования конкретных вопросов в равной мере привлекали его. Теория позволяла видеть нетривиальные факты. Последние, в свою очередь, давали содержательный импульс его теоретической активности.

«После нескольких лет бюрократических развлечений, особенно по карбонному конгрессу¹, а также усиленного занятия теорией я сейчас вернулся к конкретной палеоботанике и получаю от этого несказанное удовольствие, — писал он в одном из писем. — Сейчас сижу над хвойными верхов татарского яруса Русской платформы и мальцевской свиты Кузбасса. Много любопытного. Нити из европейской перми все лучше тянутся в сибирский триас. Как будто удается подойти к происхождению сибирской мезозойской флоры. Думаю, что ближайшей программой палеоботанических исследований должны быть вопросы флорогенеза. До сих пор мы уделяли больше внимания отдельным флорам, районированию. Теперь надо начать анализировать преемственность. Для этого нужно крепче заняться систематикой» [Из письма А.И. Жамойде от 3.08.1979 г.].

«С годами, — признавался С.В., — меня все больше тянет обратно в палеоботанику от высоких теоретических сфер. Эти конкретные исследования действуют наркотически, захватывают целиком и приносят много радости» [Из письма В.Ю. Забродину от 10.03.1984 г.].

«Только что прошла верстка моей огромной статьи по систематике и филогении голосеменных. Для этой статьи я получил целый номер американского журнала «Ботэникл ревью»². Это очень большое событие в моей жизни», — с удовлетворением сообщал он о своих делах в письмах к друзьям [там же].

Главные события его жизни были связаны с наукой. С.В. жил в состоянии непрерывной, разносторонней научной деятельности, которую он педантично планировал на годы вперед. «У меня, кроме палеоботаники, сейчас почти нет посторонних развлечений. Иллюстрации к сводке-учебнику съедают не только время, но и энергию. Как только скину это детище в издательство, так

¹ Речь идет о VIII Международном конгрессе по стратиграфии и геологии карбона (Москва, 1975), на котором С.В. являлся секретарем по организационным вопросам.

² Имеется в виду статья: *Meyen S.V. Basic Features of Gymnosperm Systematics and Phylogeny // Bot. Rev., 1984, vol. 50, №1, p. 1–111.*

сразу примусь за переработку и издание своей депонированной стратиграфической рукописи» [Из письма В.Ю. Забродину от 2.10.1983 г.].

В зрелые годы у него не было каких-либо других, посторонних, увлечений, которые, как считал С.В., недостойны настоящего ученого. Ему не нравилось разделение жизни исследователя на «профессиональное» и «приватное».

Значительную часть времени С.В. проводил в институте. Обычно он приходил к началу рабочего дня, уходил через два-три часа после его официального окончания. Допоздна работал и дома.

С.В. годами не знал отпусков, используя их, как и выходные дни, для написания своих работ. Отчасти это была вынужденная мера — в рабочие дни много времени забирали общение с коллегами, организационные и другие дела, отвлекавшие от исследований. Повседневная занятость С.В. хорошо отражена в его переписке. «Последний месяц 1980 и первый 1981 были очень загруженными, — писал он В.Ю. Забродину, — да и сейчас кручусь как сумасшедший. В конце года я гнал плановую статью объемом с небольшую монографию для Индии. Потом мы проводили коллоквиум для палеоботаников-палеозойщиков, далее участники уехали на ВПО, у меня была недельная передышка, а сейчас трое опять сидят в кабинете. На это наложились срочные дела с книгой о Любичеве¹ и масса срочных мелочей. Да и рукописей было немало для прочтения, так что пропускал их по очереди, выкраивая буквально минуты в день» [Из письма от 3.02.1981 г.].

В иные дни дверь комнаты 215 в ГИНе, где сидел С.В., буквально не закрывалась от посетителей. При входе в нее висел предупреждающий плакат, написанный рукой С.В.: «Уважаемые коллеги! С интеллигентными разговорами и дружескими визитами убедительная просьба приходите к вечеру».

С.В. легко общался с людьми, был дружелюбен, сдержан, корректен, склонен к сочувственному пониманию. У него было много друзей и знакомых, число которых росло. Врагов и недоброжелателей, в основном из числа завистников, он по примеру Карла Линнея старался не замечать.

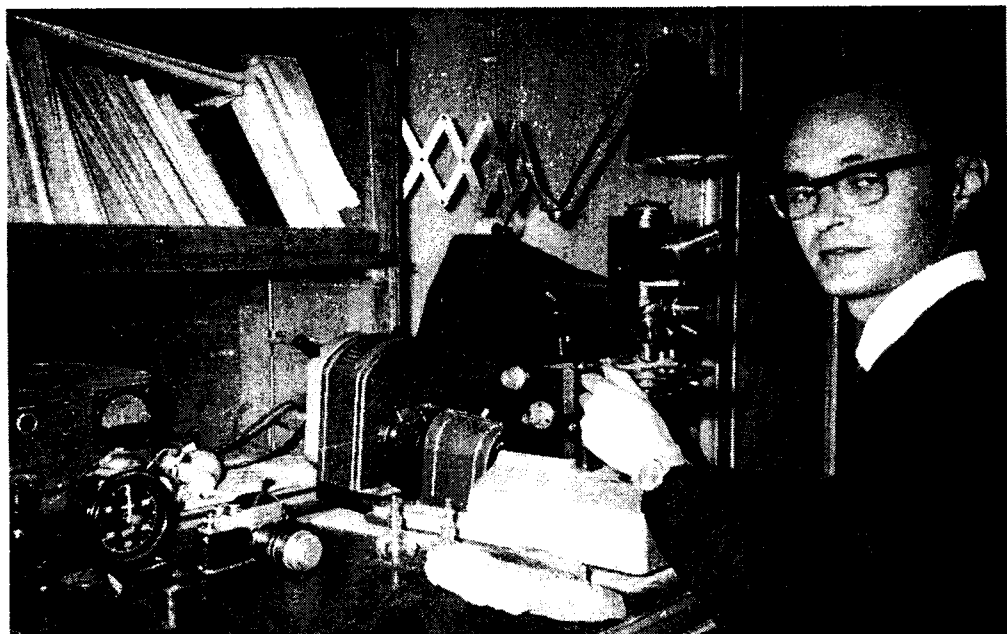
С.В. вел обширную переписку. «Я пишу, а не звоню, — говорил он, — т.к. испытываю идиосинкразию к телефону. Для меня подойти к молчащему аппарату и набрать номер — подвиг. Телефон для меня — классовый враг. Он звонит в самые неподходящие моменты жизни, прерывает мысли и вообще делает существование непредсказуемым (разумеется, не только он)» [Из письма В.А. Рассудовскому от 30.04.1979 г.].

Получая по несколько писем в день, С.В. старался не затягивать с ответом. Копии писем с обсуждением важных для него событий и идей он, как правило, сохранял.

* * *

Всю свою жизнь С.В. чему-нибудь учился. Уже в 50-летнем возрасте продолжал овладевать иностранными языками (с молодых лет довольно бегло го-

¹ Александр Александрович Любичев (1890—1972). Л.: Наука, 1982. 143 с. Для этой книги С.В. Мейен написал главу «Работы по проблемам системы, эволюции и формы организмов».



*С.В. Мейен за микроскопом
(ГИН, конец 1960-х гг.)*

ворил и свободно читал по-английски, без словаря воспринимал французскую и немецкую профессиональную литературу). «Весной я решил изучать испанский язык, — писал он своему другу, лидеру южноамериканской палеоботаники С.А. Архангельскому, — чтобы читать южноамериканскую литературу и, в особенности, работы твои и твоих коллег. Я ограничился лишь минимумом, нужным для чтения палеоботанической и стратиграфической литературы. С 4 апреля я начал каждый день посвящать 20 мин. на эти занятия. Сначала прочел учебник, а потом стал читать твои «Основы палеоботаники» 1970 г. Эту книгу кончил читать на днях. Теперь уже могу читать и другие работы без словаря» [Из письма от 8.09.1986 г.].

* * *

В массовой науке советского времени С.В. был скорее индивидуалистом, чем коллективистом. Он участвовал в нескольких крупных проектах, вроде сводок по палеозойским и мезозойским флорам Евразии¹ или методам палеонтологических исследований². Всякий раз, однако, С.В. бывал недоволен и

¹ Вахрамеев В.А., Добрускина И.А., Заклинская Е.Д., Мейен С.В. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М.: Наука, 1970. 426 с.

² Современная палеонтология: Методы. Направления. Проблемы. Практическое приложение. М.: Недра, 1988. Т. 1. 540 с. Т. 2. 383 с.

старался выделить написанные им разделы из общей массы, сохранив в неприкосновенности дорогие ему идеи.

«Я предпочитаю действовать как волк-одиночка», — говорил он.

Суждениям С.В. были свойственны осторожность и основательность. Он не любил фантазий и соответствующей легковесной литературы.

С.В. глубоко продумывал написанное и терпеть не мог, когда правили или сокращали его работы. Хранил рукописи своих публикаций, в которых тщательно помечал «смягченные» или выбракованные редакторами места, отводя душу в язвительных маргиналиях.

Наученный горьким опытом, он советовал писать теоретические статьи как можно популярнее. «Недавно, — жаловался он в одном из писем, — мне вернули статью о принципах исторических реконструкций для упрощения изложения. Главный редактор Бюллетеня МОИП, отдела геологии, профессор-доктор Б.А. Петрушевский не знал слов: эвристика, семантика и семиотика. Вот так! В этом смысле ЖОБ не выше «Природы» и чуть выше «Знание — Сила»» [Из письма С.В. Чебанову от 31.07.1977 г.].

Сциентист, но не поэт

По самооценке, С.В. в глубине души был «все же сциентист, а не поэт». Последние, по его словам, «наслаждаются описаниями природы и человеческих страстей в беллетристике, их трогают стихи, в которых поэт выкладывает всю душу, описывая весенний лес». «Подобные поэтические экскурсы, — признавался С.В., — я воспринимаю лишь тогда, когда они вкрапливаются отдельными изюминками в достаточно деловой текст. <...> Чтобы <...> понятней была моя позиция, скажу, что я органически не выношу поэзии Гумилева, Пастернака, Цветаевой и им подобных. Для меня почти все стихи этих людей сложнейшие ребусы, которые я не хочу, не люблю и не могу разгадывать. Впрочем, не больший отклик вызывают у меня в душе стихотворения в прозе Тургенева и подобные им тексты, считающиеся классикой и приносящие массе людей огромные наслаждения» [Из письма неустановленному адресату от 8.02.1987 г.].

В то же время было бы неверно представлять себе Мейена неким ученым сухарем. Он был эстет до мозга костей: утонченный, чувствительный, наделенный живым, творческим воображением.

В молодости С.В. играл на виолончели и увлекался художественной фотографией, достиг в обеих сферах уровня профессионала. Сделанные им фото печатались в журналах и демонстрировались на выставках. По признанию С.В., он оставил занятия фотоискусством, когда понял, что они требуют слишком много времени и все более дорогостоящей техники.

Под стеклом рабочего стола С.В. в ГИНе рядом с высушенными веточками растений лежали фото любимых актрис, в том числе Одри Хэпберн. Молодые, красивые женщины волновали и притягивали его. В обществе попра-

вившейся ему представительницы прекрасного пола он немедленно вспоминал стихи и был очень галантен. Впрочем, в женщинах С.В. ценил, разумеется, не только внешнюю красоту, но и внутренние достоинства, особенно же скромность, умение слушать и понимать.

* * *

Восхищаясь аскетизмом своего учителя А.А. Любищева, доходившего до полного пренебрежения к своей внешности («ходил в рубище»), С.В. всерьез заботился о своей. Он не был красив, но старался придать себе интеллектуальный, утонченно-аристократический вид.

В институт С.В. приходил тщательно ухоженный, в наглаженных брюках и начищенной обуви. Любил тонкие белые рубашки с широкими рукавами и запонками. У него были длинные пальцы музыканта с «дамскими» ногтями, о красе которых он, будучи дельным человеком, не забывал. Кроме эстетизма, во всем этом была определенная доля фронды: С.В. подчеркивал свою «не-советскость», принадлежность к ушедшей «дворянской России», к европейской культуре.

* * *

Вместе с тем С.В. не был лишен чувства юмора, в том числе сермяжного. Любил простонародные анекдоты, среди них, политические — «про Василия Ивановича» и обоих «Ильичей». Находил вкус в народных частушках «про Семеновну». Кроме того, знал наизусть и «потаенные» стихи Пушкина, Лермонтова, Баркова.

* * *

Характерной чертой С.В. было осознание своей избранности и интеллектуального превосходства. Судя по некоторым письмам, в молодости это свойство его души доходило до снобизма, но к пятидесяти годам подчинилось доводам смиренной мудрости. Вспоминая евангельскую притчу, С.В. сетовал на то, что потратил отпущенные ему таланты не так, как хотел Всевышний. Подобно Чарлзу Дарвину, он сожалел, что, предавшись науке, делал людям мало практического добра.

«Концентрация умных людей в науке, — говорил он в то же время, — отнюдь не больше, чем в любых других сферах человеческой деятельности. Но занятие наукой создает иллюзию причастности к кругу умных людей, что людей неумных делает невыносимыми дураками» [Из письма В.Ф. Блинову от 1.05.1986 г.].

«Мое самолюбие, — писал С.В. в одном из писем, — недавно было умашено. Получил предложение баллотироваться на президента Международной организации палеоботаников (она объединяет практически всех палеоботаников мира). Я написал, что спасибо, дескать, отказываться не берусь, но не уверен, что вы правильно выбираете. Ведь мое присутствие на всяких сбори-

ших никогда не может быть гарантировано. Впрочем, пусть они думают сами. Мое дело предупредить. Но само предложение уже очень приятно» [Из письма В.Ю. Забродину от 21.12.1980 г.].

Подлинный «аристократ духа», С.В. был, в то же время, добр и великодушен в отношении всех представителей рода человеческого. «Надо стремиться, — учил он, — быть как можно более добрым к людям, а в любой конфликтной ситуации начинать разбор с себя, собственного поведения. Что же касается оппонирующей стороны, то надо начинать не с обвинений, а с попытки понять и оправдать. Вот и все, остальное детали. Разумеется, это может превратиться в попустительство. Тогда можно сдать назад. Для близких мне людей обычно этого не требуется. Вообще же, если человек мне близок, а я ему, то самое страшное наказание — не когда слышишь ругательство, а когда чувствуешь отчуждение и отход, близкий человек держит себя как малознакомый. Все вежливо, корректно, а теплоты нет — это очень сильное наказание, особенно когда чувствуешь, что это — не актерская поза, специальная воспитательная мера, а истинная потеря теплоты отношения и привязанности. Не думай слишком много о мировых катаклизмах, судьбах человечества и т.п. Обычно все такие мысли от лукавого. То человечество, о котором действительно надо думать, — те, кто рядом, непосредственно в душе» [Из письма И.А. Игнатьеву от 6.06.1981 г.].

С.В. легко давал и никогда не требовал чего-либо взамен. «Долг ученика учителю, — говорил он, — отдается своим ученикам. Даром получили — даром давайте».

* * *

На вопрос, в чем для него смысл жизни, С.В. отвечал: «Помнить о смысле жизни».

Одной из главных своих забот он считал обеспечение преемственности близких ему идей. Это касалось, в частности, научного наследия его учителя А.А. Любищева. «Ведь если разобраться, — писал он, — то в наших хлопотах о наследии Любищева мы в значительной мере беспокоимся не об увековечении памяти о человеке, а о сохранении преемственности некоторых идей, любищевского духа. <...> Задача — обеспечить преемственность, но не путем борьбы за существование идеи (этот путь доказал свою бесплодность), а через сочувствие, соинтуицию. Это и смысл, и содержание, и форма жизни» [Из письма Д.А. Гранину от 9.03.1975 г.].

С.В. не был *homo religiosus*. Религиозная мотивация поступков была ему несвойственна, хотя он признавал, что этика без религии теряет почву. Полученное от матери и бабушки православное воспитание вылилось у С.В. в нецерковный вариант личной христианизированной нравственности. Его этические взгляды аргументировались, преимущественно, гносеологическими и утилитаристскими соображениями. «Нравственный образ действий, — говорил С.В., — в конце концов оказывается самым практичным».

Христианское представление о святой простоте («будьте как дети») преломилось у С.В. в идею о связи нравственности с простотой. Себя он аттеста-

вал как очень простого человека, который предпочитает быть обманутым, чем подозревать другого в чем-то нехорошем. Но в действительности простым человеком не был, хорошо разбирался в людях и не любил, когда его обманывали.

В личный моральный кодекс С.В. входили такие качества, как добросовестность, трудолюбие и обязательность. Недостаток или отсутствие этих качеств могло осложнить отношения с ним.

В области нравственного воспитания С.В. был убежденным противником некоторых идей русского «Домостроя». «Если ответственность за поступки приходится нести под внешним наказующим воздействием, — говорил он, — то это — плохая воспитующая мысль. Так совесть не воспитывается. Страх перед наказанием не лечит совесть. Задача сделать так, чтобы самым страшным наказанием было ощущение вины, не когда человека казнят, а когда он казнится. В этом смысл Нового Завета».

* * *

Вопреки сложившейся легенде, С.В. не был однолюбом. В его жизни было много привязанностей, в том числе длительных и глубоких. Они стимулировали научное творчество С.В., в связи с чем он вспоминал великого Гёте.

По признанию С.В., отцовские чувства он впервые испытал, когда его единственная дочь ждала первенца: его испугала мысль о возможности потерять ее. Затем неожиданно пришла нежная любовь к внуку, которого С.В. мечтал сделать ботаником. Чтобы успеть вечером поиграть с маленьким «Петушком», С.В. одно время даже раньше уходил с работы.

К пятидесяти годам С.В. ощущал себя «заматеревшим». Философия представлялась ему в образе мудрого старца. Любимым философом был Сократ. Любимым напитком — джин с тоником и со льдом.

Жил С.В. скромно, не интересуясь улучшением быта. Был консервативен в привычках. Самой глобальной проблемой считал этическую. Не терпел мешанского вещизма и собрал обширную научную библиотеку — предмет своей особой гордости.

Корни и почва

Гордился С.В. и своими дворянскими предками: по матери — Софии Михайловне — он происходил из рода князей Голицыных. Меньше известно о его отце — Викторе Александровиче Мейене — личности весьма незаурядной.

По свидетельству дяди С.В. — С.М. Голицына, «отец Виктора Мейен Александр Генрихович принадлежал к мешанскому сословию. Он когда-то являлся совладельцем известных в Москве двух доходных домов Варгина — слева и справа от памятника Юрию Долгорукому. Теперь оба дома надстроены и основательно перестроены <...>. Виктор говорил, что его предка позвал царь

Петр из Голландии как специалиста-кораблестроителя, и гордился тем, что в его фамилии имеется буква «е», без этой буквы фамилия считалась бы немецкой»¹.

Фамилия В.А. Мейена писалась на латинице: *Mayenne*. На немецкий лад (*Mejen*) ее начал писать С.В. Не вполне ясно, чем он при этом руководствовался. По его признанию автору, мать указывала ему на то, что отец писал свою фамилию иначе. Возможно, это было связано с распростра-



*Виктор Александрович Мейен
(Москва, конец 1930-х)*

нявшейся С.В. в 1960-е — 1970-е гг. легендой о том, что отец его был немецким графом «цу Мейен». Мешане по отцу, дети В.А. Мейена могли чувствовать себя не вполне *comme il faut* среди своих дворянских родственников, что и могло породить такое компенсационное мифотворчество. О том, что такое «давление среды» существовало, свидетельствует тот же С.М. Голицын¹, вспоминая в связи с замужеством Софии Михайловны, что их брат Владимир «морщился. Виктор, конечно, был хорошим человеком, но не дворянином. А для Владимира происхождение было самым главным».

В.А. Мейен был глубоко религиозен и с ранних лет проявил склонность к философским исканиям. Он был философом не в академическом, а в первоначальном, античном понимании философии как чистого стремления к знанию ради него самого.

В 1937 г. Виктор Александрович завершил очерк «системы, строящей общую картину Космоса»². По условиям времени, рукопись была адресована, прежде всего, жене и детям. О мотивах ее написания и устроениях автора в «Послесловии» к очерку говорится:

«Жизнь моя уже идет к концу. Бог весть, сколько мне осталось жить, и мне не хотелось бы, чтобы самые волнующие меня мысли и переживания, которыми я живу с первых лет сознательной жизни, т.е. с 12–14 лет, вместе со мной ушли в могилу.

Может быть, единственными моими читателями будут жена и дети.

И тогда этот труд сохранит свое значение. Он поможет им понять меня. Поможет уяснить, почему я часто высказывал мнения, мало совпадающие с общепризнанными. Для этого у меня были серьезные основания.

¹ Голицын С.М. Записки уцелевшего. М.: Орбита, 1990. С. 399.

² Мейен В.А. Набросок философской системы. Машинопись. 1937 г. 45 с. Копия хранится в научном архиве С.В. Мейена.

Я никогда не следовал слепо общепризнанным авторитетам, всегда стараясь составить себе собственное мнение об интересующих меня вопросах.

Кроме того, у меня всегда была жажда знания, и я любил заглядывать и в те области, которые не являются непосредственно моей специальностью. Конечно, я распылял свое внимание и время и сделал, может быть, меньше того, что бы смог сделать только в своей специальности. Но иначе я поступить не мог. У меня не хватало сил ограничиться только узким кругом вопросов своей специальности, и даже в ней я не смог бы работать плодотворно.

Может быть, я был и прав, следуя своему влечению. Это дало мне некоторую широту взглядов, которые оказались полезными и в моей узкой специальности. Может быть, высказанные в этой рукописи мысли помогут и вам, мои жена и дети, понять многое и не быть беспомощными в тех сложных вопросах, которые ставит перед нами жизнь и современная культура.

Вечные истины вам, дети, дает мать и бабушка, но они не смогут вам дать доводов от разума и науки отстаивать свои убеждения, если не публично, то перед своей совестью. И тут могут вам пригодиться и высказанные в настоящей рукописи мысли.

Имейте в виду, что я исходил в своих этических основах из ортодоксального учения Церкви, которое меньше всего нуждается в приведении новых аргументов от разума. Этика без религии — бессмыслица. И если вы будете религиозны, вы будете знать, как вести себя этически правильно, и наоборот.

В гносеологических вопросах я тоже исходил из ортодоксального учения Церкви. Но если мне не удастся когда-либо разработать эту часть своей системы, то вам придется над ней много думать, так как современное положение этого вопроса много сложнее, чем в области этики. Несмотря на многие и искренние попытки связать современные гносеологические учения с учением Церкви, полного решения вопроса еще нет, так велика трудность этой области.

В натурфилософской части я высказываю почти исключительно свои взгляды, может быть и ошибочные, но которые для меня лично являются строго продуманными.

Не пугайтесь часто парадоксальной <манерой>¹ формулирования. Мне не дано в общепонятной форме излагать свои мысли. Вдумайтесь в общий замысел системы и, может быть, вам станет понятна ее сущность. Может быть, вы, дети, или ваши дети, мои потомки, когда-нибудь разовьют высказанные здесь мысли.

Тебе, моя жена, верный друг и помощница, в случае моей смерти завещаю дать прочесть эту рукопись моим детям и внукам, когда они придут в разум, и все время внушать им, что истины науки, философия и Учение Творца только и могут служить основой жизни человека».

Сведенные в конце рукописи основные положения системы В.А. Мейена соединяют элементы иррационализма, теистического эволюционизма и витализма:

«I. Бесконечное иррациональное начало, извечно существовавшее.

¹ Слово в рукописи пропущено и вставлено по смыслу.

II. Творческий акт — начало существующей Вселенной.

III. Периодичность отдельных ступеней развития Вселенной.

IV. Постепенное усложнение последовательно появляющихся новых ступеней развития Вселенной.

V. Происхождение жизни из неорганического начала.

VI. Организмы отличаются от неорганической природы особым началом — «душа живая».

VII. Основным законом органической жизни является размножение и стремление заполнить все пространство, доступное для жизни.

VIII. Заключительный акт творения — появление человека, связанного с остальной природой своей телесной основой, но отличающегося своей духовной жизнью.

IX. Неповторимость развития Вселенной, направляемого определенными законами.

X. Неизбежность появления определенных ступеней развития при доступном человеческому мышлению понятии времени.

XI. Периодичная система классификации явлений природы.

XII. «Спиральный» тип развития космоса и его следствие, наличие периодичных систем различных плоскостей».

* * *

В.А. Мейен стал жертвой кампании по борьбе с «пятой колонной», начавшейся в первые месяцы Великой Отечественной войны.

По информации ФСБ РФ¹, следственное дело в отношении В.А. Мейена было заведено 2 октября 1941 г. 3-м управлением НКВД СССР.

«Мейен Виктор Александрович, 1894 г. р., уроженец г. Москвы, научный сотрудник Научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, арестован 3 октября 1941 г. органами НКВД СССР. В связи с этапированием Мейена В.А. из Москвы в Саратовскую тюрьму № 1 УНКВД обвинение ему было предъявлено 9 ноября 1941 г. Мейен В.А. обвинялся в том, что “являлся участником антисоветской группы, проводил вредительскую работу и занимался в кругу близких ему людей антисоветской агитацией, высказывал террористические и пораженческие настроения” (ст. 58-7, 17-58-8, 58-10 ч. 2 и 58-11 УК РСФСР).»

В процессе следствия предъявленное Мейену В.А. обвинение по ст. 58-7 не нашло подтверждения. Следствием установлено, что Мейен В.А., “будучи антисоветски настроенным, среди своих единомышленников проявлял антисоветские настроения, подвергал критике с антисоветских позиций мероприятия советского правительства и допускал террористические высказывания в адрес руководителей ВКП(б), правительства”, в связи с чем 2 февраля 1942 г. обвинение было переквалифицировано, и Мейен В.А. привлечен в качестве обвиняемого по ст. 17-58-8, 58-10 ч.1 и 58-11 УК РСФСР. По существу предъявленного обвинения Мейен В.А. виновным себя не признал.

¹ Информационное письмо №А-1760 от 14.04.2003 г.

1 июля 1942 г. Особым совещанием при НКВД СССР Мейен В.А. осужден к 10 годам лишения свободы.

В “Извещении об убытии заключенного из лагеря”, составленном в Карагандинском ИТЛ НКВД 1 декабря 1942 г., указана дата смерти Мейена В.А. — 28 ноября 1942 г.

Определением судебной коллегии по уголовным делам Верховного суда СССР от 16 января 1957 г. постановление Особого совещания при НКВД СССР от 1 июля 1942 г. отменено, и дело за недоказанностью предъявленного обвинения прекращено. Определение выносилось в связи с протестом Генерального прокурора СССР».

Скрытый диссидент

Выходец из семьи, пострадавшей от репрессий, С.В. не любил советскую власть. Он благоговел перед А.Д. Сахаровым и А.И. Солженицыным. Штудировал «Архипелаг», «Один день...», «В круге первом». Гордился тем, что у родственников есть *opera omnia* «вермонтского отшельника», вывезенное с Запада и надежно спрятанное от вездесущего КГБ.

Мейен регулярно слушал Би-би-си, «Немецкую волну» и другие «голоса». «Есть обычай на Руси ночью слушать Би-би-си», — говаривал он, тщательно записывая на удобных для прятания мелких листках фактические данные, анекдоты, характеристики и оценки. «Ложь возами», «империя лжи», «социзм», «дармохозы», «толстый хряк с початком кукурузы» (о Н.С. Хрущеве. — И.И.), «страна Ибанск», «Ибанючинская ГЭС», «зооморфический общественный строй на базе эгоизма»¹...

«Карл Маркс придумал это зло. Сталин только выполнил его заветы».

«Дисциплина + горы трупов, растление, страх движет всей государственной машиной. Обман — отец разложения, растления. 16 млн коммунистов. Ни один не верит. Слово “партия” вызывает ненависть, безразличие, иронию. Комсомол — фикция. Словоблудие, инфляция слова».

«Объявление: большой, сильно занятой внутренними делами стране срочно требуется неюбилейный год. С предложениями обращаться...»

«1975 г. Более \$ 2 млрд. Помощь СССР в оружии третьему миру».

«140 000 евреев за 10 лет уехали из СССР (к середине 1977 г.)».

«ГДР торгует политзаключенными. Продает их в ФРГ по примерно \$ 20 000 за штуку».

Темными мартовскими вечерами 1977 г. С.В. обдумывал сценарий антисоветской пьесы или радиопередачи «Суд истории в лицах». В качестве судей должны были выступать представители будущих поколений. По замыслу С.В., это должно было быть «нечто вроде Нюрнбергского процесса по обви-

¹ Здесь и далее в разделе цитируются неопубликованные рукописные материалы С.В. Мейена, хранящиеся в его научном архиве.

нению в клевете. Рассматривается встречный иск. Свидетели (вскрывается их некомпетентность). Речи адвокатов — адвокат наших, в конце концов, показывает эгоизм и просит не судить строго. Всем хочется гарантии собственного благополучия, а то, что за чужой счет, так что с них взять. Такова вся идеология «постреволюционеров»».

Набрасывал С.В. и проекты анонимных писем властям, но не отсылал. «Это аноним, — писал он в одном из таких обращений. — Можно упрекать за трусость. Да, я трушу, но не как трус перед смелыми, а как нормальный человек со средним запасом смелости — перед подлыми. Я буду писать о тех, кто на правду отвечает клеветой или трусливо отмалчивается, кто за резкую откровенность бьет не по лицу, а в пах или в спину. Я решаюсь охарактеризовать тех, кто за мысль лишает слова, а за слово — свободы...»

В своем инакомыслии, как и в науке, С.В. оставался теоретиком. «Нужна теория диссидентства», — записал он в начале мая 1977 г. «Надо назвать нашу идеологию. Марксизм-ленинизм не годится. Суловизм — много чести для этого мерзавца. Сталинизм — преокупировано. Наверное, лучше всего хунтизм».

«Нет не только диктатуры пролетариата, но и диктатуры КПСС. Всегда был, есть доньше и, они хотят, чтобы был в будущем, — хунтизм, господство эгоистической (выделено С.В. Мейеном. — *И.И.*) группы политических мерзавцев. Во главе всегда был самый узкий из возможных эгоизм».

К советской интеллигенции С.В. относился с оттенком превосходства, называя ее, вслед за Солженицыным, «образованщиной», обвиняя в «двоемыслии» и «самоохранении». «Самоохраненцем», впрочем, он считал и себя, мечтая годам к шестидесяти, избравшись в АН СССР, заняться правозащитной деятельностью. С.В. надеялся, что режим не вечен и тогда «развернутся потенции».

О популярном среди диссидентов «еврейском вопросе» С.В. говорил, что тот для него «не существует». Но в общении с видными евреями и либералами западного толка исповедовал «цивилизованные» взгляды, обвиняя русских в антисемитизме.

Советский народ, считал С.В., имеет то правительство, которое заслуживает. Национальных и патриотических чувств он, по-видимому, не испытывал. Образцами жизнеустройства С.В. считал страны Запада и Соединенные Штаты. Лишь с годами его отношение к ним стало несколько более критическим.

Общенаучные и мировоззренческие установки

С.В. не выработал целостного мирозерцания. Идеи отца не были ему близки. О них он говорил словами Ленина: «Мы пойдем другим путем».

В философии С.В. был своего рода полиглотом: он научился говорить на нескольких философских языках, но ни один из них не был для него «родным». С.В. считал продуктивным брать готовые философские разработки и

применять их для решения научных проблем. Он одинаково разделял понравившиеся ему идеи, будь то неокантианцев В. Виндельбанда и Г. Риккерта, интуитивиста А. Бергсона или марксистских диалектиков. Мысли эти не всегда были философски совместимы.

В то же время С.В. не был убежденным эклектиком и предпринимал попытки сформулировать свое философское кредо. «Итак, — писал он, — что же, как мне кажется, лежит в основе моих взглядов. Это следующие убеждения:

1. Я не солипсист и убежден, что мир реален, объективен.
2. Я не агностик и убежден, что мир может быть познаваем. Но я и не склонен к наивному представлению, что наше познание раз и навсегда отвоевывает что-то у непознанного. У нас нет раз и навсегда данных критериев отличить истинное от правдоподобного. Мы всегда можем легко ошибиться, приняв одно за другое.
3. Каковы же критерии различения истинного и правдоподобного? Таких критериев, по-видимому, несколько. Мне кажется разумным считать одним из критериев совокупность человеческого *опыта*, т.е. то, что называется в философии *практикой*, — не прикладной смысл, не то, что называется практическим значением, а практика как (1) эмпирическое подтверждение во всех без исключения случаях или, во всяком случае, (2) отсутствие эмпирического несогласия. Другой критерий — *простота*. Проблему простоты рассматривала Мамчур во многих своих работах¹, и я мало что могу добавить к сказанному ею. Формулировка критерия простоты могла бы быть такой: из двух конкурирующих решений при прочих равных предпочтительнее более простое. Здесь, конечно, можно спросить о критериях простоты, но я не буду сейчас на этом задерживаться, полагая, что пока без этого можно обойтись.
4. Я различаю, вслед за многими философами и логиками, правильность и истинность. Об истинности я уже сказал. Правильность — это соответствие какой-либо из принятых логик. Разумеется, что в ходе рассуждения необходимо придерживаться одной и той же логики. <...>
5. В ходе познания мы создали некоторые представления об объектах, то, что называют гносеологическим образом, который состоит из каких-то компонентов. Поскольку каждый природный объект бесконечен в своих свойствах, то наш гносеологический образ всегда будет определенной идеализацией. Цель познания — установление все большего изоморфизма между образом и объектом, т.е. установление взаимно-однозначного соответствия все большего числа компонентов объекта с одной стороны и образа — с другой.
6. Далее необходимо ввести понятие о естественном теле, но дать его определение, видимо, нельзя. Естественное тело имеет пространственно-временную определенность. Его компоненты связаны актуальными физическими связями — вещественными, энергетическими, информационными. Естественное тело состоит из частей, компонентов, на которые оно может быть расчленено, актуально или мысленно. Границы естественных тел могут быть, а могут не быть дискретными.

¹ См.: Мамчур Е.А. Принцип эвристической простоты в познании законов // Современный детерминизм. Законы природы. М.: Мысль, 1973. С. 60–80 и др.

7. Естественные тела могут быть связаны отношениями сходства, причем число этих отношений может быть различным. Пределов сходства не существует, как не существует и пределов несходства. Абсолютного сходства и абсолютного несходства не бывает. Абсолютное сходство — это только себестождественность. Сказанное в этом параграфе о естественных телах можно приложить и к любым другим объектам. <...>» [Из черновика неотправленного письма А.В. Гоманькову, 1974 г.].

В свете сказанного едва ли верно считать С.В. «натурфилософом в науке»¹. Он, действительно, высоко ценил натурфилософские построения Аристотеля, Й.В. Шеллинга, Л.Окена, Д.Велланского, Г.Дриша, В.Оствальда и многих других мыслителей, но их ключевых идей не разделял. Метафизического в его естественно-научных построениях было мало.

То же можно сказать о витализме, на реабилитацию которого С.В. «замахивался», по его словам, в «Принципе сочувствия» и некоторых других работах. Он симпатизировал виталистам. К их числу принадлежал его учитель А.А. Любищев, но только не сам С.В. В этом отношении его можно назвать антимеханицистом и противником безоглядного редукционизма в биологии.

* * *

В то же время современная научная картина мира не удовлетворяла С.В. «Мы воспитаны, — говорил он, — на преклонении перед данными обычной и привычной науки, а это, как выясняется, опустошает душу. В мире, состоящем из атомов и полей, не остается места для совести, доброты, любви, привязанности и многого другого, что в общем-то важнее всей науки вместе взятой» [Из письма С.Г. Гореловой от 21.12.1980 г.].

Истина с большой буквы, подчеркивал он, «дается не в логической концепции, а в теологической». Нужна не только наука, но все виды познания, а также мораль и этика, которые в конце концов «соются и преобразуются в нечто, что не будет уже наукой»².

С.В. признавал существование Бога, которого считал непостижимым. Идеи «естественной теологии» были ему чужды.

* * *

Являясь по преимуществу сциентистом, С.В. видел мудрость науки в ее методологии. Последняя плавно переходила у него в гносеологию. Он находил возможным говорить о «методологии методологии науки о науке»³.

¹ Чайковский Ю.В. С.В. Мейен и теория биологической эволюции // Материалы симпозиума, посвященного памяти Сергея Викторовича Мейена (1935–1987). М.: ГЕОС, 2001. С. 70.

² Цит. по рукописной заметке без названия, хранящейся в научном архиве С.В. Мейена.

³ Цит. по неопубликованной рукописной заметке, хранящейся в научном архиве С.В. Мейена.

В науке С.В. был не только выдающимся теоретиком, но и ярким апологетом теории. Теоретическим он считал любое высказывание, сделанное в общей форме. Он отчетливо понимал, что именно теория порождает факты, но не наоборот. По этому поводу С.В. любил рассказывать анекдот из жизни австрийского неопозитивиста К.Поппера, как однажды тот начал лекцию словами: «Наблюдайте!» Последовало замешательство студентов, нарушенное возгласом: «Что наблюдать?!» «В этом-то весь вопрос», — ответил Поппер.

По убеждениям С.В., сферу теории не нужно бояться расширять. Куда опаснее упустить из рассмотрения какой-либо теоретический аспект: тогда на место отрефлексированных положений приходят гипотезы *ad hoc*, а теория замещается предрассудками под видом здравого смысла.

«Основа теории, — разъяснял, С.В. — логика исследовательского поведения, логика наших предпосылок и суждений. Исследование этой логики так или иначе приводит и к исследованию разных моделей действительности (т.е. к онтологическим картинам), но при этом в картине мира всегда присутствует наблюдатель. Только такое теоретизирование удерживает нас от необузданных фантазий, от навязывания миру наших схем» [Из письма А.И. Жамойде от 29.06.1986 г.].

Как и его учитель А.А. Любищев, в решении вопроса о достоверности наших знаний С.В. был склонен к пробабилизму. Наше знание, полагал он, лишь более или менее вероятно, «хотя бы по той причине, что отнесение любого объекта к таксону — вероятностная процедура, а наука излагает свои утверждения на языке таксономии (точнее, типологии, поскольку кроме таксономических есть еще и мерономические понятия). <...> Эмпирическое, индуктивное и вероятностное знание — одно и то же. То, что кто-то находит между ними различия, может быть, объясняется лишь семантическими тонкостями, не имеющими принципиального значения» [Из письма В.Ю. Забродину от 7.04.1979 г.].

При этом, в отличие от Любищева, пробабилизм Мейена носил не только гносеологический, но и онтологический характер. По его представлениям, в мире царит случайность, безотносительная к нашей неспособности познать все связи и отношения объектов. Все, что не запрещено, — возможно и происходит с разными вероятностями¹.

* * *

С.В. подчеркивал, что всякое научное исследование «протекает рекурсивно. Мы неизбежно снова и снова проходим по дедукциям и индукциям, обнаруживая прежние просчеты, совершенствуя высказывания, уточняя постулаты, вводя новые. За один проход решаются только элементарные задачи,

¹ Мейен С.В., Налимов В.В. Вероятностный мир и вероятностный язык // Химия и жизнь, 1979, №6, с. 22–27. См. также статью тех же авторов «Вероятностный мир — выход в другую культуру? Возможно ли второе Средиземноморье в западной культуре?» в настоящем издании.

алгоритм которых указан заранее или непосредственно усматривается в условиях задачи, которая тем самым становится тривиальной. Любое мало-мальски фундаментальное исследование неизбежно связано или с поиском известного алгоритма или с разработкой нового алгоритма. Это означает необходимость обращения к “последовательным приближениям” или к “пробам и ошибкам”, а это и есть рекурсивность. В ходе рекурсивного исследования возможно сколь угодно далеко забегать вперед (т.е. выдвигать любые гипотезы, вплоть до “сумасшедших”) и возвращаться сколь угодно далеко назад, снова и снова обращаясь к самым общим постулатам (вплоть до самых фундаментальных, “мировоззренческих”). В нынешних попытках формализации геологии это не учитывается. Все строится в расчете на решение задач “с первого захода”, поэтому формализации позволяют решать только тривиальные задачи и бессильны в случае хоть сколько-нибудь фундаментальных проблем» [Из письма Г.Абаимовой от 2.08.1976 г.].

* * *

С.В. понимал всю важность историко-методологической рефлексии в науке, много времени посвятив истории палеоботаники, биологии, стратиграфии и других дисциплин. В порядке «обратной связи» эта рефлексия приводила к нетривиальным методологическим выводам.

Он подчеркивал ограниченный характер основных концепций современной философии и методологии науки. «Рассуждения о парадигмах, исследовательских программах, верификации, фальсификации, — считал С.В., — не универсальны для всех дисциплин. В типологии природных тел, явлений есть и иное, скорее идущее по кумулятивистской модели. Например, в конце прошлого — начале нынешнего века обнаружили подвижные сперматозоиды у гинкго и цикадовых, недавно я нашел печеночники в татарских отложениях Русской платформы, после войны был открыт хребет <Ломоносова> в Ледовитом океане, тонким химическим анализом показали, что в природных минералах содержатся почти все элементы, хотя и в очень небольших количествах. Эти наблюдения никуда не денутся. Они вошли в типологию мира. Иное дело, что квалифицировать любое наблюдение с такой точки зрения трудно. Здесь мы поступаем как в отношениях с людьми (кому-то верим, а кому-то нет). В приведенных примерах (их количество можно увеличить) все новомодные науковедческие упражнения просто ни при чем. Да и вообще, проецируя историю палеоботаники на подобные концепции, я вижу много расхождений. Нечто самое существенное для палеоботаники при этом исчезает. <...> К тому же дело по-разному обстоит в науках, в которых работают огромные коллективы, и в науках одиночек или узких компаний. Я даже ввел термин “малые науки”, где, как в малых популяциях (они функционируют иначе, чем большие), много своеобразного» [Из письма В.Ю. Забродину от 15.05.1983 г.].

«Я думаю <...>, что науковеды действительно нарушают правила систематики. <...> Есть некая совокупность исторически сложившихся наук, порядочная совокупность. Кто-то говорит об общих законах, правилах и т.д. в

этой совокупности. Прежде всего надо убедиться в гомогенности совокупности в отношении к этим общим положениям. Надо провести опробование, взяв заведомо далекие члены совокупности. Если получим выдержанность, выдвигаем гипотезу, что общие положения проходят. Далее эта гипотеза проверяется повторным опробованием опять же в далеких областях. И так пока не надоест. Но ведь методологи и науковеды не брали далекие непривычные для них области» [Из письма В.Ю. Забродину от 30.03.1986 г.].

* * *

С.В. выступал против любого идейного диктата в науке. «Про необходимость научной революции и смены парадигмы я слышу то и дело с разных сторон, — говорил он. — Но ни один из этих людей не поясняет, а что мы будем делать с концепцией Куна после того, как революция совершится, придет новая парадигма. У меня есть сильное подозрение, что нынешние “научные революционеры” в таком случае автоматически станут контрреволюционерами и будут ревностно охранять новую парадигму от новых революций точно так же, как делают с нынешней господствующей парадигмой ее сторонники. Указания к этому я вижу в той ожесточенности и ригидности, с которой защищают “революционеры” свое еще не признанное детище. Они абсолютно уверены в своей правоте, а стало быть, борются они не за демократию разных взглядов, а за смену одной монархии другой. <...> Но ведь это просто скучно, стоит ли бороться с одним засильем, чтобы угодить под иго другого?» [Из письма В.Ф. Блинову от 1.05.1986 г.].

Принцип сочувствия

В этике имя Мейена обычно связывают с провозглашенным им в 1976 г. «принципом сочувствия»: призывом к исследователям не воевать с чужими взглядами, а стараться понять их научную ценность путем со-интуиции («сочувствия») их носителям. Ранее близкие идеи высказывали австрийский физик-философ Э.Мах и некоторые английские моралисты утилитаристского направления.

Принцип сочувствия был одним из «любимых детищ» С.В. Он полагал, что тот «абсолютно утопичен как жизненное кредо для масс, но вполне реален как такое же кредо для индивидов. Так обстоит дело со всеми нормами христианской индивидуальной морали, лучше которой человечество пока ничего не придумало» [Из письма Л.А. Вострикову от 24.08.1977 г.].

Следовал ли своему принципу сам С.В.? Надо признать, не всегда и не во всем. Критическая струя была сильна в нем. В своем кругу он нередко высказывался жестко, не стесняясь в словах. Были люди, взглядам которых он никогда не сочувствовал. Например, агрессивного дарвиниста Ю.И. Полянс-

кого он аттестовал так: «Типичный представитель того склада мышления, которое нацело определяется механизмом “запечатления” (гусята считают матерью первый увиденный ими движущийся предмет; Ю.И. Полянский считает истинной первую услышанную точку зрения). Поговорив с такими людьми, можно точно определить время, когда они вылупились. Надо только установить, когда принимаемые взгляды доминировали. Ведь эти люди, в силу своей полной неспособности что-то оценить самостоятельно, в ходе “запечатления” способны уловить лишь доминирующее. Переубеждать их в чем-то — пустая трата времени»¹.

В то же время С.В. проявлял и высокую терпимость к чуждым ему научным взглядам. «Если специалист компетентен, — считал С.В., — то любое мнение в сфере его компетенции, даже явно ошибочное, интересно и заслуживает публикации. <...> Конечно, мы живем в таком обществе, когда редколлегии и редакции приходится быть политическими цензорами, но они не должны быть цензорами теоретическими. Всё должны решать компетентность автора и общий интерес написанного им текста» [Из письма О.Г. Никитиной от 4.10.1981 г.].

* * *

Обладая талантом убеждать на публике, С.В. испытывал в то же время недостаток качеств бойца. Поэтому в научных баталиях он предпочитал позицию «цивилизованного нейтрала», аргументируемую соображениями научной целесообразности и морали. «Если вокруг война всех против всех, — говорил он, — то можно или вступать в подобные войны или раз навсегда брать курс на что-то иное, на какой-то швейцарский путь. Это трудно, но, видимо, возможно. Я думаю, что в общем случае швейцарский путь реален. Во всяком случае, мне иногда удавалось его проводить в жизнь. Разумеется, он не подразумевает явного сотрудничества с явными агрессорами, это и не некое абсолютно пассивное непротивление злу, такое, которое выступает его поощрением. Это нечто другое, что трудно выразить в письме, да и вообще трудно сформулировать. Но что обязательно должно присутствовать — это безусловная жалость к тем, кто не понимает ценность добрых человеческих отношений. А это, в свою очередь, означает необходимость использовать каждую возможность, чтобы как-то повлиять на таких людей. Силловые приемы здесь бессмысленны (это означает вступление в войну), надо искать любые иные пути» [Из письма В.Ю. Забродину от 12.04.1981 г.].

По убеждениям С.В., сам процесс познания требует нравственного отношения к познаваемому предмету — сохранения и бережного проникновения в его тайны. Ему претил лозунг «не ждать милостей от природы».

¹ Цит. по рукописи С.В. Мейена «О семинаре Лен<инградского> отд<еления> ИИЕиТ АН СССР и ЗИН АН СССР по проблеме номогенеза, 11 июня 1974 г. (Некоторые впечатления потерпевшего)», хранящейся в его научном архиве.

Научная генерация: учителя, последователи, ученики

С.В. повезло с наставниками и учителями. И сам он был преданным, благодарным учеником.

Вспоминая свои первые шаги в палеонтологии, С.В. с оттенком ностальгии рассказывал, как в 40-е гг. «мальчишкой-третьеклассником ездил на трамвае № 47 в далекое тогда Коломенское, где из черных глин на берегу Москвы-реки выковыривал перламутровые раковины юрских аммонитов»¹. «Больше всего, — делился он, — поражало то, что когда-то в Подмоскovie было настоящее море и что плавали в нем неведомые моллюски с изящными спиральными раковинами, что лет им много миллионов. Потом в школьном кружке при Палеонтологическом музее наш руководитель Б.А. Трофимов давал нам ровно столько свободы, чтобы не превратить увлечение в нудную повинность, а ограничивал свободу только тем, чтобы мы не растащили музейные экспонаты по своим домашним коллекциям. На наши собрания заходил Ю.А. Орлов — его именем теперь назван музей, — по очереди пожимал всем руку, что-то спрашивал, советовал, шутил и уходил, чтобы не мешать (хотя мы собирались в его кабинете). К нам вполне серьезно относились сотрудники музея и Палеонтологического института Р.Ф. Геккер, К.К. Флеров, А.И. Осипова, Е.А. Иванова, Я.М. Эглон и многие другие. Не будь этих людей, не будь бесед с ними, тех книг, которые они подсовывали, собирание ископаемых раковин могло превратиться в некое экстравагантное хобби, полуосмысленное, служащее, что бы мне ни говорили завзятые коллекционеры, просто самоцелью. Благодаря живому общению и чтению, вместо хобби пришла удивительная профессия, о которой мне ни разу не пришлось жалеть. Я не буду обсуждать вопрос, что было важнее — общение с людьми или чтение книг, но, видно, недаром я всегда помню не только своих первых наставников, но и мои первые книги — “Вымершие животные” Ланкестера и альбом “Развитие жизни на Земле” Р.Ф. Геккера»².

Из своих университетских учителей С.В. с особой благодарностью вспоминал палеонтологов В.А. Сытову, В.Н. Шиманского и Н.А. Пославскую (последняя познакомила его с «Номогенезом» Л.С. Берга), ботаника В.Н. Вехова.

«Вы читали нам в университете, — писал он в конце жизни В.Н. Шиманскому, — “Проблемы и задачи...”»³. Эти лекции⁴ и та книжка, на которой у меня стоит дата 1957 г., когда я стал ее обладателем, стали краеугольными кам-

¹ Мейен С.В. Разведанные тропы, нерешенные загадки // А.А. Гангнус. Эволюция для всех, или Путь кентавра. М.: ЗАО «Издательский дом «Гелиос», 2001. С. 310.

² Там же, с. 310–311.

³ Речь идет о курсе «Проблемы и задачи палеонтологических исследований».

⁴ Шиманский В.Н. Проблемы и задачи палеонтологических исследований (Конспект лекций). М.: Изд-во МГУ, 1956. 95 с.

нями моего палеонтологического, да и вообще биологического, мышления. Эта книжка до сих пор стоит на моем стеллаже сразу над полкой со словарями и справочной литературой. Может быть, я со временем почерпнул бы все то, что я когда-то извлек из Ваших лекций и из этой книжки, в каком-то другом источнике. Но от этого ничего не меняется. Нас мог научить грамоте кто угодно, но мы свято чтим первого учителя. В области научного мышления именно Вы стали моим первым учителем» [Письмо не датировано; написано в начале января 1986 г.].

Яркий след в памяти С.В. оставила импозантная фигура заведующего кафедрой палеонтологии МГУ — Ю.А. Орлова. С.В. любил цитировать его грубоватый афоризм: «У палеонтолога должны быть свинцовый зад и золотые руки».

Палеоботанику С.В. слушал у Л.М. Кречетовича и ученицы А.Н. Криштофовича Т.А. Якубовской, но его отношение к ним уже в студенческие годы было весьма критическим.

* * *

Профессии палеоботаника его учила крупнейший в СССР специалист по палеозойским флорам Мария Фридриховна Нейбург (1894—1962). Дочь ссыльного поселенца из Томска, она пришла в науку об ископаемых растениях из геологии и была в ней автодидактом. Определенное влияние на нее, по-видимому, оказали дореволюционные работы М.Д. Залесского.

Мейен проработал с Нейбург четыре года. Характер у нее был нелегкий. По словам С.В., «немецкая жестокость сочеталась у М.Ф. с немецкой же сентиментальностью. Она могла растоптать человека и тут же прослезиться от жалости к воющей на дворе голодной собаке». Многие ее побаивались.

М.Ф. считала, что ее ученик должен всего добиваться своим трудом — начиная с составления собственной картотеки и кончая написанием статей. Причем многие вещи нужно было постигать путем проб и ошибок.

Нейбург внимательно следила за моральным обликом и кругом профессионального общения С.В. Этот круг, по заключенному между ними соглашению, могла определять только М.Ф. Она



*Мария Фридриховна Нейбург
просматривает рефераты С.В. Мейена
в реферативном журнале «Геология»
(ГИН, 1960 г.)*



*С.В. Мейен за рисовальным аппаратом
(ГИН, 1960 г.)*

же решала, когда ее ученик получит право начать самостоятельные исследования. В частности, С.В. должен был предварительно научиться читать палеоботаническую литературу на английском, немецком и французском языках. До этого его обязанности были чисто лаборантскими.

Похвалы за хорошую работу в устах Нейбург были редки — добросовестность считалась нормой, благодарить за которую неуместно. Зато недостатки строго наказывались. Самоотверженный труд, достижение коллективных целей Института ставились выше всего личного.

В общении с учениками М.Ф. считала необходимым сохранять «дистанцию» и определенную закрытость. Инакомыслие и самовольство среди них не допускались.

«Не знаю, — размышлял через многие годы С.В., — может быть, я был бы более счастлив, если бы мы работали в более традиционных отношениях между учителем и учеником, если бы она мне больше рассказывала из своего палеоботанического опыта, а не заставляла повторять давно известные ей ошибки. У нас было мало часов подлинного сотрудничества. <...> И все же эта довольно суровая служба оставила во мне чувство благодарности. Теперь я понял, что М.Ф. не стремилась учить меня палеоботанике, она просто учила меня самостоятельно работать, ни к кому не обращаться за помощью или советом (советоваться с другими ведь категорически запрещалось, а сама она

не спешила с советами, скорее наоборот). Она, видимо, понимала, что самостоятельность — важнее всего, это — умение учиться самому»¹.

* * *

У самого С.В. были два ближайших ученика — А.В. Гоманьков и пишущий эти строки. Одно время С.В. надеялся присоединить к их числу М.С. Игнатов, ныне известного бриолога, но это по разным причинам не получилось. В начале 80-х гг. в орбите его влияния находились еще два молодых тогда специалиста, пришедших в лабораторию палеофлористики ГИНа, — аспирант А.Б. Герман и палинолог-«третичник» Е.В. Зырянов.

Среди сотрудников лаборатории палеофлористики значительное влияние С.В. испытала долго работавшая в тесном контакте с ним М.В. Дуранте. Из палеоботаников других организаций опыт Мейена перенимали в разное время В.А. Богов (Казань), В.И. Бураго (Владивосток), Т.А. Быковская (ныне — Масумова; Ташкент), Л.В. Глухова (Красноярск), Л.А. Гоганова (Караганда), Н.К. Есаулова (Казань), Т.В. Захарова (Томск), Г.Г. Манаева (Воркута), И.М. Машук (Иркутск), Е.И. Полетаева (Сыктывкар), С.К. Пухонто (Воркута), Г.Г. Смоллер (Ухта), Л.А. Фефилова (Сыктывкар). Фактически, речь идет о всех отечественных палеоботаниках-«палеозойщиках», начавших работать в 60-е и последующие годы.

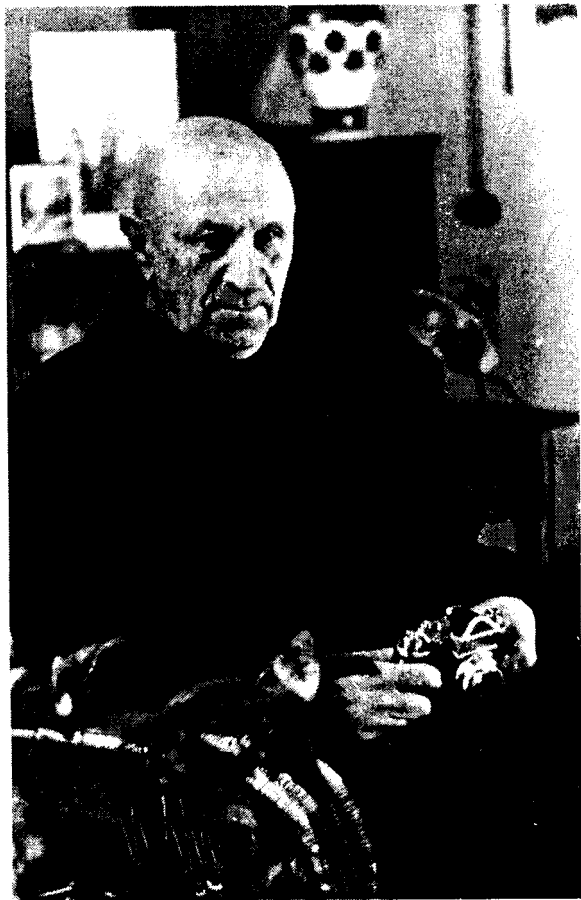
* * *

Главным учителем С.В. в области теории биологии стал выдающийся ее представитель, энтомолог А.А. Любищев (1890—1972). «Больше всего, — вспоминал С.В. — я получил от него в области биологии. Обычно, обдумывая мало-мальски общий биологический вопрос, я так или иначе снова возвращаюсь к его работам. В области философии я именно благодаря ему понял, что исследователь, не обращающийся к философии явно, будет неявно обращаться к самой дурной, казенной, ширпотребовской или доморощенной философии, т.е. к наименее ценному в ней. Благодаря А.А. я понял, как тесно связана повседневная исследовательская практика с глубочайшими философскими проблемами, что философия — не общее рассуждение (как общие выводы в школьном сочинении) после того, как работа закончена, а стратегия самого исследования, стратегия мышления.

Часто именно от А.А. впервые услышал я новые для меня (но очень старые по сути) философские проблемы, новые понятия»².

¹ Мейен С.В. М.Ф. Нейбург (Заметки ученика) // Материалы симпозиума, посвященного памяти Сергея Викторовича Мейена (1935—1987). Москва, 25—26 декабря 2000 г. М.: ГЕОС, 2001. С. 250.

² Мейен С.В. Ответы на анкету Ю.В. Линника «Александр Александрович Любищев» // Материалы симпозиума, посвященного памяти Сергея Викторовича Мейена (1935—1987). Москва, 25—26 декабря 2000 г. М.: ГЕОС, 2001. С. 260.



*Александр Александрович Любищев
(Ульяновск, конец 1960-х гг.)*

Решающее влияние на становление взглядов Любищева оказал создатель теории «биологического поля» А.Г. Гурвич (1874—1954)¹, который является, таким образом, идейным предтечей Мейена.

В то же время формирование С.В. как биолога-теоретика было во многом стихийным и связано с чтением книг, которые, как он считал, «случайно попали на глаза». Последовательность этих книг, по его словам, была такая:

«1. Л.С. Берг. Номогенез. На него мне указала Н.А. Пославская, которая читала нам иглокожих.

2. Статья Л.В. Белоусова о А.Г. Гурвиче в “Науке и жизни” вывела меня на работу А.Г. и его книгу о биологическом поле, 1944 г.

3. И.И. Шмальгаузен. “Факторы эволюции” и, особенно, “Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии”.

4. Э. Синнот. Морфогенез растений. 1963. Я купил

ее, думая, что там будет семофилогения. Этого там не оказалось, но зато я познакомился с проблемой морфогенеза и понял, что эта часть полностью отсутствует в нынешних теориях эволюции, а отсюда их существенные дефекты.

5. Н.И. Вавилов. Пятитомное собрание сочинений. 1965. Особенно статьи о центрах происхождения, гом<ологических> рядах и линееневском виде.

6. К.Х. Уоддингтон. Морфогенез и генетика. 1963. Отсюда я усвоил понятие креода.

7. В.И. Кремянский. Структурные уровни живой материи. 1969. Отсюда я вынес представление об эмерджентизме, холизме и др<угих> интересных

¹ Об идейных связях Любищева и Гурвича см.: А.А. Любищев — А.Г. Гурвич: Диалог о биополе. Ульяновск: Ульяновск. гос. пед. ун-т, 1998. 207 с.

биол<огических> направлениях, которые до этого мне казались идиотскими из-за тенденциозного изложения. Кремянский же очень тщательно все рассматривал.

Таким образом, из чтения этих и, разумеется, других (но они были менее важными) книг сложился мой скепсис к современной биол<огической> парадигме.

С начала 70-х годов началось очень интенсивное чтение работ как сторонников, так и противников парадигмы. Я старался как можно скрупулезнее разобрать логику тех и других, сопоставляя претензии и ответы на них. Здесь особенно важным было знакомство с аналитическим подходом Любишева, его выделение антиномий. Пришлось перечитывать Дарвина, Северцова, Шмальгаузена, Симпсона. Быстро выяснилось, что если противники парадигмы детально отвечают на критику сторонников парадигмы, то эти сторонники того не делают и в подавляющем большинстве просто игнорируют критику. Впрочем, так было во все времена — и в науке, и в политике. Власть имущие хотят отвечать, а хотят замалчивают критику оппозиции, особенно если оппозиция малочисленна. Качество критики даже не имеет значения, важно лишь то, насколько о ней знают массы.

Я не перечисляю других работ, которые были важны для меня (Урманцева, Шафрановского, Виндельбанда, Кренке, Мейера-Абиха и многих других), так как иначе список будет необозримым» [Из письма С.А. Карпову от 27.02.1977 г.].

С.В. Мейен как учитель

В отличие от многих палеоботаников, С.В. стремился завести и воспитать учеников, аргументируя это необходимостью сохранения преемственности своих идей и направлений исследований.

После кончины М.Ф. Нейбург С.В. либерализовал ее воспитательный подход. Суровые наказания ушли в прошлое. Научный мир учителя широко распахнулся перед учениками, отношения с которыми с самого начала устанавливались добрыми, а затем превращались в теплые и доверительные.

С.В. считал, что обучение профессии палеоботаника состоит не в штудировании учебников, а осуществляется по принципу «из рук в руки». Знание и навыки передаются непосредственно от учителя к ученику, в ходе совместного обсуждения проблем, просмотра образцов, изготовления препаратов и т.д. Несмотря на занятость, он старался находить время для этих занятий. Поощрял вопросы учеников к себе. Щедро снабжал их книгами и статьями из своей библиотеки. С иногородними вел обширную переписку.

«Заведи себе немедленно отдельный блокнот, — советовал он одной из своих иногородних учениц, — в который скрупулезно записывай все возникающие вопросы. Может быть, потом сама найдешь ответ, но все равно запи-

сывай. Если увидела непонятное растение, то делай схематический рисунок рядом с записью. Часть вопросов пиши мне в письмах, и я буду отвечать, если смогу. Остальное внимательно посмотрим в Москве <...> *Это очень важно.* Ведь обучение в палеоботанике именно так и ведется, ученик показывает учителю все неясное и так набирает багаж, перенимает опыт. Ты, может быть, заметила, как часто Алеша¹ и Маринка² (а также и Инна³) обращаются ко мне. И это — главный способ обучения, т.к. в систематических лекциях даются только самые азы. Такие вопросы очень важны и для меня, т.к. иначе я не в состоянии понять пробелы в твоих знаниях. И в этом отношении забудь о неудобствах тормозить меня. Когда я увижу, что ты выросла и сама можешь находить ответы, я тебе сам скажу и буду заставлять саму искать ответы. Например, Алешу я уже иногда ругаю за вопросы (некоторые). Раз уж я взялся тебя обучать и раз уж ты хорошо начала, то делать все надо как следует. И такая процедура с вопросами *обязательна*, это не совет, а мое категорическое требование. А лекции тоже еще будут, уже по более частным вопросам» [Из письма Г.Г. Смоллер от 9.08.1980 г.].

«Перенос⁴, — разъяснял он в другом письме, — самый простой тип обработки материала. Здесь не требуется никакого особого технического навыка. Важна только подходящая сохранность материала. Если фитолейма раздроблена, то перенос не дает ничего и даже портит материал. Поэтому Ваши неудачи могут быть связаны именно с этим. К сожалению, у меня нет «биоластика» или сравнимой по свойствам прозрачной смолы. Поэтому я использую смесь Дарра или просто раствор киноплёнки в ацетоне. Извлечение спор и спорангиев тоже не требует ничего, кроме аккуратности. Я обработку заранее изолированных спорангиев провожу прямо на предметном стекле, чтобы потом не переносить споры поштучно» [Из письма Т.В. Захаровой от 12.04.1980 г.].

* * *

Подготовку будущих палеоботаников в университетах С.В. оценивал критически. По его мнению, их выпускников нужно серьезно доучивать и переставлять в ходе работы. При этом подлинного профессионализма новичок достигает не раньше чем через 5–7 лет. Не дают современные университеты и широкого (универсального) образования, все больше превращаясь в «политехникумы» — высшие школы узкопрофессиональной подготовки.

«Для квалифицированной палеоботанической работы, — подчеркивал С.В., — совершенно необходимо знание языков. Литературу на английском, немецком и французском языках надо читать без словаря. Те палеоботаники, ко-

¹ А.В. Гоманьков.

² М.В. Дуранте.

³ И.А. Добрусина.

⁴ Речь идет о методике изготовления трансфер-препаратов, в которой растительный остаток переносится на прозрачную пленку для изучения со стороны, ранее скрытой в породе.

которые не могут этого, не способны и выполнять работ высокого качества. Вообще работа палеоботаника требует широкого образования, как ботанического, так и геологического. В моем поле зрения появлялось порядочно молодых людей, которых привлекала палеоботаника. Но многие затем уходили на другую работу, так как убеждались, что здесь надо очень много трудиться, очень многому учиться, а терпения не доставало» [Из письма Д.Губину от 28.08.1986 г.].

По мнению С.В., 80% палеоботанической работы занимают рутинные операции, требующие внимательности, аккуратности и терпения. Потенциальные ученики С.В. подвергались отбору на эти качества. Для этого с первых дней им поручались различные малоувлекательные, трудоемкие занятия — от нумерования образцов и писания этикеток до рисования растительных остатков с множеством мелких, не всегда хорошо различимых деталей. Эту скрупулезную, многочасовую работу выдерживали немногие — большинство вскоре переставали ходить к С.В.

* * *

Несмотря на либерализм, в отношении ближайших учеников С.В. стремился удержать некоторые авторитарные подходы М.Ф. Нейбург. Так, он хотел, чтобы это были его и только его ученики. С.В. ревностно относился к усвоению подопечными близких ему идей и терминологии. Старался оградить от нежелательных, на его взгляд, посторонних влияний. Запомнились его жаркие споры с А.В. Гоманьковым, попавшим на университетской скамье под влияние селекционистских взглядов. Со мной этого уже не произошло — любые движения в сторону селекционизма встречались в штыки: «Какой Северцов, какой Шмальгаузен?! Это же прошлый век! Возьми мои статьи».

«Вот ты употребляешь в своей статье термин “мегастробил”. Конечно, это твое право, но чем тебе не нравится мой термин “полисперм”? Пойдем-ка я покурю и поговорим».

Одновременно «расставлялись вешки и ориентиры»: указывались исследователи, к работам которых нужно отнестись особенно внимательно. В их число входили Л.С. Берг, А.А. Любищев, О.Г. Шиндевольф и другие ученые. Их авторитет поддерживался и охранялся:

«— С.В., кто такой Шиндевольф?

— Один из крупнейших теоретиков палеонтологии всех времен и народов. По-русски о нем лучше всего написано у Л.Ш. Давиташвили в “Истории эволюционной палеонтологии”, за исключением критики его взглядов. Давиташвили — ортодоксальнейший, 100-процентный дарвинист. Не желает ни на йоту отойти от самого Дарвина, а синтетики¹ злятся, причем совершенно зря. Они-то ведь далеко не дарвинисты. Его претензии к ним в этом смысле совершенно справедливы.

— А (имя рек) на занятиях говорила, что Шиндевольф все напутал с филогенезами аммонитов. Она написала ему об этом, а он ответил, что (имя рек) неправильно его поняла. Но она считает, что поняла верно...

¹ Сторонники синтетической теории эволюции.

— Твоей (имя рек) до Шиндевольфа <...> и <...>. Когда такие люди, как Шиндевольф, что-то объясняют, ей надо молчать и слушать, молчать и слушать <...>».

* * *

С теоретическими взглядами самого С.В. надо было знакомиться в их последней редакции. Он очень четко определял круг соответствующих публикаций, подчеркивая «устаревшие», на его взгляд, моменты.

«У меня не так много теоретических статей, — писал он одному из почитателей. Об одной Вы знаете (в сб. ИНИОН, который я оставлял в Томске¹). Из других упомяну: “Журнал общей биологии”, т. 39, №4, 1978; статья о направленности эволюции в “Итогах науки и техники. Зоология позвоночных. Т. 7. Проблемы теории эволюции”. М., ВИНТИ, 1975. Несколько устарела статья в “Журнале общей биологии”, 1974, т. 35, №3 (о номогенетических факторах). Об исторических реконструкциях: “Известия АН СССР”, сер. геол., 1978, №11. Есть статьи в “Химии и жизни”: 1979, №6 (с Налимовым); 1978, №6 (вариант статьи в “Вестнике АН СССР” о Любимцеве). Из статей, опубликованных мною в “Знание — Сила”, упомяну лишь немногие: 1977, №8; 1978, №3 и 7; 1972, №8; посмотрите еще 1970, №2 и 3 (но она довольно наивна). <...>»

Мне будет интересно Ваше восприятие этой всей литературы. <...> Я прекрасно знаю, что написанное в наших статьях необычайно трудно воспринимается. Люди читают и многое понимают, но не воспринимают, то есть забывают после прочтения. Это объясняется тем, что у Любимцева и нас, его учеников, иной круг исходных, наиболее фундаментальных понятий, дедукции строятся на другой базе, фундаментальными признаются иные проблемы, принятое большинством подвергается сомнению, а непринятое большинством не отвергается с порога. Поэтому читатель попадает как бы в чужой город, в котором он не может ориентироваться без провожатого» [Из письма Ю.М. Новикову от 1.03.1980 г.].

* * *

Значительное внимание уделял С.В. тактике научного исследования и взаимодействия с коллегами. По его мнению, иногда можно договориться о разделении труда по частному вопросу, но в главном лучше работать так, как требует логика собственного исследования. При этом более продуктивно развивать что-то положительное не на фоне отрицания и комментариев того, что написали другие, а в самостоятельных статьях.

Различные недоразумения, как и принципиальные разногласия, лучше выяснять путем личных контактов, а не публично. Ведь часто случается, что действительные разногласия значительно меньше кажущихся, и наоборот.

¹ Речь идет о статье: Мейен С.В. Проблема редукционизма в биологии // Дialeктика развития в природе и научном познании. М.: ИНИОН АН СССР, 1979. С. 135—169.

Такие личные контакты уменьшают публичные трения, и от этого выигрывают все.

Продвижением любой мысли, любого нетривиального результата, учил С.В., надо заниматься столь же целеустремленно и продуманно, как поступают промышленные фирмы с рекламой нового, непривычного товара. Этому приходится придавать такое же значение, как стилю статьи и качеству иллюстраций. При этом оказывается, что очень важный источник консерватизма — элементарная лень. Людям просто лень читать сложные и тем более длинные тексты.

«Только что, — рассказывал он в одном из писем, — я получил прекрасные уроки того, как трудно достичь понимания даже при великолепных предпосылках. Вы, может быть, знаете, что в 1984 г. у меня вышла в “Botanical Review” большая статья (на целый номер журнала) о системе и филогении голосеменных¹, в которой я устроил своего рода революцию в этом департаменте. Через год тот же журнал опубликовал три статьи американских палеоботаников с обсуждением этой статьи. Мне дали возможность ответить, и в №3 журнала за этот год должен выйти этот ответ². Когда я читал комментарии своих коллег, то поражался, как это они не поняли очень многого написанного в статье. Мой ответ был вежливым, но без обиняков.

В сентябре я был во Франции на конференции по голосеменным (сама конференция была в значительной мере инспирирована выходом моей статьи, поэтому меня пригласили за счет оргкомитета). Там были двое из моих комментаторов. И вот тут произошло самое неожиданное. В разговоре с ними быстро выяснилось, что моей статьи они *не читали*. Комментарии были написаны по прочтении отдельных кусков статьи, отчего, естественно, нарушилась вся логика восприятия. Ключевой пункт моей новой системы голосеменных — положение в системе гинкговых (я их уважу от родства с хвойными). Оказалось, что публика, которая выступала против этого моего предложения, просто не знает некоторых ключевых родов, не принадлежащих каноническому списку рассматриваемых родов и описанных в малоизвестных работах. Раньше я манипулировал с этими родами, полагая, что профессионалы должны меня понимать. В своем докладе во Франции я пошел на нововведение и составил картинку распределения признаков у гинкговых и пельтаспермовых (от них произошли гинкговые в моей схеме, и этого-то и не хотели признавать), причем все представил не в словах, а в рисунках органов. Получилась схема, в которой прекрасно видно перекрытие разнообразия органов у гинкговых разнообразием органов пельтаспермовых. И эта картинка вдруг сработала. Критики вдруг умолкли и стали задавать кучу вопросов о деталях обоснования показанной картинки. Вероятно, теперь отношение публики начнет ломаться. Но это было бы немыслимо, если бы я не стал специально заниматься буквально пропагандой своей трактовки не всей картины,

¹ *Meyen S.V.* Basic features of gymnosperm systematics and phylogeny as shown by the fossil record // *Bot. Rev.*, 1984, vol. 50, №1, p. 1–111.

² *Meyen S.V.* Gymnosperms systematics and phylogeny: a reply to commentaries of Ch.B. Beck, Ch.N. Miller and G.W. Rothwell // *Bot. Rev.*, 1986, vol. 52, №3, p. 300–320.

а именно этого ключевого пункта. Так бывает, что достаточно изменить мнение сообщества о ключевом пункте и дальше начинается процесс понимания и принятия всего остального. Важно, что это происходило на фоне очень хороших личных отношений между мной и коллегами, и я не могу пожаловаться на дефицит пиетета (ведь я два срока избирался вице-президентом Международной организации палеоботаники), один из моих комментаторов сказал, когда мы знакомились (раньше мы не встречались), что наконец-то он видит “легендарного Мейена”. И все это не помогало» [Из письма Л.Н. Васильевой от 7.11.1986 г.].

* * *

С.В. настаивал на безусловном соблюдении норм научной этики. В частности, когда область быстро растет и люди бескорыстно выдвигают идеи, термины в беседах и докладах, важно быть предельно пунктуальным в ссылках. Это стимулирует дальнейшее бескорыстие.

Он с одобрением относился к попыткам закрепить этические нормы в специальном приложении к «Международному кодексу зоологической номенклатуры», где в том числе говорилось: «6. Не следует прибегать к несдержанному языку при обсуждении вопросов <...>; они должны обсуждаться в вежливом и дружелюбном духе. Трудные проблемы легче и быстрее решаются, если соблюдать правила вежливости при обсуждении чужих взглядов. <...> 8. Соблюдение этих правил есть дело совести каждого зоолога <...>».

По мнению С.В., «мера патриотизма в науке определяется мерой тщательности исследования. Больше всего дискредитируют нашу науку, и в частности палеонтологию, поверхностные исследования» [Из письма А.И. Жамойде от 12.02.1972 г.].

Сократовец Мейен и современные софисты

В сфере образования С.В. исповедовал принцип так называемого «проблемного» обучения. В соответствии с ним, наука должна преподаваться не как собрание окончательных истин, а как система сложных, не до конца решенных проблем. При этом не следует скрывать трудности и дефекты даже господствующих доктрин¹. По убеждению С.В., осознание границ нашего знания, стремление заполнить имеющиеся в нем пробелы являются куда большими стимулами к научному творчеству, учебе и развитию самостоятельного мышления, чем заучивание якобы неоспоримых научных истин.

Помнится, уже в первую нашу встречу С.В. обрушил на меня, тогда восьмиклассника, интересовавшегося теорией эволюции, целый каскад убий-

¹ Подробнее см. статью С.В. Мейена «Проблемы науки и “беспроblemное” обучение» в настоящем издании.

ственных аргументов против традиционного дарвинизма. Впервые в моих ушах прозвучали имена Л.С. Берга, А.Виганда, Н.Я. Данилевского, А.А. Любищева, Н.Н. Страхова. Я был потрясен. Казавшееся незыблемым здание школьного учебника рухнуло, но за осевшей пылью засверкали купола сказочного дворца интереснейших проблем...

«Проблемный» характер носили небольшие курсы палеоботаники, теории систематики и стратиграфии, которые С.В. читал в разные годы по приглашению в МГПИ, Красноярском институте цветных металлов и некоторых других вузах страны. Они были адресованы школьным учителям, преподавателям вузов и студентам. С.В. не был ярким оратором, читал по конспектам, но всегда интересно, последовательно и ясно. Старательно отвечал на вопросы. Слушатели и организаторы лекций обычно бывали довольны, хотя некоторых смущал «проблемный» подход С.В. «Что же нам теперь читать студентам? — обескураженно спрашивали они. — Мы всегда говорили им одно, была какая-то определенность, а теперь все изменилось и стало так сложно».

Но однажды такой «сократический» подход привел к столкновению С.В. с «современными софистами» — штатными учителями палеонтологической мудрости. Как и Сократ, С.В. был обвинен ими в «подрыве основ» и «развращении юношества». Афинскому философу это стоило жизни, С.В. — лишения возможности читать палеоботанику в стенах крупнейшего в стране центра подготовки палеонтологических кадров — кафедры палеонтологии МГУ.

В 1978 г. С.В. — ведущий палеоботаник страны — читал по приглашению на этой кафедре полный курс своей науки. У него были далеко идущие планы. С.В. предполагал читать курс в течение двух-трех лет, а затем создать на его основе краткий учебник современной палеоботаники объемом 10–12 печатных листов. Были достигнуты соответствующие договоренности с руководством кафедры. После этого курс должен был перейти к кафедральному специалисту А.Л. Юриной.

Загоревшись идеей учебника, С.В. начал интересоваться проблемами преподавания и принял участие в одном из совещаний, на котором вступил в дискуссию с влиятельным кафедральным деятелем. «Обсуждались, — рассказывал С.В., — вопросы преподавания палеонтологии в университете. Я говорил о том, что студентов нередко учат выхолощенной и скучной систематике ископаемых животных и растений, а не творческой работе. Среди студентов палеонтология знаменита нудным заучиванием родов, семейств или отрядов, а когда они сталкиваются с новым материалом, то теряются, ибо научились определять ископаемых, но не научились их глубоко изучать. Я говорил о пробелах в наших палеонтологических познаниях, о трудностях работы и о том, что все это должен понять студент. Знание прорех не менее важно, чем знание достижений. Человек, о котором я говорю, ныне уже покойный, был до глубины души возмущен мной. Он страстно доказывал, что студенту не надо толковать о незнании, что это рождает скепсис и недоверие к учителям. Спорить с ним было бесполезно»¹.

¹ Мейен С.В. Кто первым бросит камень?.. // Знание — сила, 1987, №2, с. 74.

Этим человеком был заместитель заведующего кафедрой профессор В.В. Друщиц — личность «длинной воли» и быстрого дела. С опасным «сократизмом» Мейена решено было покончить раз и навсегда.

Диалоги Сократа воспроизвел его ученик Платон, сделав достоянием человечества. В.В. Друщиц — энциклопедист палеонтологии — оказался более прагматичен, чем крикливые враги афинского мудреца. Курс Мейена было поручено законспектировать нескольким преподавателям. Конспекты свели воедино и передала Юриной. Она составила на их основе «беспроблемный», а главное — не дающий повода усомниться в мудрости кафедральных учителей «объем знаний».

Больше С.В. читать палеоботанику в МГУ не приглашали.

Он глубоко переживал, отведя душу в научно-популярной статье. «С детства, — писал он, — мне был симпатичен знаменитый Почемучка, не дававший продыха родителям. Но с возрастом люди научаются сами отвечать на вопросы, а некоторые забывают их себе задавать (намек на В.В. Друщица — И.И.). Такие люди, по крайней мере для меня, невыносимы. Они все знают, разговаривать с ними — мучение, спорить с ними — все равно что полемизировать с патефонной пластинкой. Всю жизнь они накапливают на некоем записывающем устройстве истину в последней инстанции и в конце концов чувствуют себя ее олицетворением. Отверзнув уста, они изрекают: “Наука доказала”. Дальше следует готовая статья для энциклопедии или параграф в учебнике. Бывает, конечно, что эти люди чего-нибудь не знают, но уж тогда они точно знают, как это узнать»¹.

Учебник же палеоботаники так и не был написан.

Администратор-либерал

С.В. никогда не стремился к власти над себе подобными, считая такие поползновения глубоко безнравственными. Вместе с великим Демокритом он мог сказать, что предпочел бы разгадать хоть одну из загадок космоса, нежели стать царем персов.

В то же время С.В. не был лишен честолюбия, оправдывая приобретение им самим должностей и званий интересами науки и близких людей. «Мы <...> существуем, — говорил С.В., — <...> в значительной мере благодаря давней ГИНовской традиции высоких степеней свободы для лиц, уже завоевавших какое-то положение. К счастью, я имею таковое и администрация меня жалует. А я пытаюсь ее не дразнить и не высовываться» [Из письма В.Ю. Забродину от 23.11.1980 г.]. В 1973 г. он едва не стал заместителем директора ГИНа, но ему предпочли другого — уже ставшего членом КПСС.

С.В. чутко следил за отношением к себе в институте. «С тех пор как я погруз во всякой административной работе, — делился он, — мне кажется, что

¹ Мейен С.В. Кто первым бросит камень?... // Знание — сила, 1987, №2, с. 74.

геологи, действительно работающие в поле, а не с бюрократическими бумажками, относятся ко мне с изрядной долей иронии. К тому же я еще ударился во всякую теорию, от которой многих тошнит, а моих собственных палеоботанических работ по морфологии, систематике люди почти не знают. В результате не может не родиться образ дельца. Я уже несколько свыкся с этим отношением людей и, во всяком случае, перестал переживать по этому поводу. Ведь не будешь же доказывать людям, что для меня посидеть с образцами или с микроскопом — гораздо большее удовольствие, чем сидеть в зале заседаний» [Из письма В.П. Пневу от 1.09.1974 г.].

С.В. очень не хотел прослыть «теоретиком» и потому время от времени выступал с докладами на сугубо конкретные темы. «Я что-то никак не оторвусь от письменного стола, — признавался он. — Пишу уйму всякого. <...> Недавно была переаттестация, пришлось умышленно сократить список опубликованного, чтобы не косились (всего перевалило за 200)» [Из письма В.Ю. Забродину от 25.02.1981 г.].

В институте он вел, по его словам, «существование в полуизоляции». «На заседания, — рассказывал С.В., — кроме обязательных (вроде ученых советов и комиссий), не хожу, а контакты мои больше биологические. Так что новостей не знаю, да и не очень ими интересуюсь. Все эти новости носят характер сплетен, передрыг, бюрократических подвигов и поражений, а не научной проблематики. Общественное мнение в геологии никогда не интересовалось наукой, а больше концентрировалось на административных постах, борьбе гигантов за участие в заморских поездках и т.п.» [Из письма В.Ю. Забродину от 8.03.1978 г.].

Отношение С.В. к руководству Академии наук было негативным. «На последних выборах в академики-членкоры, — рассказывал он, — по словам Б.С. Соколова, дело принимало просто анекдотический оборот. Считалось просто неприличным, какой-то дурацкой наивностью обсуждать научные работы претендентов. Об этом вообще ничего не говорили. Достигнута кульминационная точка в бюрократизации верховной геологии. Несколько лет назад я сказал в беседе с Б.С. Соколовым, что скоро будет неприличным назваться в приличном обществе академиком или членкором. Это «скоро» уже пришло. Получилось то же, что и с членством в КПСС. Люди начинают краснеть, сознаваясь в своей причастности к этой организации» [Из письма В.Ю. Забродину от 8.03.1978 г.].

Самой честолюбивой мечтой С.В., так и не воплотившейся в жизнь, было основание в Москве второго в мире (после Института Бирбала Сани в Лакнау, Индия) палеоботанического института.

* * *

С 1965 г. С.В. исполнял обязанности заместителя заведующего лабораторией палеофлористики и стратиграфии континентальных отложений ГИНа. В этой должности С.В. курировал палеозой и был главным идеологом-теоретиком основных направлений работы лаборатории. На плечах заведующего

лабораторией — члена-корреспондента АН СССР В.А. Вахрамеева лежал основной груз текущего администрирования.

От последнего С.В. по возможности уклонялся. Ему нравилась мысль о том, что наука — это способ удовлетворения своих интересов за счет государства. С.В. был убежден, что если есть возможность, как он говорил, отнять у государства «кусочек» в пользу частного лица, это нужно делать, и таков чуть ли не нравственный императив.

К сожалению, это коснулось и такого проторенного пути к материальному благополучию советских ученых, как защита диссертаций. Например, для прохождения одной откровенно слабой докторской диссертации С.В. придумал, как он сам рассказывал, миф о «бедных флорах». В действительности последние были не столько бедны видами растений, сколько плохо изучены диссертантом. Другая докторская — по флорам девона — представляла собой в основном компилятивную работу. С.В. пришлось потратить немало усилий, чтобы представить ее крупным оригинальным обобщением.

По убеждению С.В., планы института и лаборатории должны были в идеале складываться из личных планов сотрудников. Любое «внешнее» руководство наукой, особенно со стороны государства, нежелательно и потенциально опасно.

В работу подчиненных он старался не вмешиваться. Исключение составляли его ближайшие ученики, — здесь он считал себя вправе определять сферу и направление их деятельности, контролировать ход и результаты исследования. Аргументировалось это тем, что такое право дали ему добровольно сами ученики.

Как справедливо отмечает С.Д. Резник¹, либеральный стиль руководства, обычно импонирующий подчиненным, «допустим лишь в редких случаях, когда подчиненные по уровню своей квалификации выше руководителя или равны ему и при этом не хуже руководителя знают основные производственные задачи коллектива». Лаборатория, которую возглавлял Мейен, увы, не была таким редким исключением.

С.В. понимал значение подготовки и смены кадров внутри лаборатории, но достаточно последовательных шагов в этом направлении не предпринимал. Не стремился он и расстаться с негодными кадрами, исповедуя принцип примата «хороших отношений» над интересами дела.

* * *

Жертвой этой либеральной утопии стал в конце-концов сам С.В.

В мае 1986 г. он был вынужден сменить В.А. Вахрамеева на посту заведующего — тот настоял на своей добровольной отставке по возрасту.

«Сегодня кончилось мое благополучие, — делился С.В. в одном из писем. — Приказом по институту с сегодняшнего дня я заведу нашей лабораторией и отвечаю за все прелести от овощебаз до техники безопасности. Это

¹ Резник С.Д. Управление кафедрой: Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2006. С. 153.

порождает депрессию, из которой надо как-то выходить, руководствуясь утешительной сентенцией “нет худа без добра”. Сентенция верна, но она не делает “худо” и “добро” эквивалентными» [Из письма Г.А. Заварзину от 1.05.1986 г.].

Тяжелее всего он переживал доноительство. «Знаешь, — мрачно говорил он автору этих строк, — никогда не думал, что у нас столько донощиков. За два месяца моего заведования я узнал всякой дряни о наших сотрудниках больше, чем за все годы работы в ГИНе. И они еще требуют, чтобы я принял меры. А как, если речь идет о личной жизни человека?»

Другим мощным подавляющим фактором стала осязаемая бюрократизация научной деятельности института. Оценивая годичный опыт директорствования члена-корреспондента АН СССР П.П. Тимофеева, С.В. находил, что «ни к какому идейному руководству» тот «совершенно не способен и вся идейная сторона дела для него <...> сводится к очередной перетасовке планов и формулировок к ним. <...> П.П. заваливает лаборатории бесчисленными приказами (по штуке в неделю). Его активность стремительно разгоняет бюрократическую карусель и планово-программное словоблудие. Идейная жизнь умерщвляется» [Из письма Б.С. Соколову от 2.11.1986 г.].

Получилось, однако, так, что именно ко времени вступления в должность заведующего у С.В. начали складываться первые наброски глобальной модели флорогенеза¹. «Сейчас я много размышляю над соотношением флорогенеза и фауногенеза и над тем, как можно интегрировать то и другое в некий “биотогенез” с его географической и экологической структурированностью, — писал он Г.А. Заварзину. — Вырисовывается некоторая модель в очень грубых мазках, в которой многое ранее разрозненное можно соединить» [Из письма от 1.05.1986 г.].

К концу августа основные черты концепции выкристаллизовались окончательно. «У меня получились существенно новые данные об основных географических закономерностях формирования новых таксонов и их дальнейшего расселения в геологическом прошлом, — писал Мейен А.И. Жамойде. — Я проанализировал три группы фактов: 1) время, место и условия появления высших таксонов (семейств, порядков) в прошлом; 2) широтные градиенты разнообразия современных растений; 3) географию эндемизма в современных фитоценозах. Все эти данные совершенно однозначно указывают на работу экваториальной “помпы”, порождающей новые таксоны и закачивающей их во внеэкваториальные области во времена потеплений. Этот механизм вместе с расселением таксонов я называю “фитоспрединг” (вообще можно говорить о биоспрединге, так как с животными получается примерно то же)» [Из письма от 28.08.1986 г.].

Эту концепцию С.В. решил положить в основу работы лаборатории. Дирекция отнеслась к его идеям прохладно, зашевелились завистники, но это было лишь полбеда. Обойдя сотрудников лаборатории, он убедился, что кроме его ближайших учеников “фитоспрединг” не заинтересовал никого.

¹ См.: Мейен С.В. География макроэволюции у высших растений // Журн. общ. биол., 1987, т. 48, №3, с. 287–310.

С.В. был обижен до глубины души. О принуждении не могло быть и речи. Поэтому в сентябре он собрал близких учеников, разъяснил ситуацию и объявил о намерении перейти с ними в Палеонтологический институт, где основать палеоботаническую лабораторию с программой под идею фитоспрединга. Начались переговоры с директором ПИНа А.Ю. Розановым, который не раз давал С.В. соответствующие заверения, но после его кончины их так и не выполнил.

Последняя болезнь и смерть

В мае 1984 г. С.В. был срочно прооперирован в связи с раком почки. Врачи обманули его, заверив, что удаленная опухоль — доброкачественная. Предпочли скрыть правду и ближайшие родственники.

«Я действительно долго пролежал в больнице и вышел без одной почки, — писал С.В. одному из друзей. — С завтрашнего дня я в отпуске. Выйду из него к конгрессу. Йога и прочие медицинские премудрости — не для меня. Я живу в отношении всех таких дел по принципу “гром не грянет, мужик не перекрестится”. Заниматься какой-либо профилактикой я в принципе не способен и не стремлюсь к такой способности» [Из письма В.Ю. Забродину от 1.06.1984 г.].

Так он и жил в течение оставшихся ему двух лет. За это время его дважды клали на обследование, но по-прежнему скрывали настоящий диагноз.

«Я <...> побывал в больнице, причем в той же палате, и даже один сосед был тем же, — делился С.В. — Положили меня на обследование, так как снова стали плохими анализы, но отделался легким испугом: нашли песок в мочевом пузыре. Так что меня даже отпустили во Францию, где я и провел большую часть декабря в научной командировке. Был в Париже, Лионе, Страсбурге и Монпелье. Работал в музеях и лабораториях коллег, на sight-seeing времени не было, да я к этому и не стремился <...>» [Из письма В.А. Диденко от 6 03.1985 г.].

После командировки С.В. принялся за трудоемкую работу по подготовке английского издания «Основ палеоботаники». Оно было сильно расширено по сравнению с русским за счет теоретических глав. Весьма ответственной была и плановая работа в институте: нужно было заканчивать монографию «Пермские хвойные Западной Ангариды» для издания в журнале «Palaeontographica», где С.В. был членом редколлегии.

В конце 1985 г. С.В. вновь обратился к теории биологии. «Сейчас я довольно много размышляю над структурой теоретической биологии, — писал он в одном из писем. — Только что в “Известиях АН СССР. Серия геологическая”, вышла моя статья о структуре теоретической стратиграфии. Думаю, что сказанное там можно в значительной мере перенести и на теоретическую

биологию, хотя будут и некоторые различия» [Из письма К.Куллю от 13.12.1985 г.].

Думал С.В. и о написании фундаментальной монографии по флорогенезу. «В отдаленной перспективе, — делился он, — я собираюсь приняться за капитальную работу по флорогенезу позднего палеозоя и раннего мезозоя. Наша зеленая книжка по Евразии¹ вышла уже более 15 лет назад, ее немецкий перевод² доведен до 1973 г., что тоже много лет назад. Набираются материалы для нового этапа обобщений. Года через два я думаю взяться за таковые на новом уровне и не ограничиваясь Евразией, а взяв и Гондвану целиком, и Америку. Прошедшие годы, особенно последние, много прояснили в отношении систематической принадлежности многих ангарских и гондванских растений. Сейчас появились возможности не просто районирования, а именно флорогенетического анализа. Но это — огромное дело. Палеозойские главы «зеленой книжки» потребовали обобщения примерно 3000 литературных источников. Здесь же потребуется еще больше» [Из письма В.И. Бураго от 5.01.1986 г.].

В конце марта 1986 г. С.В. счел, что здоровье его пришло в норму, и начал вести привычный образ жизни, связанный с сильными перегрузками. «Мое здоровье выправилось, — писал он друзьям. — Врачи одобряют. Так что я постепенно возвращаюсь в прежнюю круговерть» [Из письма В.Ю. Забродину от 30.03.1986 г.].

Дела его шли с переменным успехом. «Как говорят, «жизнь в полосочку», — писал он. — У меня тоже бывают полосы неудач. Сейчас нейтральная полоса. В ЛГ («Литературной газете» — *И.И.*) я тоже писал отклик на статью Цюрупы против “Недр”. Наверное, ничего не получится, т.к. обвиняю Госкомиздат в полной некомпетентности, написал весьма резко» [Из письма В.Ю. Забродину от 29.06.1986 г.].

В сентябре 1986 г. С.В. побывал последний раз за рубежом. «Был 10 дней во Франции, — писал он В.Ю. Забродину, — на конференции по голосеменным. Это совсем иное дело: узкий круг высоких профессионалов, когда любой доклад и любой разговор интересны. Через три дня еду на стратиграфическое совещание в Алма-Ату <...> и до нового года буду дома» [Из письма от 9.10.1986 г.].

В Алма-Ате произошел несчастный случай: С.В. поскользнулся на лестнице и повредил левое колено, по-видимому, уже пораженное метастазом. Попытки вылечить воспалившийся сустав ни к чему не привели. Когда он решил самостоятельно обратиться в ЦИТО, минуя академическую больницу, жена была вынуждена открыть ему правду.

В тот день он зашел на работу к обеду и, не снимая пальто, сказал: «Все, ребята. Это рак...».

¹ Вахрамеев В.А., Добрускина И.А., Заклинская Е.Д., Мейен С.В. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М.: Наука, 1970. 426 с.

² Vakhrameev V.A., Dobruskina I.A., Meyen S.V., Zaklinskaja E.D. Palaeozoische und mesozoische Floren Eurasiens und die Phytogeographie dieser Zeit. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag, 1978. 300 S.

* * *

Писать о предсмертных месяцах жизни С.В. трудно. Умирал он мучительно, до последних дней надеясь на выздоровление.

С ноября С.В. уже не ходил в институт — не позволяла боль в колене. Как-то зайдя к нему домой с пришедшими ему письмами и новостями, я застал С.В. в раздумьях. «Вот, пытаюсь найти разрезы, наметить какие-то трансекты, на которых можно было бы проследить фитоспрединг», — поделился он.

Уже прикованный к постели, С.В. пытался самостоятельно работать. «Я работаю только лежа и быстро утомляюсь просто от пролистывания рукописи», — писал он 8 февраля. На помощь ему пришел магнитофон. Он наговаривал тексты, которые затем расшифровывала и перепечатывала лаборантка. С.В. правил и дополнял эти рукописи, сначала сам, а затем при моей помощи. Так появились «Академическая наука?...»¹ и «Флорогенетика — интегративный подход в палеоботанических исследованиях»².

* * *

К нему приходили друзья, с которыми он делился своими мыслями и переживаниями. Некоторые из этих бесед записал для истории его близкий друг Ю.В. Чайковский³.

В конце 1986 г. вышел из печати давно ожидавшийся С.В. «Биологический энциклопедический словарь»⁴, но принес ему больше огорчений, чем удовлетворения.

«Я писал всю палеоботанику в “Биологический энциклопедический словарь”, я же был ее редактором, — рассказывал Мейен Ю.В. Чайковскому 29 января. — Поэтому я был поражен, увидев в нем искореженные мои статьи, притом с ошибками. Я один в Союзе специалист по кордаитам, кто же мог насаждать ошибок в описания моих родов? Вероятно, Тахтаджян. Он обиделся на меня, так как я дал Симолину⁵ свой вариант филогении растений для форзаца “Биологического энциклопедического словаря”. Вместе с филогенией животных и геохронологической шкалой Симолин заказал уже форзац художнице, но потом, стеснясь, сказал мне, что в Ленинграде возникли неясности. Ясно — Тахтаджян хотел дать свою филогению. Конечно, построенные его произвольны (старые данные, почти нет палеоботанического обосно-

¹ Мейен С.В. Академическая наука?... // *Вопр. филос.*, 1990, №9, с. 16–26.

² Мейен С.В. Флорогенетика — интегративный подход в палеоботанических исследованиях // *Материалы симпозиума, посвященного памяти Сергея Викторовича Мейена (1935–1987)*. Москва, 25–26 декабря 2000 г. М.: ГЕОС, 2001. С. 280–298.

³ Частично эти записи опубликованы: Мейен С.В. Из бесед с Ю.В. Чайковским // *Эволюция флор в палеозое*. М.: ГЕОС, 2003. С. 132–134. В настоящем издании цитируются по копии рукописи Чайковского, хранящейся в архиве С.В. Мейена.

⁴ М.: Советская энциклопедия, 1986. 831 с.

⁵ А.В. Симолин, заместитель главного редактора «Биологического энциклопедического словаря».

вания, царит примитивный адаптационизм), но я все-таки уважаю его за владение материалом. 230 семейств, а он ориентируется во всех».

* * *

Гнетуще действовала на С.В. и обстановка в ГИНе. «Сейчас в нашем институте отнимают площади, чтобы выделить помещение для дисплейного класса, — переживал он. — Дирекция хотела отнять мою комнату, говоря, что мне дали кабинет Вахрамеева, а оставшихся трех человек можно рассадить по другим комнатам. Куда девать оборудование, коллекции и библиотеку им в голову не пришло. Когда я спросил директора П.П. Тимофеева, он сказал: “Заводить свои библиотеки — безобразие, надо идти в геологическую библиотеку БЕН”. Я безуспешно объяснял ему, что половины этих книг нигде нет, так как они присланы нам или получены по обмену. Заместитель директора А.Л. Книппер заявил, что сам знает, какие коллекции сохранять. Разговор с ним дошел до мата. Я под конец сказал ему: “Давай без дураков, я как-никак вхожу в пятерку первых палеоботаников мира и говорю тебе, что без этого работать нельзя, ты же не понимаешь в палеоботанике ни х<...> и берешься за меня решать”. После этого у меня в первый раз была кровавая рвота¹. Я обратился к Меннеру², но разговоры о выселении продолжаются. Я написал жесткое письмо в дирекцию, они испугались скандала, и моя лаборатория потеряла всего 8 кв. метров. Ну из-за этого я скандала устраивать не стал. Сейчас переезд заканчивается, нам купили вытяжной шкаф и еще кое-что. Когда кончится, я смогу рассекретить свою болезнь. Пока что еще опасаясь, что если они узнают, что у меня рак, то перестанут со мной считаться.

Все-таки Тимофеев поразителен: недавно приказал выбросить лучшую в мире коллекцию бокситов (Г.И. Бушинского), а ведь положение с ними у нас хреновое, причем это — стратегическое сырье. Когда я увидел ее грудой в коридоре, стал взывать к проходящим: “Вы что, с ума сошли?” Отвечали: “Петр Петрович сказал. Но мы себе кое-чего отобрали”. И вынимали из карманов самые красивые образцы, уже без этикеток»³.

* * *

Кроме проблем науки, в беседах Мейена с друзьями обсуждались последние литературные новости, в частности роман Д.А. Гранина «Зубр»⁴ — о Н.В. Тимофееве-Ресовском (1900—1981):

¹ До этого он ходил на работу на костылях, после этого попал в больницу — открылась язва желудка, а вернувшись, недель пять еще вставал в туалет и говорил мне: «Считаю секунды, пока смогу снова лечь — такова боль в колене». Последний раз, выходя из туалета, Мейен стал терять сознание. После этого уже не вставал, хотя временами чувствовал себя лучше. 27 февраля, начав принимать сбор, который я привез ему (рецепт) из Ленинграда, поверил в свое выздоровление. *Прим. Ю.В. Чайковского.*

² В.В. Меннер (1905—1989) — академик, заведующий сектором стратиграфии ГИНа.

³ Из записей бесед от 7.02.1987 г.

⁴ Книжный вариант см.: *Гранин Д. Зубр*. М.: Книжная палата, 1988. 272 с.

С.В. Мейен: «Зубра» я пролистал — читать подряд скучно. Хотел писать Гранину (мы с ним в приятельских отношениях): зачем Вы перевозносите его как теоретика? Ну основатель радиобиологии, ну генетик, но ведь он не видел простейших вещей, на что ему Любищев пробовал указывать. Ведь Вы же писали о Любищеве, зачем же теперь все наоборот? Тимофеев-Ресовский на своей *Adalia bipunctata* увидел только связь с температурой среды, а ведь там были гомологические ряды, не хуже вавиловских. А его «Краткий курс»¹? Ведь это та же пошлятина.

Ю.В. Чайковский: Но ведь это вместе с Н.Н. Воронцовым и А.В. Яблоковым, а сам он тогда уже едва разбирал крупные буквы.

С.В.: Кого же он выбрал в соавторы?

Ю.В.: Он, говорят, вполне осознал. Яблокова он, например, аттестовал так: «Дурак с инициативой». Ведь ему нужен был пробивной человек, чтобы издать.

С.В.: Чем же его мысли лучше яблоковских? Ничем.

Ю.В.: Но вспомни его последнюю статью — он признал наличие в эволюции творческого фактора.

С.В.: Я ее очень ценю, но зачем он всю жизнь говорил другое? Я хотел написать Гранину: Вы и прочие изображаете лысенковщину как борьбу мафии с благородными кавалергардами. А ведь было две мафии, одну из которых поддержал Сталин. Не могу я видеть в Тимофееве-Ресовском мудреца.

Разговор перешел к Н.И. Вавилову.

С.В.: О Вавилове. Поповский, Резник и другие писали о нем как о безупречном гении². А ведь его теория довольно слаба, и школы он не оставил. Сейчас — все те же гомологические ряды, те же центры культурных растений... А что с этим делать?

Ю.В.: А Н.П. Кренке из его школы?

С.В.: Кренке был в стороне и считал себя автором рядов, поругивал Вавилова и брал под защиту Дарвина.

* * *

С.В. живо интересовался начинавшейся перестройкой и симпатизировал «первой леди страны» — Р.М. Горбачевой. Весной собирался принять участие в выборах в Академию. Подавал документы в ВАК на присвоение звания профессора (ему отказали на том основании, что в последней должности он отработал менее года; абсурдное решение чиновников вызвало у С.В. крепкое, невоспроизводимое здесь выражение).

* * *

Бичом С.В. были страшные боли в колене: растущий метастаз давил на крупный нервный ствол. Врачи предлагали операцию, но жена и дочь отказали.

¹ Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. М.: Наука, 1969. 393 с.

² О.Г. Чайковская говорила мне: «Поповский писал о вине Вавилова, но на него набросились друзья, он снял». Прим. Ю.В. Чайковского.

лись. При этом С.В. старался не употреблять наркотиков: надеясь на выздоровление, он боялся стать наркоманом. Боль С.В. переносил в полном сознании. Крики его были ужасны.

Длительный отказ от наркотиков имел еще одно страшное следствие: после распада метастаза физическая боль в колене перешла в фантомную. Медленное аутодафе продолжалось. По словам С.В., он познал очистительную силу страданий.

Преодолевать мучения ему помогала музыка: он слушал пластинку с военными маршами. Мир вокруг него сжимался до размеров комнаты, силы таяли.

Смирение перед неизбежным пришло к С.В. во время работы. Мы правили рукопись «Флорогенетики...». Я читал С.В. абзац, он говорил, что поправить. Переходили к следующему. Через некоторое время я показывал ему, что получилось. Мне было ясно, что своими исправлениями он портит ранее написанный текст, но я не осмеливался сказать ему об этом. Вдруг он понял это сам. С.В. зажмурился и сказал: «Господи, не хочу жить идиотом <...>». И, помолчав, добавил: «Больше я ничего сделать с этим не смогу. Возьми мою статью в ЖОБе¹, соедини их хотя бы «звездочками» и так опубликуй. А сейчас иди, я устал, попробую заснуть».

* * *

Во время болезни С.В. мучительно размышлял о своем месте в мире и причинах раннего ухода из жизни. «Много сделал — вот и приходится уходить», — с горечью констатировал он. И добавил: — «А жаль. Ведь подумать: с человеком уходит целый палеоботанический мир».

Незадолго до рокового дня С.В. по собственному желанию исповедался и причастился Святых Христовых Тайн. Таинства совершил весьма почитавшийся им, ныне покойный, протоиерей Александр (Егоров) из храма Св. Пророка Божия Илии в Обыденском переулке. После этого С.В. наедине просил прощения у близких и сделал последние распоряжения об имуществе. Архив и библиотека были завещаны его ученикам в ГИНе. Оставшиеся дни он уже не жил, а доживал под мощным действием морфина.

30 марта, буквально за час до кончины, С.В. привезли из института только что полученный экземпляр английского издания «Основ палеоботаники». Он лежал уже в коме и не реагировал на происходящее. Вспомнив книжку Рэймонда Моуди «Жизнь после жизни», я стал медленно перелистывать «Основы...», так, чтобы было видно, если верить Моуди, парившей над телом душе умиравшего. Вскоре дыхание С.В. прекратилось, и он тихо отошел в Вечность.

¹ Имелась в виду «География макроэволюции у высших растений».

С.В. Чебанов¹

Памяти Сергея Викторовича Мейена²

За прошедшие 18 лет проведено несколько конференций памяти Сергея Викторовича, написано немало работ, которые отражают отдельные стороны его жизни и деятельности — палеоботаника, эволюциониста, стратиграфа, типолога, методолога, этика...³ Можно говорить о нем и как об авторе его собственной модели жизни и собственного жизненного мира.

Этот мир строился Сергеем Викторовичем из разных деталей всю его жизнь. Как и у многих наших сограждан в XX в., этот мир как целое не был воспринят от родителей (тем более что его отец, ихтиолог Виктор Александрович Мейен был арестован по доносу в 1941 г. и через год погиб), хотя и его мать София Михайловна Мейен (Голицына), и многочисленные родственники заботились о воспитании Сергея Викторовича. Он считал, что главное влияние на его мировоззрение оказали мать и бабушка Александра Викторовна Мейен.

Мир Сергея Викторовича строился из разных деталей, судьба которых складывалась по-разному, прежде чем стать частью этого мира. Так, согласно семейным традициям Шереметевых (София Михайловна была в родстве с ними), Сергей Викторович обучался игре на виолончели (в семье Шереметевых это было принято для мальчиков), и этот «урок» им был освоен с детства (он окончил с отличием музыкальную школу)⁴. Православное же воспитание

¹ Автор приносит глубокую благодарность А.В. Гоманькову за ценные уточнения и дополнения.

² Эта версия текста подготовлена по предложению И.А. Игнатьева на основе предыдущей публикации (*Чебанов С.В.* Памяти Сергея Викторовича Мейена (17.12.1935–30.03.1987) // Логос живого и герменевтика телесности. М.: Академический проект, 2005. С. 663–673). В тексте сохранено большинство редакторских замечаний И.А. Игнатьева (*И.И.*), с благодарностью принятых автором как ценное дополнение к материалу.

³ См., например: *Гоманьков А.В.* Биографический очерк // *Мейен С.В.* Введение в теорию стратиграфии. М.: Наука, 1989. С. 13–20; Мейеновские чтения // *Знание — сила*, 1994, №10; Материалы симпозиума, посвященного памяти Сергея Викторовича Мейена (1935–1987). М.: ГЕОС, 2001. 301 с.; *Sergey Viktorovitch Meyen Has Died...* // *Lectures In Theoretical Biology*. Tallinn: Valgus, 1988. P. 178.

⁴ По словам С.В., обучение его в музыкальной школе было связано не столько с эстетическим воспитанием, сколько с его профессиональным будущим. Его мать опасалась, что из-за происхождения он не сможет получить высшего образования. Тогда он должен был стать профессиональным музыкантом. — *Прим. И.И.*

Софие Михайловне удавалось хуже (Сергей Викторович рассказывал, например, как уклонялся от посещения богослужений), и к христианству он сознательно пришел только в зрелом возрасте.

Сергею Викторовичу было свойственно выдвижение крупных проектов и осуществление их. По сути, таким проектом было окончание им одновременно двух факультетов — геологического и биологического — Московского университета¹. Другим таким проектом был грандиозный календарный план монографической обработки таксонов ископаемых растений, далеко выходивший за пределы отпущенной Сергею Викторовичу земной жизни. Подобным проектом было и изучение трех основных иностранных языков — проект, инициатором которого была учитель Сергея Викторовича Мария Федоровна Нейбург².



С.В. Мейен на выпускном экзамене в музыкальной школе (Москва, 1953 г.)

Сергей Викторович был крупнейшим типологом, причем значение его типологических исследований выходит далеко за пределы биологии и геологии (уже Иоганн Гёте осознавал необходимость создания общей типологии; этим фактически и занимался С.В. Мейен). В частности, он обратил внимание на то, что разрезание экземпляра на составные части (например, стула на ножки, сиденье и спинку) — операция логически совершенно иная, чем разделение совокупности экземпляров по группам (например, деление стульев по материалу на деревянные, металлические, пластиковые, по стилю — на ба-

¹ Формально он окончил только геофак, а на биофаке посещал большой практикум по анатомии и морфологии высших растений и некоторые другие занятия и лекции. — *Прим. И.И.*

² Мейен С.В. М.Ф. Нейбург (Заметки ученика) // Материалы симпозиума, посвященного памяти Сергея Викторовича Мейена (1935–1987). М.: ГЕОС, 2001. С. 241–258.

рочные, в стиле рококо, ампирные и т.д.). Тем самым были заложены основы самостоятельной дисциплины, занимающейся общими принципами разрезания целого на части, которую Сергей Викторович назвал мерономией (от греческого *μεροζ* — часть)¹, фундаментальное значение которой с годами осознается во все большей степени.

В связи с этим исключительно интересно следующее обстоятельство. Личное знакомство со многими типологами и знание биографий типологов прошлого приводит к заключению о том, что для многих типологов характерна неупорядоченность и безалаберность (начиная с Карла Линнея) их повседневной жизни. По-видимому, их профессиональная деятельность является противовесом их психического строя. У Сергея Викторовича, напротив, одно было продолжением другого (мы обсуждали это с ним), так что можно говорить даже об определенном его педантизме, источник которого как в семейном наследии, так и в уроках М.Ф. Нейбург. Видимо, в этом один из источников его исключительной продуктивности².

Этот педантизм, умение развернуть общую идею в последовательность осуществления многих мелких процедур обеспечили успех деятельности Сергея Викторовича во многих областях.

Благодаря этому Сергей Викторович смог обеспечить (тоже будучи инициатором М.Ф. Нейбург) идеальную систему ведения документации о палеонтологических образцах, этапах их изучения и т.д. Эта система была образцом для палеоботаников во всем СССР и за его пределами.

Это же качество позволило Сергею Викторовичу сделать палеоботаническую лабораторию в Геологическом институте Академии наук (ГИНе) центром обучения и координации деятельности всех «домеловых» палеоботаников СССР (особенно, специалистов по палеозою), обеспечила с 1972 г. исключительную плодотворность его деятельности в качестве генерального секретаря VIII Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона (1975 г.).

Проявилось оно и в другой области — теории эволюции. Обнаружив слабые стороны современной эволюционной теории и познакомившись с взглядами на эволюцию номогенетиков (в частности, подружившись с А.А. Любищевым и испытав его значительное влияние), Сергей Викторович не встал под знамена ни одного из станов, а задумался о синтезе представлений двух школ³. Это было не только прояснением вопроса по существу, но и средством уменьшить чисто эмоциональный накал дискуссии⁴, что способствовало

¹ Мейен С.В. Систематика и формализация // Биология и современное научное познание (Материалы к конференции). Ч. 1. М., 1975. С. 32–34; Мейен С.В. Таксономия и мерономия // Вопросы методологии в геологических науках. Киев: Наукова думка, 1977. С. 25–33.

² Более 300 публикаций за неполные 52 года жизни. Как говорил на панихиде академик Б.С. Соколов, благодаря такой продуктивности память о Сергее Викторовиче будет намного более долгой, чем о многих ученых с академическими регалиями.

³ Мейен С.В. О соотношении номогенетического и тихогенетического аспектов эволюции // Журн. общ. биол., 1974, Т. 35, №3, с. 353–364.

⁴ Вообще, один из любимых советов Сергея Викторовича радикальным новаторам: «не дразнить гусей».

распространению идей номогенеза среди биологов и палеонтологов. В этом было отличие деятельности Сергея Викторовича от других номогенетиков, легко ввязывавшихся в полемику со сторонниками селекционного рандомизма (концепции, исходящей из того, что изменения организмов происходят случайно, рандомизировано, а затем подхватываются или не подхватываются естественным отбором, селекцией). Поэтому среди последних Сергей Викторович получил за эффективность своей деятельности прозвище «Че Гевара».

Подобный образ действий касался даже на первый взгляд малозначимых мелочей. Так, на XII Международном ботаническом конгрессе в Ленинграде (1975 г.) по инициативе Сергея Викторовича из Международного кодекса ботанической номенклатуры изымается представление о вспомогательной таксономической категории орган-рода (использовавшейся для таксонов изолированных частей растений — листьев, побегов, плодов), что открывает путь реформы не только палеоботанической, но и ботанической номенклатуры и уравнивает паратаксоны (типа современных несовершенных грибов *Fungi imperfecti*) и так называемые «биологические таксоны». Вместе с тем это было только одним шагом в желаемом направлении¹. Показательно, как это было сделано. Сергей Викторович рассказывал, что это предложение вызывало резкую дискуссию и отторжение членов номенклатурной секции конгресса. Переломить ситуацию удалось благодаря тому, что Сергей Викторович, зная, что влиятельный член комиссии является пастором пресвитерианской церкви, начал приводить чисто богословскую мотивацию своего предложения, после чего предложение было принято.

Важно то, что это был не только тактический ход, но и выражение мировоззренческой позиции Сергея Викторовича. В 1970–1980-е гг. он думал о биологической эволюции не только как о предмете естествознания, но и как о сюжете Священного Писания, консультировал богословские исследования (о. Владислав Свешников). В 1981 г. он написал и распространил в самиздате рецензию на книгу Т.Хайнца² под псевдонимом С.Катюнин³ (псевдоним связан с именем его дочери Екатерины). Благодаря авторитету Сергея Викторовича (притом что формально он стал заведующим лабораторией только в конце жизни; Сергей Викторович всегда воздерживался от административных должностей) в лаборатории палеофлористики было принято читать молитвенное правило перед трапезой, во время Страстной недели, великих праздников допускалось отсутствие сотрудников. Вообще же отношение человека к вере было для Сергея Викторовича важным аспектом оценки человека.

¹ О следующем желательном шаге см.: *Meyen S.V., Traverse A. Remove «form-genus» too!* // *Taxon*, 1979, vol. 28, №5/6, p. 595–598.

² *Хайнц Т. Творение или эволюция. Анализ теории эволюции в свете Священного Писания.* Chicago: Slavic Gospel Press, 1978. 128 с.

³ *Катюнин С. Креационизм и наука в книге Т. Хайнца «Творение или эволюция»* // Той повеле и создашася: Современные ученые о Сотворении мира. Клин: Христианская жизнь, 1999. С. 166–171.

При этом и в зрелые годы Сергей Викторович не был вполне воцерковлен, не на все вопросы веры были даны предельные ответы, сам себя он квалифицировал как «просвещенного язычника». Показателен в связи с этим его разговор с А.В. Гоманьковым, о котором он неоднократно вспоминал как о примере большей зрелости значительно более молодого человека. Сергей Викторович сказал ему о том, что хорошо бы хотя бы на мгновение перенестись в палеозой для того, чтобы увидеть, как в действительности сочленялись дисперсные части изучаемых им растений. На это Алексей Владимирович задал ему вопрос, имеет ли он право хотя бы на мгновение отлучаться от мира в том времени, в которое послан Богом.

Соединение твердости принципов и практичности действия сохранялось у Сергея Викторовича и в предельных ситуациях. Так, когда стало известно, что он безнадежно болен, к нему стали обращаться экстрасенсы с предложениями помощи. Все предложения он категорически отклонял, сознательно предпочтя сохранить чистоту¹.

Примечательно и то, как представлял себе Сергей Викторович появление руководителей ГИНа, в том числе партийных функционеров, на своем отпевании в храме. Необходимость последнего ясно осознавалась им, поскольку он вполне трезво оценивал значение и вес своей фигуры.

Такой практицизм проявлялся и в повседневной «производственной» деятельности. Так, при проведении полевых работ приходится действовать всеми правдами и неправдами, что касается и найма авиатранспорта. В связи с этим Сергей Викторович вспоминал, как одно геологическое управление предоставляло ему вертолет, за что потом предъявило счет ГИНу. В ответ Сергей Викторович выставил этому геологическому управлению встречный счет за определение палеонтологических образцов, после чего первый счет был отозван.

Подобный практицизм проявлялся и в поддержке людей, находившихся в трудных обстоятельствах. Это проявлялось не только в помощи организации приработков, но и в поддержке личными деньгами (явление в Советском Союзе, может быть, даже более редкое, чем в современной России). Кроме того, это была «умственная» поддержка молодых людей в таких ситуациях, как вступление в комсомол или служба в Советской армии. Подобная поддержка, однако, была не циничным поощрением соглашательства, ведущим к распространению гражданского и правового нигилизма, а принципиальным разрешением нравственной коллизии (иногда с привлечением лиц духовного звания). Поэтому совершенно закономерно для его творчества появление в 1977 г. статьи «Принцип сочувствия»², которая стала толчком к зарождению

¹ Это не совсем так. Экстрасенсов начали искать друзья С.В., когда стало ясно, что средства традиционной медицины бессильны. Так, он пользовался рецептом одного «травника» из Ленинграда (ныне Санкт-Петербурга). Рецепт был дан по фотографии С.В., специально сделанной и привезенной из Москвы. Приводили к С.В. и одного старого китайского целителя, лечившего коррекцией «энергетических потоков». Он показал Мейену несколько «упражнений», которые тот некоторое время проделывал, но без успеха. — *Прим. И.И.*

² Мейен С.В. Принцип сочувствия // Пути в незнаемое. Сб. 13. М.: Советский писатель, 1977. С. 401–430.

самостоятельного течения в этике¹. Необходимо также упомянуть и такую черту практической этики Сергея Викторовича, как убеждение в том, что если есть за что, то каждого человека надо благодарить, будь то прохожий, ребенок, начальник, коллега, лаборант. Это он всегда и делал, в том числе и в публикациях, нарушая стандарты, принятые в советской науке.

Показательно отношение Сергея Викторовича к своей работе, выполнение которой невозможно представить без помощи и поддержки его жены Маргариты Алексеевны Мейен (Рождественской; скончалась 2 ноября 2004 г.). О полной его самоотдаче делу говорят ее слова о том, что чаще всего в жизни она видела затылок мужа, работающего за письменным столом. В связи с этим хотелось бы сделать несколько замечаний.

Сергей Викторович всю жизнь проработал только в одной лаборатории и к смене мест работы другими людьми относился настороженно-скептически. В частности, отмечал, что работа в одном и том же месте позволяет ему не задумываться о дороге в институт, так что голова остается свободной. Подобной участи он желал и своим ученикам. Поэтому, к примеру, не брал к себе аспирантов, если не мог им гарантировать работы по специальности после защиты.

При этом он считал очень хорошим вариант работы в непрофильном учреждении — это снимает конфликты с коллегами, особенно тогда, когда уровень работы резко отличается от среднего. Поэтому Сергей Викторович полагал, что работа именно в ГИНе (а, скажем, не в Палеонтологическом институте) давала ему возможность плодотворно заниматься не только палеоботаникой, но и теорией эволюции и общей биологией. Подобную точку зрения отстаивали в то время и бывшие с ним в творческом контакте В.В. Нахимов и Г.П. Щедровицкий — то была осознанная стратегия выживания.

Вместе с тем Сергей Викторович был профессионалом высочайшего класса, высоко ценил любой профессионализм и не переносил дилетантизма (последнее, возможно, не дало возможности проявить себя некоторым подходам в отечественной теории стратиграфии). При этом, несмотря на то что имел репутацию «и теоретика тоже», для него было характерно большее доверие к эмпирическому материалу². Показательно то, как в последней своей большой работе, посвященной фитоспредингу³, он, следуя за фактами, пришел к выводам, противоречившим некоторым его теоретическим установ-

¹ См., например: Христианство и атеизм. Личная переписка. Zollikon: G2W-Verlag, 1989. 216 с.; а также книгу одного из ближайших соратников Сергея Викторовича Ю.А. Шрейдера «Лекции по этике». М.: МИРОС, 1994. 135 с.

² В частности, поэтому Сергей Викторович очень не хотел, чтобы автор этих строк погрывал с эмпирическими исследованиями. В результате около трех лет я проработал в палеонтологии докембрия, причем некоторые связи с этой проблематикой тянутся до настоящего времени. Должен сказать, что эта работа оказалась исключительно полезной для адекватной оценки многих работ по ранней эволюции биосферы, проблеме происхождения жизни и планет, как и по палеонтологии, геологии и планетологии в целом, за что я Сергею Викторовичу очень благодарен.

³ Мейен С.В. География макроэволюции у высших растений // Журн. общ. биол., 1987, т. 48, №3, с. 291–310.

кам, что привело в смущение часть его последователей. Тем не менее он имел вкус и к теоретическим работам и умел ценить и поощрять их.

Несмотря на очень широкий круг интересов, Сергей Викторович, будучи ценителем профессионализма, в отличие от многих представителей своего круга (включая и некоторых друзей), не пускался в неограниченное освоение новых областей и тем более навязывание этим областям своих представлений. Так, если он занимался дрейфом континентов, то не изобретал новые механизмы, а изучал его с точки зрения палеоботанических данных, а если занимался этикой, то не строил новые глобальные теории, а рассматривал эвристическую ценность (в том числе и в биологии, геологии) тех или иных этических установок.

Тем не менее такая профессиональная «узость» приводила его к результатам, в высшей степени фундаментальным. Так, на основании анализа местных стратиграфических шкал и их корреляций он пришел к формулированию типологической концепции времени, которая с очевидностью показала, что физика не только не разрешила, но и не поставила полно проблему времени (различение времени и часов, трактовка времени как аспекта полиморфизма, отнесенного к одному индивиду, нелинейность времени и т.д.)¹.

Не был свойствен Сергею Викторовичу и искусствоцентризм, столь характерный для определенного круга представителей его поколения, к литературе и искусству он относился снисходительно-уважительно, как к проявлению человеческого духа, слегка иронизируя над теми, кто творил из них кумира. Тем не менее у него были свои эстетические интересы и пристрастия — по его инициативе мы неоднократно бывали с ним на неформальных выставках авангардистов, он многократно рассказывал о фильме «Доктор Живаго» Дэвида Линна, который я смог увидеть только в 1990-е и который неотделим для меня от Сергея Викторовича.

Однако, так или иначе, у Сергея Викторовича не было вкуса к рафинированным формам досуга — чтению беллетристики, посещению театров, концертов, очень скептически относился он к экскурсиям или прогулкам — как по городу, так и по лесу, лыжам, каким-либо спортивным занятиям². Более того, степень такого отрицания (как и — благодаря Маргарите Алексеевне — изоляция от многих повседневных забот; в молодости же, рано женившись и став отцом, он сочетал обучение на двух факультетах с содержанием семьи) нарастала с годами, что Сергей Викторович объяснял желанием успеть больше сделать. Лишь иногда он отвлекался от работы, играя с домочадцами в

¹ См., например: Мейен С.В. Специфика историзма и логика познания прошлого в геологии // Развитие учения о времени в геологии. Киев: Наукова думка, 1982. С. 361–381. Сводку результатов, полученных Сергеем Викторовичем в этой области, см.: Шаров А.А. Анализ типологической концепции времени С.В. Мейена // Конструкции времени в естествознании: На пути к пониманию феномена времени. Ч.1. М.: Изд-во МГУ, 1996. С. 96–111.

² По сведениям А.В. Гоманькова, в молодости его отношение к экскурсиям и прогулкам вовсе не было таким уж скептическим — он сам проводил экскурсии по архитектурным достопримечательностям Москвы с соучениками, а София Михайловна говорила, что он любил кататься на велосипеде.

карты. Тем не менее именно его лаборатория стала в 1970-е одной из площадок, с которых началась краеведческо-экскурсионная и лекционная деятельность В.Л. Махнача. В общем, оставалось ощущение, что в этой области Сергей Викторович реализовал свой потенциал не в полной мере.

Говоря о Сергее Викторовиче, нельзя опустить вопрос об его отношении к общественно-политическим процессам. Намечу только несколько штрихов.

В связи с недостатком провизии в Москве, он ребенком во время войны (видимо в 1942 г.) попал с матерью в одну из подмосковных усадеб своих родственников¹. Там он столкнулся с тем, что крестьяне специально приходили посмотреть на «маленького барина», стараясь оказать ему помощь продуктами и другой поддержкой. Как рассказывал Сергей Викторович, это было для него толчком для того, чтобы задуматься (в каком возрасте он не уточнял) над тем, что в рассказах о «жестоких крепостниках» есть что-то не то.

Обучаясь в университете, он чуть не был исключен из комсомола «за нетоварищеское отношение к женщине», выразившееся в том, что он нелестно отзывался о красе ног соученицы².

Неприятие политического режима в 1970–1980-е³ носило у него тоже «профессиональный» характер. Как специалист по полиморфизму, он исходил из принципиальной неприемлемости тоталитаризма. При этом из общих соображений он был убежден в том, что полиморфизм рано или поздно с неизбежностью восстанавливается. В связи с этим у него был интерес к поколению, родившемуся в первой половине — середине 1950-х, с которого, на его взгляд, началось восстановление нормального уровня полиморфизма. Поэтому же, хотя и с некоторой тревогой, но все же спокойно он воспринимал размывание моральных устоев в середине 1980-х, понимая, что либерализация должна привести к появлению многочисленных не только позитивных, но и негативных персонажей.

В этом отношении очень показательным его впечатление от поездки в США. Он говорил, что после посещений Европы и Индии, это был культурный шок и ему стало понятно, почему выехать из СССР в США на порядок сложнее, чем в капиталистические страны Европы. Дело, на его взгляд, было в том, что США отличаются качественно иным уровнем свободы. В этой свободе ему бросилось в глаза не бескультурие значительной массы американцев, о котором говорят российские интеллектуалы, попавшие в США после

¹ Речь идет об усадьбах, конфискованных после революции 1917 г., в которых их бывшие владельцы иногда сохраняли небольшие жилые площади. — *Прим. И.И.*

² Не думая о возможных последствиях, он сказал в студенческой компании, что у нее «фигура не располагает». А то было время бурной комсомольской жизни и борьбы за нравственность. Мейен всю жизнь помнил этот эпизод и с ужасом говорил, что мог этой глупостью перечеркнуть всю жизнь и научную карьеру. В нем крепко сидел страх потомка «лишенцев», которым в послереволюционные годы был закрыт путь к высшему образованию. По его словам, достопамятное разбирательство не раз всплывало перед ним в ночных кошмарах. — *Прим. И.И.*

³ Которое началось ранее. Так, А.В. Гоманьков вспоминает, как Сергей Викторович остро переживал введение советских войск в Чехословакию в 1968 г., а также его рассказ о том, как в одной из дальних поездок Мейен разругался «в дым» с соседом по купе (военным) из-за оценки личности Ленина.

перестройки, а, скажем, возможность биологу-теоретику быть не монстром, подлежащим гонениям, а неким рядовым персонажем, имеющим некоторую небольшую странность, проявляющуюся в занятиях теорией.

Очень красноречиво характеризует самостоятельность политических взглядов Сергея Викторовича следующая деталь. В 1970–1980-е мало кто верил в возможность глобальной войны СССР с Западом. Тем не менее на идее поиска врага держалась политика СССР, и таким врагом был объявлен Китай. Страх начала войны с Китаем получил определенное распространение. В этой ситуации Сергей Викторович доказывал невозможность войны с Китаем, приводя как некоторые общеполитические аргументы, так и видение ситуации с Западом, в частности из США.

Отличаясь исключительным трудолюбием (что было отмечено награждением Сергея Викторовича орденом «Знак Почета»), он считал, что добросовестный труд несовместим с коммунистическим режимом и разрушает его, являясь тем самым мощнейшим средством разложения этого режима. Но главным источником освобождения России от коммунистического порабощения уже в 1970-е гг. (когда это казалось совершенно невероятным) он считал возрождение Православия.

Таковы лишь некоторые черты, из которых складывался мир Сергея Викторовича. При этом я не упомянул о его родственных связях с художниками, музыкантами, учеными¹, общественными и государственными деятелями, необозримо широком круге его общения и корреспондентов, о его открытом, полном гостей доме и т.д.² Из всего этого строился *мир*, который охватывал все стороны жизни и отгораживал от зла и пошлости социалистической повседневности, от того, о чем, повторяя А.А. Любищева, Сергей Викторович говорил как о «лже марксизма и рже дарвинизма».

Прошедшие с его кончины 18 лет так и не восполнили бреши, которая образовалась с его смертью. По-прежнему остро не хватает возможности обсудить с ним какие-то научные, общественные и личные вопросы (для меня этот рубеж особенно значим, так как в 1987 г. родился мой первый ребенок).

При этом в наше время беспринципных компромиссов и безграничных имитаций, может быть, больше чем раньше не хватает умения Сергея Викторовича ставить вопросы принципиально, а не ситуационно, что крайне необходимо для нынешнего становления нового российского общества.

¹ Позволю себе упомянуть лишь один сюжет, оставивший след в ботанической номенклатуре. Одна из родственниц Сергея Викторовича по матери графиня Е.П. Шереметева организовала в конце XIX в. в своем имении Михайловском естественно-научный музей. София Михайловна неоднократно бывала в Михайловском и помнила работавших там биологов. В числе прочих (Н.А. Мосолова, Ф.В. Бухгольца, Б.А. Федченко и др.) в нем работал крупнейший русский специалист по низшим растениям А.А. Еленкин. Итогом романтической истории стало описание нового вида сине-зеленых нитчаток *Anabaena scheremetievi*, что было сделано с номенклатурной ошибкой (*Рундина Л.А.* Об одной номенклатурной ошибке // *Новости систематики низших растений*. Т. XX. Л.: Наука, 1983. С. 56–58).

² Освещение всех этих вопросов — вполне достойная тема занятий для историка науки, тем более благодарная, что многие участники событий еще живы и активно действуют.

С.Г. Смирнов

Как создаются «научные тропики»

Анализ деятельности крупного ученого — занятие сродни археологическим раскопкам. То и другое дело начинают с конца природного процесса, с изучения его последних плодов. Например, раскопки в Новгороде сперва обнажают «московскую» кирпичную застройку конца XV века. Под нею открывается великое разнообразие каменных зданий процветающей республики; еще ниже — бревенчатые боярские усадьбы XI—XII веков. А совсем глубоко лежат скудные и мало понятные следы начального симбиоза разноразличных приильменских племен, которых некий поворот судьбы прижал к верховьям Волхова и принудил к ускоренной социальной эволюции. Понять или хотя бы предугадать эту чехарду различных структур археологу помогают летописи. Ведь их составляли очевидцы событий, близко знакомые с главными деятелями своей эпохи и потому способные выразить словами детали и мотивы тех событий и поступков, которые стали непонятны далеким потомкам исторических деятелей.

Геологическая летопись не имела разумных авторов. То же относится к генетической летописи, сохранившейся в хромосомах современных животных и растений. Оттого реконструкция биологической эволюции во всей ее полноте многим специалистам кажется делом безнадежным. Напротив, деятельность творцов науки обычно хорошо документирована их современниками — даже если сами первопроходцы не успели составить отчет о мотивах своих дел и об условиях, помогавших либо мешавших их свершениям.

С этой точки зрения особенно интересна творческая биография С.В. Мейена — крупнейшего российского палеонтолога и эволюциониста, автора Тропической Модели возникновения всех флор Земли и всех высших таксонов растительного царства. Как зародилась эта модель? Насколько сознательно и умело действовал ее разумный творец, создавая достаточные условия для превращения невзрачного зародыша в мощное дерево, автономное от своего творца и уверенно процветающее в иных умах после его безвременной кончины?

К счастью, уже появились первые летописи этого процесса. Новейшая из них — сборник трудов юбилейной Мейеновской конференции 2000 года, выпущенный Геологическим институтом РАН¹. Все авторы этой книги лично знали ее героя — как коллеги, ученики либо просто друзья. Жаль, что нет вос-

¹ Материалы симпозиума, посвященного памяти Сергея Викторовича Мейена (1935–1987). Москва, 25–26 декабря 2000 г. М.: ГЕОС, 2001. 300 с.

поминаний учителей и старших коллег С.В. Мейена. Увы, такова судьба почти всех первопроходцев, выраженная грустной пословицей «были великие учителя, не было великих учеников». Талантливая и свирепая учительница М.Ф. Нейбург не увидела, как ее лучший ученик становится кандидатом и доктором наук; второй наставник Мейена — В.В. Меннер был вынужден хоронить младшего друга вместо того, чтобы голосовать за него на выборах в Академию наук. «Кавалергарда век недолог, и потому так сладок он...»

Мейен не раз подчеркивал, что вырос в «интеллектуальных тропиках» — среди множества разнообразных богатейшей науки, населявших Геологический институт в 1945—1965 гг. В конце этой эры 30-летний Мейен достиг научной зрелости — и тогда заметил, что, по его новым меркам, славный ГИН явно остыл. Чтобы двинуться дальше вверх, нужно самому подогревать научные тропики, добавляя в общий котел новые активные реагенты. В каких ветвях науки их искать? Конечно, там, где темп прогресса выше всего, а его плоды наиболее яркие и сочные!

Значит, в физике и математике — хотя сам Мейен не имел случая смолodu поучиться этим наукам у крупнейших российских специалистов. Но эту беду можно поправить: взрослеющий принц палеонтологии может изучить опыт соседних королей, не общаясь лично с ними, а только с их полномочными посланцами. Встретить такого посла в густо населенной научной Москве отнюдь не трудно: так в орбиту Мейена вошли физики И.А. Акчурин и Ю.В. Чайковский, математики Ю.А. Шрейдер и С.Г. Смирнов, систематики Ю.А. Урманцев и А.А. Любищев. Поддерживать интеллектуальное единство в столь разнородном сборище ярких персон — дело весьма трудное. С.В. Мейен справился с ним, воплотив в жизнь свой «принцип сочувствия».

Первооткрывателем этой догмы коллективного научного поиска в XX в. были Давид Гильберт и Нильс Бор. Оба колоссально расширили понятийный аппарат своих наук и сплотили разнородное поголовье студентов в замечательно плодотворные научные школы. Но Гёттингенская школа Гильберта и Копенгагенская школа Бора начали процветать после того, как их лидеры прославились на весь мир конкретными научными открытиями. Напротив, Мейен был вынужден начать постройку своей школы, еще не будучи доктором наук — и до конца дней мириться с тем фактом, что понимает далеко не все, что ему объясняют новообращенные коллеги.

Такой путь обычен для философов, но от них никто не ждет крупных открытий в какой-либо из конкретных наук! Мейен же создавал «невидимый колледж» именно для того, чтобы каждый палеонтолог, стратиграф или геолог смог рассуждать в стиле, характерном для физика или математика, и наоборот. Бесспорный успех Мейена в этом новом деле не был случаен.

Известно, что С.В. Мейен не считал себя гением — и не в силу природной скромности (хотя было и это), но потому, что долго вживался во всякий новый стиль рассуждений, а некоторые теоретические новинки даже внутри биологии не умел понять достаточно глубоко, чтобы объяснять их людям менее сведущим. Но и Нильс Бор считал себя «тугодумом» подобного сорта!

Рассмотрим под этим углом зрения других научных реформаторов, отделенных от «эры Мейена» веками эволюции естествознания. В 1870 г. мы ви-

дим Максвелла, в 1770-м — Кевендиша, в 1670-м — Ньютона, в 1570-м — Тихо Браге, в 1470-м — Иоганна Мюллера. В этом ряду явными гениями можно считать только Максвелла и Ньютона. Каждый из них сумел в одиночку найти ответ на важнейшие вопросы своей науки и облечь этот ответ в форму, не потребовавшую изменений, а только дополнений в грядущие века.

Напротив, Кевендиш создал химию элементов в сотрудничестве с Пристли, Шееле, Лавуазье, Дальтоном и другими современниками того же калибра. Аналогично Браге и Мюллер были самыми яркими лидерами в немалых дружинах астрономов своих эпох.

Перейдем к современникам и ровесникам Мейена в других областях науки: в математике таким лидером был Джон Милнор, в физике — Ричард Фейнман, в биологии — Фрэнсис Крик. Ни одного из них нельзя назвать самодостаточным гением в том смысле, в каком ими были Ньютон, Гаусс или Максвелл. Но каждый интенсивно учился у своих современников тому, чего не мог быстро постичь сам. При этом многие хитрости и тонкости ремесла лидеры не могли и не пытались усвоить, чувствуя, что это «не в их вкусе», и потому спокойно принимали на веру результаты первооткрывателей. Среди множества таких «полугениев» Мейен и Крик, Фейнман и Милнор выделялись как центры кристаллизации дружин единомышленников — и кажется, именно Мейен был чемпионом в практическом применении «принципа сочувствия» для коллективного постижения новой сложной истины.

Стоит вспомнить первое (опубликованное в 1971 г.) описание Мейеном экологической революции в девонском периоде: «Экспансия на незанятые участки суши, при незначительной конкуренции и богатом воздействии факторов, каждый из которых был в диковинку выходцам из воды, — вот, повидимому, тот источник, которому девонский мир обязан своей сверхскоростной эволюцией и разнообразием». Здесь каждое слово в равной мере относится к становлению девонской флоры и к становлению коллектива российских эволюционистов — палеонтологов.

Какой источник (или ансамбль) факторов породил сверхбыструю эволюцию ансамбля концепций и моделей в уме С.В. Мейена на рубеже 1960–1970-х? Именно тогда началось его общение с А.А. Любишевым, Ю.А. Шрейдером, И.А. Акчуриным, Л.Н. Гумилевым и другими мыслителями, изначально не связанными с проблемой биоэволюции. Каждый такой партнер был в диковинку для выходца из описательной палеонтологии, но и обратно — каждый новый партнер воспринимал личность Мейена как диковинку, сильно стимулирующую эволюцию парадигм в его родной области науки. В итоге феномен быстрого взаимного ученичества стал образцом для всех участников нечаянного межнаучного симбиоза. Постепенно Мейен извлек из этого опыта первый набросок быстрой и взаимозависимой эволюции ценозов и таксонов новорожденной фитосферы в пустынных условиях девонской суши. Там роль конкуренции за новые пищевые ресурсы была невелика, зато велик был шанс переноса генов и кодируемых ими признаков особей, в целом составляющих неповторимую флору (или фауну) девона, перми, карбона или иного периода либо региона земной биосферы.

Совсем иной урок извлекает из быстрого межнаучного симбиоза чистый математик (к примеру, автор этих строк). Имея в голове сложившийся образ геометрического мира, состоящего из многообразий и гладких отображений между ними (причем эффект отображения легко восстанавливается по ансамблю его критических точек), математик узнает вдруг, что адекватным портретом биотаксона (либо научного сообщества) также является многообразие, подвергаемое перестройкам Морса в ходе своей эволюции. Такая перестройка задается циклом в пространстве петель (т.е. биографий) элементов изучаемой системы — будь то особи в популяции или виды в биоценозе, ученые мужи в невидимом колледже или лаборатории в НИИ. Ощутить себя объектом хорошо знакомой теории Морса, а не только субъектом, ее изучающим, — такое переживание математика сопоставимо с адаптивным шоком растения или животного, переселившегося на сушу из прибрежных вод. В одиночку этот шок, пожалуй, невыносим, но он становится посилен и даже приятен в нечаянном коллективе единомышленников, регулируемом знакомыми правилами инцидентности клеток в цикле или многообразии.

Столь же оригинальны и конструктивны переживания физика-теоретика при первом столкновении с динамикой биоэволюции. Вся понятийная картина теорфизики XX в. была нацелена на описание *равновесных* систем. Они состоят из частиц-*фермионов* (вроде электрона, протона или кварка) и перескакивающих между ними частиц-*бозонов* (вроде фотона, гравитона или глюона). Известно, что фермионы — индивидуалисты, а бозоны — коллективисты; но их коллективы («конденсаты») могут включать в себя фермионы и таким (либо иным) путем обретать индивидуальность. Так возникают сложные частицы (вроде протона или молекулы воды) либо конденсаты частиц, начиная от капли воды и кончая конденсатом Хиггса, заполняющим всю Вселенную и порождающим *массы* любых частиц.

Согласно начальной догме теорфизики, вселенская система из частиц и их конденсатов подверглась *направленной* эволюции лишь *однажды* — в ходе Большого взрыва Вселенной, последовательно породившего кварки, протоны, атомы, молекулы, галактики, звезды и планеты. Однако у биологов (как и у историков) «больших взрывов» было *много!* Их черед продолжается и в наши дни, так что нужно изобрести универсальную модель этого явления. Удачной деталью такой модели оказывается *перескок* фермиона (а не бозона) из одной (прошлой) системы в другую — будущую. Например, в клеточной системе роль ключевого фермиона может сыграть ген-репрессор (т.е. экситон в кристалле ДНК или РНК клетки). В привычном социуме такую роль играет пророк, политик, воин или ученый — например, сам физик, случайно или намеренно проникший в среду биологов-эволюционистов и проповедующий им обновленную догму своей науки.

Примечательно, что в те же 1960-е гг. сходную модель эволюции человеческих коллективов создал выдающийся российский историк — Л.Н. Гумилев. Не получив регулярного образования в математике и естествознании и сперва вынужденный, а затем привыкший к большой осторожности в общении с коллегами, Гумилев не стал главой заметного ученого сообщества. Но он успешно угадал основные физические параметры, регулирующие *эволю-*

цию коллектива единомышленников в науке или в политике. Главным таким параметром Гумилев считал *пассионарность*, хотя сам он не мог объяснить ее суть никому из профессиональных историков. Зато многие физики и математики поняли суть дела без объяснений: *пассионарность* — это специфичный для живых систем вариант действия, описывающего *переход* кинетической энергии системы в ее потенциальную энергию или обратно.

Еще Эйлер предполагал, что Принцип наименьшего действия регулирует только *замкнутые* физические системы, а поведение *открытых*, неравновесных систем подчиняется более общему Принципу экстремального действия (в рамках вариационного исчисления). Но является ли действие единственной или хотя бы наилучшей «крышкой» для всех кастрюль на обширной кухне теории эволюции? Мейен усомнился в этой гипотезе сразу же — как только начал обсуждать теорию Гумилева (с которым он встречался всего лишь дважды) с физиками и математиками. Ведь неслучайно первопроходец Ньютон считал главными характеристиками физических систем те *силы*, которые их связывают. Среди современников и соперников Ньютона одни (как Лейбниц) ставили во главу угла *энергию* тел и систем. Другие (как Валлис) обращали особое внимание на передачу *импульса* от тела к телу и его сохранение в любых механических процессах.

Когда импульс и энергия встали вровень с силой в физической картине мира, лишь тогда (в 1744 г.) дерзкие математики Мопертюи и Эйлер обратили внимание физиков на регулирующую роль действия. В отличие от силы, импульса или энергии, оно является *интегралом* по времени от разности кинетической и потенциальной энергий и потому не имеет *мгновенного* значения, а характеризует именно *пути* перехода физической системы из ее начального положения в конечное.

Можно ли выделить в циклическом процессе эволюции сложных систем различные *фазы*, которые удобнее всего описывать и моделировать в терминах Действия — либо Импульса, Энергии или Силы, которые дополняются до Действия специальными множителями с легко вычислимой физической размерностью? С помощью профессиональной интуиции историк Гумилев выделил такие фазы в процессе развития *народов*.

Первая фаза — *консорций* — заполнена взаимодействием многих разных *пассионариев*: все они образуют общность, обмениваясь характерными для себя квантами фермионного поля — социальными ролями. Вторая фаза — *этнос* — заполнена иным взаимодействием двух разных *коллективов*: недавно сплотившегося консорция *пассионариев* и более древней популяции *гармоников*, составляющих большинство населения. Основными квантами их взаимодействия являются бозоны — задачи и законы, регулирующие симбиоз нескольких разных сословий в устойчивом социуме. Передача новых задач и законов от их авторов к пользователям (и ответная реакция пользователей на эти новинки) более всего напоминает передачу *импульса* между компонентами физической системы.

Третья (самая длительная и устойчивая) фаза эволюции социума ближе всего к *силовому* миру Ньютона. От «вечного» мира небесной механики она отлична лишь тем, что социум и биоценоз *открыты* случайным или законо-

мерным *изменениям* той среды, в которой они обитают. Каждый внешний толчок изменяет *энергетику* социума или ценоза. Универсальная реакция сложной системы на такой толчок — появление новой порции разных пассивных, нарушающих равновесное существование социума или ценоза. Эти герои быстро образуют новый консорций, который запускает очередной четырехтактный цикл эволюции ценоза — в биосфере либо в ноосфере.

К сожалению, эти ясные физикалистские принципы и модели эволюционного процесса медленно вызревали в умах научного содружества, которое собралось вокруг С.В. Мейена. Сам лидер не успел услышать их строгие математические формулировки до конца своей жизни. Но даже предварительные результаты обмена идеями среди представителей разных научных держав XX века оказались весьма полезны для прогресса новой теории эволюции. С.В. Мейен быстро заметил высокую плодотворность хаотичного диалога научных культур и начал сознательно разогревать закипающий котел с помощью эмоционально близкого ему «принципа сочувствия».

Ты не вправе игнорировать *любую* оригинальную мысль твоего собеседника и ты не можешь считать, что *понял* ее, пока не умеешь сам объяснить ее третьему участнику диалога. Только поняв чужую мысль, ты вправе принять ее как свою, либо отвергнуть ее как чуждую твоему стилю мышления, или отложить ее в долгий ящик, на всякий случай. При любом из этих действий посторонняя мысль прочно войдет в твой интеллектуальный арсенал, так же как входит в геном живого организма отрезок чужого генома, случайно занесенный в клетку каким-нибудь вирусом. Ни один генетик не сумел еще сформулировать свод правил, которые допускают или запрещают вирусную трансдукцию генов в тех или иных условиях внешней и внутренней среды живых организмов. Но «принцип сочувствия» Мейена оказался первым (или вторым после заповедей Будды и Христа?) необходимым условием трансдукции проблем и понятий в ученом сообществе, порождающей научные таксоны того или иного ранга.

Конечно, Мейена более всего интересовал генезис высших таксонов в биосфере. Но первым удачным шагом на этом пути стал нечаянный экспериментальный синтез нового сообщества теоретиков эволюции из максимально разнообразного подручного материала. Благо такого материала хватало в конце XX в. в ученых тропиках Земли, порожденных факелом научно-технической революции.

Стихийная эволюция консорция (а затем — таксона) эволюционистов, созданного Мейеном, выявила многие феномены, хорошо знакомые по эволюции таксонов биосферы. Например, *полифилия* и параллелизм: среди структурно близких членов семейства, отряда или класса обязательно найдутся виды, не связанные между собой родством, а только конвергенцией. Таковы грызуны и зайцеобразные среди млекопитающих; птицеподобные и ящероподобные динозавры; таковы же математики и физики, биологи и геологи, историки и социологи среди эволюционистов.

Другой пример: *неотения*, т.е. досрочное размножение незрелых живых организмов. В научном мире это соответствует быстрому превращению студента, аспиранта или молодого кандидата наук в зрелого специалиста *другой*

науки. Примеры этого рода изобилуют в каждом научном коллективе, но Мейен первым заметил и использовал аналогию между этой чертой новоявленных эволюционистов и ключевыми объектами их исследований — вроде кустарников и трав, появившихся как «выродки» среди деревьев, но успешно заполнивших недоступные деревьям экониши в степях и пустынях позднего мезозоя.

Наконец, *иерархическая* структура всех больших таксонов, отразившая их многократное ветвление в ходе быстрой, но не монотонной эволюции. В учебном мире этот феномен проявляется как ветвление научной школы — согласно личным профилям интереса ее разнохарактерных творцов, стремящихся избежать некомфортной конкуренции в научном поиске. После внезапной смерти С.В. Мейена в 1987 г. его друзья и ученики разошлись быстро, широко и многоступенчато. Так, биофизик Ю.В. Чайковский занялся общим науковедением и античной философией, сравнивая судьбы консорциев, основанных Сократом, Демокритом и Платоном с хорошо знакомой динамикой «коллектива имени Мейена». Математик Ю.А. Шрейдер сделался религиозным философом, вырастив интересную плеяду учеников в этой сфере. Палеонтологи А.В. Гоманьков и И.А. Игнатьев продолжили линию Мейена в воспитании новых палеоботаников в стенах ГИН РАН.

Автор этих строк (математик) вернулся в школу, но теперь в качестве учителя всеобщей истории, готовящего будущих математиков или гуманитариев к энциклопедическому стилю работы с любыми развивающимися системами. Пока полных аналогов С.В. Мейена среди молодой поросли не видно, но аналоги его учительницы М.Ф. Нейбург уже заметны. Показательно, что все они оказываются учениками *нескольких* учителей — очень разных по научным профилям, но одинаково близких к С.В. Мейену необычным умением «коллективно играть в науку, избегая звериной серьезности». Так — путем постепенной полифилии учителей и неотении учеников — быстро повышается ранг таксона новых эволюционистов, выходящих за рамки истории биосферы. Не так ли расширялись рамки таксонов млекопитающих или покрытосеменных в давно минувшие века?

В заключение полезно поразмыслить о научной основе той педагогической *тактики*, которую использовали С.В. Мейен и его коллеги для создания новых консорциев в тех областях науки, где раньше все казалось понятным либо тривиальным, а потому недостойным размышления профессионалов или любителей.

Сначала появляются нерешенные *задачи*: их Мейен, Любищев и подобные им еретики извлекали во множестве из-под россыпи общеизвестных фактов — геологических, биологических, математических, физических. Даже попарное сопоставление разнородных фактов часто порождает задачу, интересную для специалистов самых разных профилей. Так новая задача и разнообразные проекты ее решения начинают циркулировать в небольшом ансамбле ученых мужей (и жен) — и вот уже их ансамбль превратился из тихой равновесной популяции в бурно развивающийся консорций.

Итак, основатель консорция движется сам и увлекает своих последователей *навстречу* инерционному ходу природной эволюции. Она, как известно,

превращает консорций (регулируемый принципом экстремального действия) в этнос (где важнейшим процессом становится передача импульса), а затем – в «ньютоновскую» популяцию или социум (подверженный силовым законам). Напротив – научного лидера можно назвать *контрамотом*, поскольку он дополняет обычный путь природной эволюции (представленный Большим взрывом и его аналогами в биосфере или ноосфере) более редким и быстрым *обратным* качанием эволюционного маятника. Похоже, понятие «контрамоции» научных работников, введенное братьями Стругацкими в форме фантастической шутки, имеет серьезное научное содержание. Принцип революционной контрамоции дополняет собою в научной педагогике (а может быть, и в более широкой сфере самоорганизации сложных систем?) давно привычный второй закон термодинамики. Только пара этих взаимодополнительных принципов может удовлетворительно объяснить великое множество чудес и тайн эволюции. Счастлив тот, кому открываются подобные тайны!

С.С. Лазарев

**Памяти С.В. Мейена:
о философских основаниях науки**

Наука бывает знающей, а бывает мудрой.

Мудрость науки — в ее методологии.

С.В. Мейен

Чудом природы назвал Н.Н. Воронцов феномен Сергея Викторовича Мейена (С.В.) в прощальном слове. Конечно, имелась в виду прежде всего ментальная составляющая этой необыкновенной личности, поскольку С.В., хотя и выделялся «среди детей ничтожных мира», но не мог претендовать на статус святого. Выдающиеся личности — люди обычно сложные, особенно для «начальства»; в данном случае важно и несомненно одно: С.В. был не только крупным мыслителем, но и человеком чести (честности).

С.В., несмотря на преждевременный уход, успел реализовать себя как Личность, т.е. как человек, жизнь которого вписалась в общее, магистральное русло (смысл) Бытия. Он, безусловно, оказал положительное влияние на общий «климат» в науке, особенно в той ее части, где сходятся проблемы стратиграфии, таксономии и эволюции. В фарватере его стиля и его идей продолжают работу «дети» и «внуки», но это не значит, что все его научные потомки во всем согласны со своим «предком» и друг с другом: научная процессуальность, как и любая другая, будет всегда оставаться относительной (качественно непостоянной). Помимо предельной ясности, которой С.В. насыщал научную проблематику (рациональная сфера), он обратил внимание на актуальность проблемы моральных отношений в научных сообществах (иррациональная сфера). Это очень важно, ибо самые общие проблемы методологии науки замыкаются на проблемах уже философских и на самой общей из них — проблеме смысла Бытия и сознания, а потому и на проблеме нравственности. Итак, спектр данного эссе — философские проблемы науки и нравственности — проблемы, которые будоражили С.В. и которыми он будоражил нас.

Очень жаль, что я не имею права причислить себя к людям, близким С.В.: при жизни он казался мне абсолютным идеалом ученого, а потому подойти и обсудить с «живым богом» какую-либо проблему казалось совершенно невоз-

можным. И если теперь, спустя почти четверть века, я и сумел понять нечто даже большее, чем он в методологии исторических наук, то этим я во многом обязан необыкновенно пассионарным выступлениям и статьям С.В. Если гений есть раннее раскрытие, то такое определение относится к С.В. В этой связи хотелось бы процитировать для начинающих ученых слова Эпикура: «Пусть никто в молодости не откладывает занятия философией, а в старости не устает заниматься философией». К сожалению, я слишком поздно осознал это и слишком долго «карабкался на плечи» таких личностей, как С.В.

Нижеизложенное есть продвинутое обобщение моих уже опубликованных статей, касающихся методологии и философии науки¹. В этих статьях даются, как принято, библиографические ссылки и соответствующие им списки литературы. В поэтической форме мое отношение к Бытию есть на сайте темпорологического семинара: www.chronos.msu.ru/reports/lazarev.

О значении философского подхода к научным проблемам. Три основные антиномии Универсума и парадоксы Зенона Элейского

Многообразие локальной проблематики в любой науке необозримо, и решение большинства тактических (частных) задач успешно осуществляется научными коллективами. Роль личностей в науке — находить главные стратегические направления и вовремя распознавать направления неудачные. В отличие от искусства, где каждое настоящее произведение — неповторимый шедевр, в науке шедевр — это обустройство основных стратегических направлений (парадигм), в русле которых позднее оставят следы многие ученые. Вот

¹ Стратиграфический кодекс или кодекс стратиграфической номенклатуры? // Стратиграфия. Геол. корреляция, 1999, т. 7, №2, с. 102—111; Метод «золотого гвоздя»: возможно ли совмещение времени геологического и физического? // Стратиграфия. Геол. корреляция, 2003, т. 11, №5, с. 113—118; Этапность эволюции организмов и природа биостратиграфических границ на примере филогенеза пермских брахиопод трибы *Horridoniini* // Стратиграфия. Геол. корреляция, 2005, т. 13, №5, с. 42—50; Геохронология, геохронометрия и хроностратиграфия: время геологическое, физическое и химерическое // Бюлл. МОИП. Отд. геол., 2002, т. 77, вып. 3, с. 62—69; Представления А.П. Павлова о времени в истории, археологии и геологии // Бюлл. МОИП. Отд. геол., 2004, т. 79, вып. 5, с. 40—43; Понятие «время» и геологическая летопись земной коры // Вопр. филос., 2002, №1, с. 77—89; Онтология точности и прогностичности // Вопр. филос., 2004, №1, с. 126—140; Современный пифагореизм и время: не все есть число // Материалы Четвертой междисциплинарной научной конференции «Время». Ежегодник «Дельфис-2004». М.: Дельфис, 2004. С. 51—56; Эволюция Вселенной и структура Универсума // Ежегодник «Дельфис-2005» (в печати); Процессы в природе и природа процессов // Полигнозис, 2004, №1, с. 30—40.

почему столь важны такие вершины на общем фоне «мыслящего тростника», которые в состоянии подняться над хаосом многообразия и увидеть в океане проблем то небольшое и главное, что по-новому освещает их иерархию, и тем самым поднимает для нас общую планку миропонимания. Пока мы осваиваем очередную высоту, личности-одиночки, подобные С.В., успевают подготовить для нас следующий уровень понимания. Другое дело, что не каждый из нас готов к восхождению: многие предпочитают оставаться «на дне», в гуще многообразной и непролазной фактологии.

Прошло почти 20 лет, как закончилось «воспарение» С.В. над научным обществом, что при современных темпах развития науки вполне достаточно для прослеживания судьбы его идей. Обсуждение столь общих методологических понятий, как «тип», «время», природа стратона и таксона, неизбежно задевает еще более общие, уже философские проблемы, и даже касается столь общей проблемы, как антиномия *Бытия-Небытия (Инобытия)*. Такое восхождение к философским понятиям (архетипам понятий) неизбежно, если мы надеемся на более правильный путь в решении сугубо практических (земных) задач. Здесь уместно вспомнить, что все наиболее выдающиеся представители науки были в той или иной степени философами. Впрочем, исходно в западной цивилизации проблемы религии, философии, науки и искусства почти не разделялись. Отделение философии от религии и науки обусловлено естественным разрастанием и дифференциацией последней (особенно начиная с XIX в.), а также с размежеванием в связи с этим трех основных групп вопросов нашего Бытия: «зачем?», «почему?», «как?». Позитивистское пренебрежение философией усугублялось в нашей стране и длительной монополией марксизма-ленинизма. Разумеется, единой, общепринятой философии не существует, но современные прагматики, отвергая необходимость философского осмысления общих научных проблем, по сути дела, тоже руководствуются философией, но в ее худшем варианте.

С.В. и его старшие современники — А.А. Любищев и В.В. Налимов, с которыми он общался, — не могли оставаться в узких рамках специализации; они известны нам не только как энциклопедически образованные ученые, но и философы. Неслучайно С.В. и В.В. Налимов были первыми среди выступавших на междисциплинарном семинаре по темпорологии, которому в 2004 г. исполнилось 20 лет (руководитель А.П. Левич).

Чем выше уровень изучаемых проблем, тем меньше разнообразие вариантов в их решении и тем выше их стабильность. Неудивительно поэтому, что многие философы и ученые до сих пор называют себя последователями Платона (IV в. до н.э.). Самый бедный и недвусмысленный архетип нашего материального мира предполагает максимально общее свойство всех его референтов. Таковым в нашем Бытии является процессуальность, т.е. непостоянство и относительность всех вещей, количественное и качественное. Это дало основание Платону (как и представителям восточной философии) считать иллюзорным изменчивое несовершенство материального мира. Однако не стоит уравнивать процессуальность с иллюзорностью: достаточно допустить, что кроме нашего процессуального Бытия есть другой мир — мир Небытия (Инобытия), где царит абсолютная гармония и стабильность. Современная физи-

ка говорит нам, что материя возникла из «ничего», т.е. из неведомого нам Инобытия. Для философски мыслящих эволюционистов принятие инобытийного *Первоначала* соответствует монистическому взгляду на историю Бытия: Бог как Первоначало, как исходная целостность, породившая весь каскад процессуального Бытия. Или иначе: исходно целостная, единая, абсолютная (неподвижная) *Истина* представлена в нашем мире многообразием бытийных, всегда подвижных, меняющихся, т.е. относительных истин. Математические истины сами по себе, подобно единой *Истине Инобытия*, замкнуты и неподвижны, т.е. обладают свойством абсолютной Истины, но они представляют не Инобытие, а лишь его рационально выраженный аспект. Это только ритмы исходного *Целого* (дофеноменальный аспект и условие нашего Бытия), идеально представленные в исходных физических процессах. Можно сказать: «В начале были ритмы». Это важно иметь в виду, чтобы понять, почему математика жестко и однозначно работает при моделировании физических «процессов» и почему она теряет свойства предсказуемости в настоящих процессах, например в геологических и биологических.

Здесь не место обсуждать более детально структуру Универсума. Скажу лишь, что Небытие как самодостаточный и замкнутый на себе Абсолют (*абсолютное Всеединство*) не может иметь непосредственного отношения к нашему Бытию. Поэтому кроме абсолютно единого Небытия и многообразия нашего Бытия должен быть еще один промежуточный мир Инобытия — та *Первотриада*, которая уже не совсем Абсолют и вместе с тем еще не процесс, но которая есть априорное условие появления всей процессуальности Бытия. Идея исходного для нашего мира *триединого Инобытия* (Бога) интуитивно возникала в разных формах во всех мировых религиях. В философии эту Первотриаду как априорное условие нашего бытийного мира гениально осознал и обосновал Иммануил Кант: пространство и время как четырехмерный фон для появления настоящей и все более усложняющейся процессуальности и число как исходная идея порядка, как идеальный и предельно инвариантный проект дофеноменального Бытия. Поэтому метафизику в работах современных физиков-идеалистов (Ю.И. Кулаков, Ю.С. Владимиров, В.В. Кассандров и др.) я считаю метафизикой не всего Бытия, а только его физического фундамента, относящегося к первой дофеноменальной стадии Бытия.

Насколько мне известно, С.В. был верующим человеком, а значит, как минимум, верил в исходное Инобытие. Мир Инобытия — вне науки и логики. Он вне нашего опыта, а потому мы ничего не можем о нем сказать, но мы можем наметить четкую демаркационную линию, разделяющую Бытие от Инобытия. *Чтобы различать проблемы бытийные (непостоянные, предельные) от проблем инобытийных (вечных, запредельных), достаточно принять всего одну аксиому*, которая позволит не путать «божий дар с яичницей»: понимать неуместность использования в материальном мире инобытийных сущностей. *Эта аксиома трехипостасна (трехаспектна) и сводится к принятию трех антиномий Универсума: относительность — абсолютность, конечность — бесконечность, временность — вечность*. Такой взгляд «сверху» на наши земные проблемы столь же необходим, как и взгляд «снизу», если мы не желаем попасть в многочисленные логические ловушки, которые еще в начале истории

западной цивилизации были продемонстрированы Зеноном Элейским. Действительно, логически безупречные апории Зенона, суть которых до сих пор понятна очень немногим, построены именно на смешении принципиальных различий Бытия и Инобытия. Принятие трехипостасной аксиомы означает, что *ключевое слово-понятие Бытия — процессуальность (относительность)*, — и это отличает Бытие от непроцессуального (абсолютного) Инобытия. Настоящая процессуальность всегда неоднородна, прерывиста, ступенчатая, а потому Ахиллес, получивший «бациллу» непроцессуальности (однородной непрерывности и бесконечной делимости), не может стронуться с места. Зеноновские загадки, как оказалось, вовсе не бесплодная игра ума. Чтобы понять их, простой аристотелевой логики явно недостаточно. Своими апориями Зенон предвосхитил постановку наиболее общей методологической проблемы, проблемы уже не житейской и не научной, а философской: проблемы конечного — бесконечного, прерывного — непрерывного, относительного — абсолютного. Ведь не так давно физики поняли, что материальный мир в своей основе квантовый, т.е. прерывистый, «зернистый».

Стратиграфия: время постоянно «собирать камни» или, наконец, «забить гвозди» («распять идеи»)

Как мне кажется, С.В. — один из очень немногих геологов понял, по крайней мере интуитивно, природу времени в исторических науках и прежде всего в стратиграфии. Большинство современных стратиграфов вслед за Х.Хедбергом пытается свести всю качественно неоднородную геологическую процессуальность и неоднозначность в ее оценках разными стратиграфами к общему «физическому знаменателю», который, как я пытаюсь показать, имеет гораздо большее отношение к непроцессуальному Инобытию, нежели к «подлунному» миру. С.В. ясно понимал, что *время в нашем мире вообще и в стратиграфии в частности — это сами процессы*, и он почти понял, что гносеологическая «относительность» физического времени Альберта Эйнштейна — это не та «относительность», которая свойственна настоящей (исторической) процессуальности. *В проблему времени упирается также проблема точности в науках* и возможность (или невозможность) жесткого математического моделирования разных процессов.

Казалось бы, какое нам дело до Ахиллеса, который, по безукоризненной логике Зенона, не только не может догнать черепаху, но даже стронуться с места. А между тем подобная логика и в наши дни используется, например, при решении проблем изохронности в стратиграфии, а точнее — в *хроностратиграфии, где время инобытийное («божественное», монотонное время t) соединяется со временем бытийным (неоднородным, процессуальным)*. Мейена явно не устраивал хроностратиграфический подход, и он был в полушаге от более ясной формулировки его несостоятельности. Помешала, вероятно, неодноз-

начность слова «относительность»: С.В. апеллировал к физикам, которые еще в начале XX в. стали говорить о времени t как о времени относительном. Между тем в физике время осталось само по себе тем же монотонным, однородным (непроцессуальным) временем. В нем нет событий в бытийном смысле: каждый момент-точка сам по себе неотличим от всех других точек. *Это точкообразное (по выражению В.А. Красилова) универсальное время, не имеющее материальных референтов, составляет однородную линию и может мысленно делиться бесконечно на сколь угодно малые части (как у Зенона), но только извне — гносеологически, а не онтологически.* Если у Исаака Ньютона наблюдатель был, подобно Богу, вне времени и пространства, т.е. как бы везде и всегда (дальнодействие абсолютного времени), то Альберт Эйнштейн, во-первых, «посадил» наблюдателя с хронометром в определенную точку пространства-времени, а во-вторых, ограничил скорость распространения сигнала скоростью света. В результате измеряемое и безреферентное время t (и в этом его суть) стало «относительным», но только для наблюдателя, а само по себе оно осталось абсолютным, т.е. монотонным и качественно однородным (точкообразным).

Философская интерпретация ОТО Эйнштейна означает локальность светодинамики именно в количественном, а не в качественном аспекте: светодинамика была и остается вездесущей и вечной (неизменной) по существу в масштабе Вселенной. То же самое относится и к гравитационным «процессам» в ОТО. Этот количественный, математический аспект физического времени был и остается нематериальной и универсальной сущностью, не имеющей непосредственного отношения к изменчиво бытийной материальности. Иными словами, *«относительность» материального мира означает прерывность, неоднородность, конечность и тем самым принципиально отличается от той «относительности», которая благодаря Эйнштейну была введена в физику.* В обоих случаях речь идет о временных отношениях, и это сбilo с толку стратиграфическое сообщество, избравшее хроностратиграфическую колею. Важно, что в стратиграфии (науке исторической) эти отношения основываются на классификационных (качественных) различиях — на признаках бытийных, материально выраженных; наоборот, в физике эти отношения — сугубо количественные (идеальные от начала и до конца), основанные на формальной (математической) процедуре измерения, для которой необходим какой-либо механизм (часы) и единица измерения — эталон (стандарт). Точные науки потому и называются точными, что в контексте времени они имеют дело с количественным аспектом «процесса» — с однородной точкообразностью (где любой временной отрезок можно содержательно свернуть до одной точки-мгновения), а неточные науки имеют дело с качественно неоднородными (настоящими) процессами, где фундаментальное значение приобретают содержательно различающиеся интервалы. В стратиграфии иерархическая упорядоченность интервалов геологического времени традиционно выражалась в стратиграфических схемах (шкалах). Последние отражали не только онтологию геологических процессов, но и процессов познания, которые, как и любые бытийные процессы, обречены оставаться непостоянными (неокончательными).

С.В., в отличие от большинства стратиграфов, четко различал понятия таксономии (стратономии) и номенклатуры, но, по-видимому, не успел разглядеть опасности введения в практику стратиграфии маркирующих точек («золотых гвоздей»), а главное — он допускал возможность типизации точек в разрезах (как «отражающих единичные события»). Это была досадная уступка активно наступавшей тогда хроностратиграфической парадигме, перед которой в конечном счете спасовали и высшие «иерархии» нашей отечественной стратиграфии — В.В. Меннер и А.И. Жамойда. Ведь фактически линия-граница (точка в разрезе) не есть некое событие, наблюдаемое само по себе: любое стратиграфическое событие определяется по смене наблюдаемых (всегда в интервалах) признаков, что понимал и подчеркивал С.В. Поэтому *изохронность физическая не есть и не может стать синонимом одновременности в стратиграфии: анализ временных отношений в физике основан на линиях и точках (интервалы здесь — величины производные); наоборот, в стратиграфии любые признаки, на основе которых расчленяются, коррелируются разрезы и составляются стратиграфические схемы, приурочены всегда к интервалам, а границы (линии, точки) — понятия производные (смена признаков)*. В первом случае монотонное время (t) расчленяется (измеряется) извне наблюдателем, во втором случае исходно неоднородное время прерывисто само по себе, а разные наблюдатели лишь по-разному фиксируют (классифицируют) эту неоднородность. С первым (монотонным) временем связана процедура измерения, со вторым (неоднородным) — процедура классификации. Традиционное слово «шкала» применительно к стратиграфическим схемам (схемам классификации) тоже способствовало методологической иллюзии и практическому желанию сделать «шкалу» основой измерительной процедуры времени в геологии.

Таким образом, неразличение принципиально разных контекстов слов «время», «относительность», «шкала» было связано с непониманием наиболее общих методологических проблем науки и с прагматическим желанием сделать «шкалу» основой измерительной процедуры времени в геологии. Это привело к торжеству хроностратиграфической парадигмы, в которой измерительный (количественный) аспект времени физического поглотил, а в итоге должен и заменить качественный аспект времени геологического. Это не мои иллюзорные опасения, вызванные якобы «отклонением» современных западных идеологов хроностратиграфии от «принципиально правильной» позиции Х. Хедберга. Вот что думает, например, один из организаторов и лидеров отечественной стратиграфии А.С. Алексеев («Палеострат-2004»): генеральная тенденция современной стратиграфии «<...> заключается в комплексном использовании всех методов, всех типов шкал, всех датированных событий регионального масштаба и прочих стратиграфических маркеров для одной-единственной цели — выхода на линейную шкалу геологического времени в годах».

Слово «тип» также несет двусмысленность в стратиграфии. Если биологи еще в середине XX в. сумели четко развести содержательное понятие «тип» (архетип) как идею таксона от номенклатурного понятия «тип» как формального (стабильного) держателя названия таксона, то для стратиграфов они ос-

таются неразделенными. Поэтому в стратиграфии до сих пор не разрабатывалась формально «чистая» процедура для фиксации названий стратонов. Поэтому и кодексы у биологов — кодексы настоящие, т.е. сугубо формальные, номенклатурные, а у стратиграфов они до сих пор остаются химерическими: формальные и содержательные аспекты в них неразделимы. Такие кодексы в принципе не могут стать основой номенклатурной стабильности, которая, впрочем, в рамках хроностратиграфии становится уже и ненужной.

Прагматическая цель хроностратиграфии — создать эталоны времени — основана не на бытийных временах-процессах, а на идеальном времени-длительности, времени математическом, «божественном», т.е. на «кусках» потусторонней вечности. В итоге хроностратиграфическая процедура обещает достижение абсолюта в науке: если «золотой гвоздь» выбран правильно (не попал в перерыв осадконакопления), то он в принципе может оставаться там вечно, т.е. не будет зависеть от процессов научного познания. Образно говоря, Ахиллеса (аналог стратиграфии) переместили в непроцессуальное Инобытие, где нет движения, где он обречен на неподвижность и никогда не стронется с места.

Процессуальность и классификация в науке. Иерархия, архетип как редукция специфичности

Не совсем подобная, но аналогичная ситуация сложилась в биологии. Я имею в виду попытки избавиться от временного (бытийного, непостоянного) аспекта в биологической систематике, заменив его аспектом вневременным (структурным, жестким — пространственным). В стратиграфии антиномия временного (относительного) и вневременного (абсолютного) аспектов более ясная и недвусмысленная, особенно после вышеприведенных разъяснений. В классификации (в широком смысле) это различие на первый взгляд не столь очевидно: ведь имеет же наука дело с жестким упорядочением в физике, где безукоризненно работают строгие законы и математические формулы; в химии с ее четкой периодической системой элементов или, наконец, в минералогии, где число пространственных групп симметрий ограничено, что определяется расположением атомов. Сразу же замечу, что последовательность этих наук соответствует не только росту локальности и уменьшению жесткости соответствующих процессов, но также и последовательности их возникновения во Вселенной: процессы физические → химические → минеральные. Жизнь с ее многообразием и локальностью процессов возникла позднее. Еще позднее появился осознавший себя процесс (человечество), где локальность и уникальность достигли своего максимума. *С такой особенностью общего направления процессуальности (с ростом многообразия, локальности и специфичности) связан, очевидно, рост хаотического (неопределенного), творческого, т.е. временного, компонента до его максимального проявления — сознания (свободы выбора и непредсказуемости извне).* Этот

тренд процессуальности имеет отношение к общему смыслу нашего Бытия (см. ниже).

Если физики имеют дело с изначальным полюсом процессуальной бытийности, где царит почти абсолют в масштабе Вселенной, то исторические науки, особенно науки о человеке, имеют дело с противоположным полюсом процессуальности, где локальность и уникальность сложных процессов достигает максимума, а соответствующая им гносеологическая упорядоченность и предсказуемость сокращается до минимума. В контексте неопределенности процессов сознания только что по радио прозвучала фраза И. Петровской (о трагической судьбе Владимира Высоцкого): «Судьба человека, как и история, не знает сослагательного наклонения». В исходных физических процессах роль пространственной составляющей максимальна; кстати, согласно инфляционной теории, за ничтожнейшую долю первой секунды Вселенной возникла ее наблюдаемая часть. Сложность (синэргийность) проявила себя уже в рамках более продвинутых (усложненных) физических и химических процессов, но *только в середине XX в. представители точных наук открыли для себя эту настоящую (бытийную) процессуальность: «переоткрытием времени» назвал ее И. Пригожин.*

Надеюсь, теперь понятно, почему исходные процессы Вселенной, которые повсеместны и вечны в ее масштабе и служат основой всей процессуальной пирамиды, хорошо описываются математическими формулами. В этом смысле пифагорейский принцип «все есть число» идеально подходит для объектов точных наук, а основные достижения науки Нового времени были связаны с его воплощением. Аналогичной базой процессуальной пирамиды в масштабе биологии является микромир, а в масштабе процесса онтогенеза — геном. Здесь консерватизм «фундамента» не столь «абсолютен», как в физических и химических процессах, но все же он достаточно надежен, чтобы служить прочной основой для всей сложной пирамиды биологической процессуальности. Соответственно, у Г.А. Заварзина имеется онтологическое основание принимать не древовидную модель как основу построения систем бактерий, а сетку. Для более «процессуальных групп» организмов, и в частности для растений, более естественная модель системы вырождается в древовидную форму: несмотря на исходное сочувствие С.В. взглядам Любищева на систематику, разработки реальных схем флорогенеза у С.В. как бы сами собой приводили к древовидной форме. В системах организмов примерно вид (а у растений, по С.М., род) есть тот уровень симметрии, ниже которого преобладают процессы конвергенции, а выше — процессы дивергенции. Сочетание этих двух механизмов эволюции послужило основой создания всего огромного многообразия жизни как условно фиксированных этапов эволюции.

Гносеологически каждому такому этапу соответствует познавательная идея — архетип таксона, его содержательно инвариантное ядро. Познавание иерархической структуры любой группы организмов, будучи само процессом, непостоянно. Это непостоянство усугубляется тем, что образ таксона (в стратиграфии — стратона) как архетипа даже среди специалистов-современников чем-то отличается. При этом чем выше ранг таксона (стратона), тем обычно стабильнее суждения о его содержании (о его архетипе) среди специалистов,

но тем беднее и менее «нагляден» архетип. Иерархия таксономических групп так или иначе есть отражение неравномерности (процессуальности) эволюции. Образ древовидности как модели процесса возникает тогда, когда сам процесс достаточно неупорядочен. *Иерархия — это структурная ипостась древовидной модели сложного процесса.* Чем сложнее динамика процесса, тем гносеологически труднее подобрать ему адекватную статическую структуру — таксономическую иерархию. Сложность состоит не столько в том, чтобы динамическую «непрерывность» процесса перевести в прерывистую таксономию (аналог принципа дополнительности, по Я.И. Старобогатову), сколько в том, чтобы адекватно оценить масштабность перерывов (иерархию ступенчатости). *Естественность каждого древа — это естественность локальная, а не всеобщая, и в этой неповторимости — суть отличия системы генеалогической (временной) от системы, например, химических элементов,* которая практически не подвержена влиянию времени. Иерархия каждой группы организмов настолько естественна, насколько полнее удастся выполнить ее пространственно-временную реконструкцию. *Естественности безотносительной, абсолютной в науке не бывает.* Такова позиция, к которой, как мне кажется, двигался С.В. в своих работах и которая больше соответствует методологии Б.С. Кузина, нежели А.А. Любищева.

Архетип есть редукция содержательности объектов, и не только биологических. Модельно архетип — та единственная точка, до которой можно свернуть содержание всей высоты «ступеньки» (длительности) процесса. Любой научный подход связан с той или иной степенью редукции. Только инобытийное, «божественное» знание есть полное преодоление редукции — недостижимый для нас идеал целостности, всеобщности и окончательности. Поэтому любой научный метод есть метод сравнительный (неокончательный), а *максимальная редукция материальной «вещи» происходит в физике, где смыслы Бытия вырождаются в математическую модель.* В биологии чем выше таксономический уровень рассмотрения какого-либо конкретного организма (чем больше дистанция между рангом таксона и соответствующей ему особи), тем выше уровень редукции понимания индивида. Для особей высших организмов даже архетипы самого низкого таксономического уровня невероятно беднее содержательной специфики особи. Заметим, что в одной и той же группе элементарных частиц, например электронов, все «особи» для нас — «на одно лицо». Дальнейшая надбиологическая редукция в понимании конкретной особи есть сведение ее к физико-химическим процессам, а затем к исключительно физическим. Архетип самых простых физических процессов — тех, которые возникли первыми при образовании Вселенной, будет характеризоваться максимумом редукции — числом (идеал пифагорейцев). *Тем самым предел всех редукций — математическая модель, где бытийные смыслы нашего мира приближаются к нулю.* Почему-то сторонники редукции биологии до физико-химических процессов (например, А. Лима-де-Фариа) не доводят свои редукции до пифагорейского предела — до уровня математической модели. Вероятно, они интуитивно понимают: то, что дозволено физике, не дозволено биологу. *Математическая модель есть исходный и наиболее бедный архетип всего материального.* Соответственно, в триаде «классификация —

процесс — редукция смыслов» максимально возможная жесткость классификации обратно пропорциональна эволюционной продвинутости процессов и прямо пропорциональна редукции бытийных смыслов.

Время времени: общий смысл Бытия — смысл процессуальности

Материальный мир, как считают современные физики-идеалисты, начался с идеального «проекта» («числа» в широком смысле); потому-то исходным физическим «процессам» соответствуют жесткие математические модели. *Эти нелокальные «процессы» — процессы еще не настоящие: они сохраняют свою однородность во всем пространственно-временном объеме Вселенной.* Они — невидимый фундамент материального мира, соответственно и их физическое время (t) — монотонное тиктуканье — есть не что иное, как «кусочек» породившей его инобытийной вечности. *Суть производной от них настоящей процессуальности — создание все более сложных синэргийных времен-процессов.* Общая тенденция процессуальности — рост локальности, неоднородности, многообразия — соответствует общей последовательности все более сложных процессов: физических → химических → минеральных → органических → рефлексивных. Общая модель этой последовательности — пирамида, в которой происходит не просто надстраивание этажей, а встраивание очередного этапа в предыдущие (их совмещение), что увеличивает синергию кумулятивной процессуальности.

Первый (физический) этап процессуальности «беспределен и вечен» в масштабе Вселенной. Он, в свою очередь, покоится на абсолютной беспределности и вечности Инобытия, которое уже не требует для себя никакого основания (никаких мифологических черепашек или китов). *Материализм — это, прежде всего, вера в инобытийные свойства материального (вечность и бесконечность материи),* что непозволительно, учитывая вышепринятую трехпостасную аксиому. В противном случае логические ловушки, подобные апориям Зенона, неизбежны. Такие же нелепости (алогичности) возникают и при переносе идеальных понятий нашего бытийного мира в мир инобытийный (запредельный); об этом, обсуждая диалектику математики, писал А.Ф. Лосев: «Точка, линия, окружность и шар есть в бесконечности одно и то же».

Модель времени исходных (однородных) «процессов» — прямая линия («стрела времени»), где все точки, кроме начальной и конечной (начало и конец «процесса»), абсолютно равны (однотактный процесс). Обобщенная модель любого, отдельно взятого настоящего процесса есть ломаная линия: излом относительно некой событийной точки, где случилось новшество, есть переход из одного качественного состояния в другое (многотактный процесс). *Сложность процесса определяется числом разнокачественных состояний (ступенек) и, что более важно, их аксиологией (ценностной иерархией), которая*

не может быть адекватно выражена числом. Самые сложные и быстрые процессы — процессы сознания, при которых продолжительность стабильных стадий сокращается и ступенчатость (изломанность) сгущается, стремясь превратиться в прямую линию. Эта самая общая модель процессуальности (последовательности) отражает ее общий смысл — тринитарную диалектику Бытия: в основе всей эволюции находился символ гармонии Абсолюта (число, прямая линия как модель математического абсолютного времени) → не-обозримо разраставшееся сообщество ступенчатых процессов (разнокачественных, неоднородных и в этом смысле — относительных) → тенденция к слиянию осознавшей себя процессуальности в единую линию, т.е. стремление к новой ипостаси Абсолюта (содержательно более близкой к настоящему Абсолюту). *Последний этап есть стремление к конвергенции (к точке Омега в понимании П.Тейяра де Шардена) через полифонию высшей процессуальности.* Такое слияние (объединение процессов) означало бы преодоление времени, отход от процессуального Бытия на основе иррациональных и абсолютных по природе моральных норм (табу), о которых говорится в мировых религиях. Смоделированный процесс процессов (время времени) есть высшая тринитарность процессуального по природе Бытия.

Учитывая, что тринитарность свойственна не только категории времени, но и двум другим наиболее общим бытийным категориям — пространству и материи, — можно дать единую, максимально редуцированную схему тринитарного Бытия (процессуального мира):

Структура тринитарного Бытия

Материя	Время	Пространство
3. Сознание: идеальный эпифеномен	3. Рефлексивное	3. Рефлексия структурных отношений
2. Вещи (феномены)	2. Процессуальное	2. Структурные (латеральные) отношения вещей
1. Энергия — масса (дофеномены, «число»)	1. Абсолютное	1. Абсолютный объем (вместилище)

Таблица отражает не только тринитарную структуру основных категорий Бытия, но также их эволюционную последовательность (цифры). Если далее свести высшую тринитарность Бытия до несвойственной ему унитарности, то такую операцию вряд ли можно назвать редукцией: это будет уже переход на инобытийный и неведомый нам уровень исходного Абсолюта, где все противоположности нашего бытийного мира сходятся и «схлопываются» в недоступное для науки Инобытие. Рефлексия этого «схлопывания» имеет отношение к абсолютной категории морали — той иррациональности, которая должна завершить эволюцию Бытия и которая будет обсуждаться в заключительном разделе статьи.

Остается подчеркнуть, что только философское осмысление природы процессуальности — природы времени — позволяет избежать ошибочных

направлений в научной процессуальности (например, парадигма хроностратиграфии в геологии и парадигма достижимости тотальной точности в исторических науках). А.А. Любищев сделал, конечно, невероятно много для методологии систематики и для пробуждения интереса к ней со стороны научного сообщества, а сторонники хроностратиграфии добыли много полезных фактов при процедурах выбора лучших (содержательных) разрезов для «закончивания золотых гвоздей». Но было бы гораздо более продуктивно продвигаться в непролазной «чашобе» многообразия проблем, если иметь не только более надежную «топографическую» основу (методологию), но и работающий «компас» (философию). Ошибочные парадигмы бесполезны, более того — они необходимы для развития науки, но сами по себе это неосуществимые метафизические цели.

Итак, от жесткой и абсолютной (нелокальной) упорядоченности в масштабе Вселенной начиналось материальное Бытие (онтология Бытия); соответственно, с почти абсолютной рациональности начиналась западноевропейская наука, сделавшая ставку на математическую точность (гносеология Бытия). Длительный этап эволюции — усложнение процессуальности — привел к другому полюсу абсолютности, к абсолютности иррациональной как идеалу человеческого сознания. Путь западноевропейской науки от абсолютной рациональности до осознания общего тренда процессуальности (в том числе в науке), направленного к абсолютности иррациональной, к необходимости взаимопонимания и любви как основе преодоления собственной локальности, есть неизбежный и нормальный путь; это своего рода аналог онтогенеза, повторившего процессуальный «филогенез», — онтология всего Бытия.

Это касается не только науки, но и других аспектов сознания. Восточный путь эволюции сознания — затянущаяся попытка избежать нормальной последовательности эволюции («перешагнуть» через рациональность) оказался противоестественным, а его ускоренная корректировка с помощью западной цивилизации неизбежно сопровождается трагедийными срывами (терроризм). Если трагедии XX в. на Западе были связаны с гипертрофией рациональности, то на Востоке неустойчивость обусловлена гипертрофией иррациональности. Диалектика процессуальности гораздо сложнее чисто рациональных схем, а ее понимание помогает разоблачить суть логических передергиваний даже в наиболее сложной — социальной — сфере Бытия (вспомним хотя бы остроумную риторику В.В. Жириновского). *Локальность — ключевое слово для понимания апогея эволюции и для понимания необходимости самопреодоления ее в сознании каждого индивида, претендующего на высокий статус Личности.*

Сознание есть идеальный эпифеномен материального (вторичное идеальное), своего рода система «локальных богов», и в этом суть его трагедии: ощущение каждым индивидом своей предельной локальности (гнетущего чувства одиночества) и стремление преодолеть ее. Но любые бытийные средства преодоления одиночества непостоянны, а значит, эфемерны. У человечества есть единственно надежный способ преодоления одиночества: тяга к Абсолюту как к окончательному уходу от локальности материального Бытия. *В этом естественном стремлении «локальных богов» к инобытийному Абсолюту — смысл и итог всей процессуальности Бытия и в этом же общий смысл мировых религий.*

Заключение: биполярность процессуальности и «принцип сочувствия»

Абсолют в нашем бытийном мире представлен не сам по себе, а только своими двумя полюсами, двумя идеальными элементами неведомого нам Инобытия, отделившими снизу и сверху всю длительность Вселенной от исходной вечности Абсолюта. Нижний (начальный) элемент Абсолюта связан с исходной упорядоченностью, гармоничностью, жесткостью. Это необходимое, априорное условие всей бытийности, всей процессуальности: пространство как идея вместилища, монотонное время (*t*) как четвертая координата вместилища и число (в широком смысле) как идея порядка, гармонии. Это необходимый (априорный) фон, на котором «рисовалась» вся дальнейшая и все более сложная процессуальность. Необходимость абсолютной априорности осознал и впервые сформулировал Иммануил Кант. Но даже великий Кант «ошибался», полагая, что геометрия Евклида и законы Ньютона тоже априорны, т.е. абсолютны. В этой связи можно сказать: *нет святости научной, ошибаются все, но наука требует святости личностной, моральной*. А это уже имеет отношение к другому, конечному полюсу Бытия, где Абсолют представлен в своей иррациональной ипостаси — моральной (*нравственный императив* Канта). Мораль противоречит интересу индивидуума, она иррациональна, если иметь в виду его тактические, сиюминутные, а значит, локальные интересы. Шемящее чувство локальности, изменчиво-развитое в людских популяциях, независимо и даже вопреки материальной озабоченности индивидов, обусловлено, по-видимому, воздействием телеологического поля Абсолюта. Это — неистребимое стремление к всеединству и гармонии, заложенное в основу материи, но перемолотое жерновами творческого времени, для того чтобы создать в итоге вторичное идеальное — наше локальное сознание.

Сейчас принято говорить о саморазвитии без обсуждения его истоков. В рамках материализма «саморазвитие» — пустое словосочетание, означающее веру в чудодейственную материю: веру в саморазвитие (развитие само по себе) от элементарных частиц до человека. Разумеется, с телеологией тоже связано чудо, но это чудо — из неведомого нам идеального и запредельного Инобытия, чудо необъяснимое, но вообразимое, в отличие от совершенно невообразимого чуда самосоздания (самоконструирования) невероятно сложной пирамиды жизни с человеком на ее вершине.

Но вернемся в лоно науки. В подлинно научном процессе как таковом имеются временная (творческая) и пространственная (стабилизирующая) составляющие. Конъюнктурная возня — это уже другой, имитационный и параллельный процесс, который, к сожалению, не всегда вовремя отличим от настоящей науки. Такая имитация по своей сути, что называется, «дьявольская»: она вне магистрального русла развития научного сознания, поскольку преследует (наследует) локальные (здесь — корыстные) цели; творимые в ней относительные «истины» рациональны по природе, но эта рациональность локальная (аморальная), что отличает ее от рациональности исходной, всеобщей.

Настоящий ученый, будучи «локальным богом», может творить только относительные истины и этим отличается от инобытийного и непроецессуального внутри себя, настоящего Бога — обладателя абсолютной Истины и посредника между абсолютным Небытием и относительным Бытием. *Локальность и множественность предполагают совместность и взаимодействие: каждый «локальный бог» должен не только создавать новое, но и вписывать свои «творения» в общий научный процесс.* А это значит, что он не должен рассматривать своих коллег в качестве соперников или врагов. Далеко не всякая новая идея лучше устоявшейся, главное — чтобы она не была изначально конъюнктурной. Честность необходима, прежде всего, с самим собой. Хорошо аргументированные несогласия оппонентов обостряют (возбуждают) мысль, уточняют идею или даже рожают новую. П.Л. Капица когда-то сказал: «Ошибки не есть лженаука, лженаука — это непризнание ошибок». Никто (даже гений) не застрахован от ошибок (даже грубых) во всегда относительном процессе познания.

В самой процессуальности нет места чему-то абсолютному. «Абсолютная» точность физических процессов — всего лишь исходно рациональная основа бытийных смыслов, но не сами смыслы: математические модели физических процессов оперируют такими понятиями, как «точка», «линия», «масса», «энергия» и пр., т.е. понятиями сугубо идеальными, в которых смыслы нашего мира редуцированы почти до нуля. И наоборот, замыкает (должна замкнуть) относительную процессуальность «абсолютная» идеальность противоположного свойства — свойства уже иррационального, в котором «критическая масса» бытийных смыслов, научных и житейских, превосходит самую себя («сглаживание» ступенчатости). Однако Абсолют — как начало, итог и общий смысл всей эволюции материального — есть тот предел, где сходятся все противоположности Бытия. А это означает необходимость развития как рациональной, так и иррациональной составляющих сознания: баланс рационального и иррационального.

Два полюса процессуальности по-разному притягивали к себе людей науки. С.В., как и его учитель Любищев, были «биполярными» личностями. Во-первых, биологическую науку (а С.В. и стратиграфию) они стремились не только максимально формализовать, что само по себе, безусловно, правильно, но и насытить ее (как в точных науках) математической «божественностью»: свести двухкомпонентную по природе процессуальность к одной лишь структурной (пространственной) составляющей, что уже методологически неоправданно. Надо отметить, что С.В. яснее, чем Любищев, сознавал (особенно в последние годы жизни) неустранимость временного (хаотически творческого) компонента в исторических науках. Он максимально формализовал стратиграфию: свел все многообразие ее «законов» к трем необходимым и достаточным. Это было крайне важно для того, чтобы стратиграфы смогли «сверху» обозреть и понять всю структуру своей деятельности. Эффективнее дискутировать на самых «верхних этажах» иерархической проблематики, где разнообразие проблем сокращается до минимума и где определяются решения более частных проблем. В этом смысле осознание самой общей, уже философской проблемы времени приобретает особое, априорное значение.

В максимально формализованной С.В. стратиграфии уже нет места ее «усовершенствованной» карикатуре — хроностратиграфии, ибо С.М. подчеркивал, что понятие «одновременность» в стратиграфии вовсе не синоним физической изохронности. Но ведь как хочется многим однозначности и точности почти абсолютной — физической. На это, в частности, до сих пор искренне надеется один из непосредственных учеников С.В. — А.В. Гоманьков.

Страсть в науке — ее основной двигатель, но вместе с тем она и источник упорства в заблуждениях. Последнее может быть компенсировано противодействием второго полюса процессуальности — стремлением к иррациональному Абсолюту внутри себя. Без такого нравственного противовеса научная страстность может вырождаться в догматизм или даже «злодейство»; классический пример последнего — аморальное отношение гениального Исаака Ньютона к другому гению — Готфриду Лейбницу. *В наше «вскипающее» время биполярность ученого, т.е. его стремление не только к научной рациональности, но и к моральной иррациональности, получает первостепенное значение*, причем все большее значение приобретает второй полюс абсолютизации.

Только люди науки могут ясно осознать (вербализовать) общий смысл материальной эволюции, приведший к максимальной локальности осознавших себя процессов. Это самоосознание есть осознание свободного выбора: либо продолжить путь по материальной колее локальности и вражды, либо переключиться на аффективное преодоление собственной локальности. *Локальность — ключевое понятие для оценки сложных ситуаций; ее преодоление не есть отрицание индивидуальности и разнообразия*. Двухзначная логика, которой, например, руководствуются националисты и «патриоты», здесь неприемлема; проблема локальности более понятна при анализе семантической триады «локальность — индивидуальность — мораль». *В социальной и житейской сферах преодоление локальности означает стремление к полифонии и любви, а в научной сфере, как минимум, к со-чувствию и со-творчеству*.

Люди науки, будьте бдительны и будьте честны перед собой, т.е. перед иррациональной частицей «Абсолюта» в себе. Долой конъюнктуру! К этому сводится обоснованный С.В. «принцип сочувствия», ибо для плавания в почти безбрежном море всегда относительных научных истин необходим абсолютный ориентир — тот маяк нравственности, который Иммануил Кант называл *практическим разумом*.

Кто-то скажет, что сам С.В. был не всегда на высоте в этом смысле. Да, это так, и об этом С.В. сам же писал. В его оправдание можно сказать, что слишком умным людям трудно жить и работать в гуще людей обычных, и особенно людей хитрых (не отягощенных нравственностью). Но ведь нужно сначала осознать и пережить эту трудность, чтобы преодолевать ее внутри себя. С.В. искренне стремился к этому, и об этом его статья о «принципе сочувствия». Статья С.В. — своего рода локальный аналог Нового Завета для людей науки. Не обязательно быть христианином, чтобы верить в моральное совершенство Иисуса Христа — Личности, нравственное величие которой направлено к Абсолюту. В современном мире Личность — это синтез ментального и морального величия. К такому идеалу стремился и звал нас Сергей Викторович Мейен.

По страницам архива

С.В. Мейен

Проблемы науки и «беспроблемное» обучение¹

Каждый год я читаю лекции по палеоботанике на факультете повышения квалификации преподавателям педвузов — учителям будущих учителей. О растениях прошлых геологических эпох известно очень много, но, разумеется, это многое — лишь малая часть того, что росло когда-то на Земле. Поэтому каждый год приносит все новые открытия, большие или малые, а потому приходится менять прежние схемы. Обо всем этом, что не вошло еще в вузовские учебники, о чем пока можно прочесть лишь в узкоспециальных статьях, я и рассказываю своим слушателям. Не могу на них пожаловаться — им все это очень интересно. Они все тщательно записывают, но в конце лекций я вижу их обескураженные лица и слышу вопрос: «Что же нам теперь читать студентам? Мы всегда говорили им одно, была какая-то определенность, а теперь все стало иначе и так сложно...».

Обычно я советую слушателям рассказывать студентам о том, о чем они только что узнали. Мне согласно кивают, но я всегда вижу за этим вежливым согласием твердое намерение ничего не менять в том, о чем услышат студенты, все оставить по-старому. И я понимаю, почему будет именно так: есть учебные программы и есть учебники. Разве в них угонишься за последним словом науки? И как выбрать из этих «последних слов» истинное? И что будет думать и делать студент, если в учебниках он читает одно, а с преподавательской кафедры слышит другое? Может быть, в самом деле лучше обождать. Пройдет время, новые наблюдения и идеи станут общепризнанными, войдут в канонические учебные тексты, тогда и перестроимся. Поэтому спасибо за интересные рассказы, но пока все это нам не очень нужно.

Вопрос в самом деле сложный. Касается он не только педвузовских, но и школьных программ и учебников. Существует негласное правило, что учащиеся должны получать лишь наиболее надежные, устоявшиеся, проверен-

¹ Публикуется впервые по рукописи, хранящейся в научном архиве С.В. Мейена.

ные сведения. Достижения науки должны как бы пройти экзамен на канонизацию. В общем-то это правильно. Существует некоторый костяк образования, в котором мало что меняется с годами. Есть такие сведения о мире, которые должен знать каждый, и есть нечто дополнительное, менее обязательное. Все это так и спорить здесь не о чем. Гораздо менее бесспорно другое: должны ли школьные и, соответственно, педвузовские программы и учебники, уроки и лекции содержать только такое, общепринятое знание.

Попытаюсь дать ответ на этот вопрос на более близком мне материале — эволюционной теории. Считается, и с полным правом, что эволюционная теория — вершина биологического знания. Когда-то в школьных программах был специальный предмет — дарвинизм. Теперь все касающееся эволюции включено в общую биологию. В педвузах же по-прежнему читается курс дарвинизма. Есть и учебные пособия на эту тему. Не знаю, что говорят школьникам и студентам на эту тему, но едва ли нечто совершенно иное, чем в школьном учебнике и вузовских пособиях. Их я читал... и мне стало жалко учащихся.

Проблемы эволюции, наверное, самые сложные проблемы, хотя бы по той причине, что их решению должно предшествовать решение наиболее важных прочих проблем биологии. Нельзя создать полноценную эволюционную теорию, не разобравшись в механизмах онтогенеза (это одна из наиболее темных страниц биологии), не научившись строить надежные и точные модели функционирования экосистем (такие модели пока удастся создать лишь для относительно простых экосистем и лишь на ограниченные сроки действия). Есть немало других вопросов, стоящих на пути создания полной и точной эволюционной теории. Поэтому не приходится удивляться тому, что у каждого крупного эволюциониста складывается собственный взгляд на эволюцию. Согласие по эволюционным вопросам свойственно, скорее, эпигонам, чем творцам эволюционных идей.

Что же из этого многообразия дойдет до учителя, студента или школьника? К сожалению, почти ничего. Эволюционное учение предстанет перед ними в резко упрощенном виде. Это будет сокращенный вариант так называемой «синтетической теории эволюции», разделяемой большинством биологов, но меньшинством среди тех из них, кто глубоко и профессионально занимается проблемами эволюции.

У синтетической теории сейчас немало конкурентов, но не думаю, что надо отдавать предпочтение кому-то из них. Дело совсем в другом. Учащиеся должны знать те азы эволюционизма, о которых сейчас уже не спорят. Они должны ясно представлять себе, что эволюция действительно шла и идет до сих пор, что в эволюции как-то взаимодействуют изменчивость, наследственность и естественный отбор, что человек появился на Земле позднее рыб и произошел от более примитивных приматов. Но не менее важно знание и понимание того, что конкретные механизмы эволюции остаются величайшей загадкой природы. Учащиеся должны понимать, что все эволюционные концепции, включая и синтетическую теорию (которая может и остаться в учебниках), всего лишь гипотезы, пусть в чем-то и весьма правдоподобные.

Я не призываю к пропаганде скепсиса среди учащихся. Проще всего заронить сомнение во всем, вытаскивая на свет вопросы, на которые пока нет ответов. Однако и преподавание как истины того, что является лишь догадкой, — не лучшая альтернатива скепсису. Здесь надо иное: научиться излагать и наше знание, и существующую проблему. Этого-то и нет ни в педвузовских, ни в школьных программах. В результате мы получаем догматизм воспринятого знания, или неразумный скепсис, или даже нигилизм.

Догматизм убивает тягу к познанию, неразумный скепсис, как правило, ведет к тому же, поскольку от скепсиса один шаг к агностицизму, который всегда был бесплоден.

Есть и третий, может быть чаще всего встречающийся результат сложившейся практики, — отсутствие интереса к эволюционным проблемам. Не представляю себе ни студента, ни школьника, у которых может пробудить интерес к теории эволюции все то, что они прочтут в своих учебниках и рекомендуемой литературе. Все ясно, все понятно, разжевано, сглажено — никаких вопросов.

Мне могут возразить, что в учебнике общей биологии все написано в том же стиле и что тем не менее тяга окончивших школу на биологические факультеты очень велика, нет недостатка и в школьных биологических кружках. О том, что интерес к биологии велик и продолжает расти, я знаю прекрасно. Но я хорошо знаю и другое: мало кто стремится стать биологом — учителем или исследователем — благодаря четкому осознанию наиболее волнующих биологических проблем. В биологии школьников привлекают или очень туманное представление о проблемах (почерпнутое отнюдь не из канонических текстов) или внешняя сторона биологического исследования (биологические экспедиции, работа с замысловатыми современными приборами и т.п.).

Эволюционное учение — только один пример того, как, с моей точки зрения, нецелесообразно преподавать научное знание. Можно было бы привести и множество других примеров того, как внимание учащихся не направляется на то, что составляет самую суть научного знания — его движение к истине через множество конкурирующих гипотез, порождение все новых проблем с каждым достигнутым успехом.

Эта беспроblemность преподавания рано или поздно дает о себе знать. Думаю, что один из ее результатов — это тот интерес к разнообразным околонаучным вопросам, который снова и снова возникает и захватывает вполне образованных людей, имеющих аттестаты и дипломы. Их начинают волновать «снежный человек» и Бермудский треугольник, пришельцы из Космоса, филиппинские врачеватели и многое другое того же достоинства. По-видимому, людям требуется соприкосновение с непознанным, таинственным, а раз наиболее жгучие и действительные проблемы науки проходят мимо (о них, кстати, не очень охотно пишут и в научно-популярной литературе, там тоже куда чаще встречаешь вещание от имени истины, чем оставшийся без ответа вопрос), то образующийся «проблемный вакуум» заполняется околонаучной белибердой.

В конце XIX в. известный ученый Эмиль Дюбуа-Реймон составил список великих загадок природы. Это — *сущность материи и силы, происхождение движения, первоначальное возникновение жизни, кажущаяся целесообразность в устройении природы, возникновение простого чувства, восприятия и сознания, происхождение мышления и тесно связанной с ним речи, а также вопрос о свободе воли.*

Ни одну из этих загадок так и не решило человечество. Разумеется, степень нашего незнания уменьшилась, мы больше знаем и о происхождении жизни, и о *глубинном строении материи.*

Но многое так и осталось непонятым. Такой же перечень фундаментальных и до сих пор нерешенных вопросов можно составить для каждой конкретной науки. Осознание этого нашего незнания и стремление закрыть в нем ясно оконтуренные бреши — куда больший стимул и к научному творчеству, и к учебе, и к самостоятельному, в меру критическому мышлению, чем заучивание якобы неоспоримого или неоспариваемого сегодня. Мы хотим, чтобы школьники и студенты не просто заучивали что-то, а учились бы здраво мыслить. Без преодоления «беспроблемности» преподавания добиться этого невозможно.

В.В. Налимов, С.В. Мейен

Вероятностный мир — выход в другую культуру? Возможно ли второе Средиземноморье в европейской культуре?¹

А. Стереотипное видение мира

1. Культура — видение мира. Оно задается нашим языком.

2. В прошлом — особенность европейской культуры, в ее доминирующем проявлении, это *детерминистическое* видение мира.

3. Язык детерминистических представлений заставляет нас видеть мир как некий гигантский часовой механизм, управляемый причинно-следственными связями.

4. Иерархия мира — представление об элементарных частицах и о структурировании их в блоки, вера в существование единых, фундаментальных законов мира, возможность одного единственного и непротиворечивого описания мира — все это задано нашим языком.

5. Язык, основанный на логике, заставил признать *бытие* логики в самом мире. Принцип логической непротиворечивости приобрел онтологический статус. Неизбежная необходимость такого постулата была ясна уже Фоме Аквинскому [Wild, 1963], стоявшему у истоков европейской культуры.

6. Человек, в этом видении мира, — это лишь блок вещества, переосложнившийся до того, что овладел логикой, заложенной в основе самого бытия. Человек оказался в ранге микрочасов (макрокосм отражается в микрокос-

¹ Печатается по авторской машинописи, хранящейся в научном архиве С.В. Мейена. На машинописи имеется пометка, сделанная рукой С.В.: «3-й вариант, написанный совместно». В архиве Мейена хранятся также два первых варианта рукописи, написанных, судя по его пометкам, В.В. Налимовым. В расширенном и дополненном варианте (имел ли отношение к этим изменениям С.В. Мейен, и если да, то к каким именно, — неизвестно) статья опубликована в виде первой главы книги: *Налимов В.В., Дрогалина Ж.А. Реальность нереального: Вероятностная модель бессознательного*. М.: Издательство «МИР ИДЕЙ», АО АКРОН, 1995. С. 14—30.

ме — концепция, идущая еще из Египта, от герметизма). Но микрочасы оказались *испорченными* той субъективностью поведения человека, которая не описывается языком логики.

7. Научное описание мира — это видение его глазами физических приборов: фотоэлементов, термоэлементов, счетчиков Гейгера... Квантовая механика охотно согласилась признать роль прибороподобного наблюдателя в наблюдении, но наука отказалась признать роль человека — испорченного механизма — в осмысливании мира. Объективизм в науке — это понимание мира не через человека, а через объективно существующую логику.

8. Логика — правила построения истинных высказываний над знаками с дискретным — атомарным — смыслом. Отсюда представление о дискретности мышления — поиск прямых физических носителей дискретности мысли в мозгу человека и нейрофизиологического механизма, непосредственно ответственного за абстрактное мышление, даже творческое.

9. Профессор, обучая студента, говорит ему о тех знаниях, которые он получил, но не учит его тому, как новые знания можно получать.

10. В европейской науке, начиная с Аристотеля и до второй половины XIX в. (а в нашей стране — до второй половины XX в.), как философы, так и представители естественных наук склонны были считать *случай* лишь выражением нашего незнания [Налимов, 1976].

11. И что бы ни говорили защитники религии, в этой системе представлений она выглядит как нелепая архаика, ибо здесь все преломляется через человека, выступающего здесь опять в роли испорченного механизма. Религия несовместима с наукой, поскольку сам человек, проявляющийся во всем своем многообразии, несовместим с наукой.

Б. Контркультура

1. Наверное, всегда сквозь толщу процветающей культуры пробиваются ростки контркультуры, которые, сливаясь, способны породить новую культуру.

2. Мы полагаем, что ростки контркультуры наших дней срастаются в единое — *вероятностное* — видение мира.

3. Язык вероятностных представлений: мы говорим, что случайная величина задана, если задана ее функция распределения. А это значит, что мы вполне сознательно отказываемся в рамках этого описания от причинно-следственной трактовки наблюдаемых явлений. Нас удовлетворяет чисто *поведенческое* описание явлений. Функция распределения — это описание поведения случайной величины, без всякой апелляции к тому, чем это поведение вызвано. Мы, наконец, получаем право описывать явление просто как оно есть. Иными словами, это описание явлений в их *спонтанном* проявлении, призна-

ние свободы проявления: феноменологически все выглядит так, будто падающая монета имеет свободу воли и сама принимает решение, как ей упасть — орлом или решкой. Вероятностное описание становится размытым: вероятность попадания непрерывной случайной величины, при ее реализации, скажем, в результате измерений, в какую-нибудь фиксированную точку равна нулю. Мы можем говорить лишь о вероятности попадания значения случайной величины в некоторый интервал значений. *Размытость* описания — основное проявление вероятностного языка. Если мы теперь перейдем от вероятностного осмысливания результатов измерений к вероятностному осмысливанию фундаментальных представлений нашей культуры, то они также будут описываться *размыто*. Ниже это иллюстрируется многочисленными примерами.

4. Вдруг стало ясно, что сами *слова*, на которых построена вся наша культура, не имеют и не могут иметь атомарного смыслового содержания. Стало возможным и даже нужным говорить о размытых смысловых полях слова, над которыми задана функция распределения вероятностей, и о человеке как о вероятностном приемнике [Налимов, 1974].

5. Стало ясно, что *метафора* — это не безжизненный рудимент, а необходимая составляющая нашего языка. Метафора — отказ от формальной логики, точнее — отказ от одного из ее основных законов — закона исключенного третьего. Принцип дополнительности Бора — это открытое признание необходимости метафорического мышления в науке [Налимов, 1974]. И более того, любая научная теория — это только метафора: описываемое явление ведет себя так и не так, как предписывает теория [Hutten, 1956].

6. Что такое смысл, значение слова? Это — единичные объекты, и свойства и отношения, классы объектов, свойств и отношений. Совокупность всего этого — типология мира, его общего разнообразия. Каждому слову сопоставляется пятно в типологии мира. Размытость этого пятна всегда воспринималась дефектом языка. Везде, будь то в науке или юриспруденции, мы стараемся как можно резче оконтурить это пятно, подразумевая дискретность не только индивидов, но и таксонов. Идеал — поставить во взаимно-однозначное соответствие дискретные таксоны и дискретные слова. Стремление к такой однозначности языка проходит от Аристотеля через схоластов к логическому позитивизму.

7. Вероятностная модель языка смиряется с размытым смысловым полем слова. Может быть, это капитуляция языка перед сложностью мира, сложностью его типологии, бесчисленным множеством его таксонов. А может быть, это отражение свойств типологии мира? Дискретны ли сами таксоны, или они вероятностны по природе? Утвердительный ответ на эти вопросы ведет к новому мировосприятию, а с ним — к контркультуре в вероятностном мире. Речь идет не только о вероятностном *видении* мира, связанном с его бесконечной сложностью, но на самом деле внутренне детерминистичном, а именно о вероятностном мире, где вероятность в самой его сути. Это вероятностная онтология вероятностного мира, а не вероятностная гносеология детерминистического мира.

8. Вероятностна ли природа таксонов? Напомним лишь некоторые примеры. Биологи стремятся к точному определению рода и вида организма, убежденные, что эти таксоны дискретны. Всякие отклонения от привычной нормы биологи называют *уродством* и изучение уродов поручили не таксономии, а специально созданной дисциплине — *тератологии*. Редко кто замечает, что в уроде воплощаются свойства, несвойственные в норме лишь данному таксону, а для других таксонов обычные, нормальные (правило Кренке; [Meуen, 1973]). С другой стороны, разные таксоны сходятся в уродствах и тем самым сплетаются вариационными хвостами. Исключения соединяют правила. Тогда таксоны организмов — не дискретные совокупности, определяемые устойчивым перечнем признаков, а размытые множества, отличающиеся друг от друга частотой проявления признаков. Часто это именно проявление, а не появление.

9. На другом полюсе от живой природы — царство минералов. Их таксоны выражены дискретными химическими формулами. Кажется, что это идеал объективной таксономии. Но, если учитывать все более низкие концентрации элементов, то, что принято считать загрязнением минерала («химическое уродство»), мы постепенно придем к «уровню повсеместного присутствия элементов». На этом уровне различить минералы по перечню элементов невозможно. Природные, а не идеальные (описываемые в справочниках) минералы отличаются не списком, а частотой встречаемости элементов.

10. Знакомство с таксономией в других областях приводит к гипотезе: таксоны вероятностной природы — не исключение и не итог дефектов познающего ума, а правило и имманентное свойство мира. Снимается старая антиномия типологии. Вера в естественную систему организмов и вообще в естественную типологию мира всегда наталкивалась на «переходные формы», спорность границ между таксонами. Рождался скепсис и тенденция трактовать любые таксоны как искусственные, ибо нет между ними «межей и граней» (А.И. Герцен), а именно «межи и грани» придали бы таксонам естественность. В вероятностном мире все оказывается наоборот: резкие границы, отсутствие «переходных форм» — свидетельства вырождения полноты. Кривая распределения вырождается в прямую линию, вырастающую из точки. Вероятность, измеряемая площадью под кривой (ставшей прямой) над точкой, равна нулю.

11. Если таксоны не дискретны, то, может быть, дискретны природные индивиды? Снова напомним дискуссии о том, где кончается один индивид и начинается другой — в пространстве или во времени.

12. Наше восприятие мира начинается с распознавания образа. Это вероятностная задача, где ответ — указание таксона. Этот таксон (см. п. 10) — вероятностный по природе. Тем более, вероятностным будет понятие, отвечающее таксону. Выбрав таксон, мы подыскиваем соответствующее ему слово. С этого момента вступает в силу вероятностная модель языка. Так мы проходим все углы треугольника Фреге, от реалии к понятию и термину или обратно. И сами углы, и отношения между ними пронизаны вероятностью. Едва ли

надо доказывать общее значение треугольника Фреге, схематизирующего наше видение мира и тем самым нашу культуру.

13. Культура — глубинное *коллективное сознание*, уходящее своими корнями в необозримо далекое прошлое, образует размытую мозаику представлений, над которой задана функция распределения вероятностей. Это взгляд на культуру в целом с позиций некоего нейтрального метанаблюдателя. Реально существующие люди обладают своими индивидуальными, также вероятностно заданными фильтрами пропускания. Прохождение коллективного сознания через индивидуальный фильтр порождает *персональное*, опять-таки вероятностно-заданное, восприятие культуры. Та часть мозаики представлений, которая в нашем сознании задана очень малыми вероятностями, может быть интерпретирована как коллективное подсознание (в смысле Юнга). Оно проявляется или в снах, когда снимается действие фильтров пропускания, или в особых ситуациях, когда фильтры пропускания обретают особую — селективную — направленность.

14. Общество распадается на *кластеры*, в которые попадают люди с близким персональным восприятием коллективного сознания. Кластеры будем несколько условно называть *психическими генотипами*. Многообразие общественной жизни: политические, интеллектуальные и религиозные течения, преклонение перед авторитетами и стремление к безграничной власти или неприятие ее — все это проявления различных психических генотипов. Отсюда, в частности, становится понятным, как классовая идеология пролетариата формулируется и воплощается в жизнь отнюдь не представителями пролетариата.

15. В некоем вероятностном смысле человек оказывается *несвободным* — над ним всегда довлеет прошлое, сохраняющееся в коллективном сознании. И одновременно он *свободен* — генотип не определяет жестко (биологически врожденно) вероятностную структуру индивидуального фильтра пропускания, а лишь открывает те или иные возможности для ее формирования. Великие религии — учение Востока и раннее (гностическое) христианство — были направлены, прежде всего, на освобождение человека от коллективного сознания прошлого, ибо без этого все остальное закрыто. Опыт исторического развития христианства показал, как новое вино все же оказалось влитым в старые мехи.

16. Введенное Т.Куном [1975] представление о *парадигме* в науке можно интерпретировать как проявление некоего размытого поля аксиом, задающего наше отношение к тому, что научно и что не научно в науке сегодняшнего дня. Над этим полем опять-таки задано распределение вероятностей. Далее можно говорить об индивидуальных фильтрах пропускания, которые определяют персональные представления того или иного ученого. Отсюда поразительные различия в оценках принципиально новых работ. Этим обстоятельством отлично умеют пользоваться трусливые администраторы от науки, у них есть список жестких рецензентов, готовых искренно потопить все интересное и потому *опасное*.

17. Крупные научные и философские концепции всегда заданы размытой, вероятно-взвешенной аксиоматикой, построенной над понятиями, не имеющими точного смыслового значения¹. Далее опять вступают в игру индивидуальные фильтры пропускания. Отсюда разветвление учений — неокантианцы, дарвинисты (среди них и Лысенко — бывает и такое), марксисты разной окраски — среди них и китайский марксизм как проекция высказываний Маркса на коллективное сознание совсем другой культуры. Если не принять вероятностной трактовки, то как можно объяснить то, что, пользуясь одной и той же формальной логикой, можно из одних и тех же исходных предпосылок получать столь различные построения?

18. Мотивировка поведения у человека определяется его ценностными представлениями. *Ценность* не есть категория формальной логики. Логика занимается установлением истинности (или ложности) высказываний, но не их ценностью. Ценностные категории задаются размытыми, вероятно-взвешенными представлениями, являющимися частью общекультурного коллективного сознания. Опять здесь хочется говорить об индивидуальных фильтрах пропускания, которые задаются, с одной стороны, появлением новых *целей*, с другой — открываются возможностями, заложенными в духовном генотипе человека. Цели возникают и распространяются в обществе подобно вирусно-бактериальным инфекциям. И если выработка иммунитета способствует появлению изменчивости у бактерий и вирусов, то усталость от прежних идей — появлению новых мыслей. Но новые цели поднимают старые пласты коллективного сознания: сверхновые, в свое время, хиппи просто вернулись к мистериям древности, в устремленности к коммунизму всколыхнулась древняя тоска по утерянному раю, уже проявлявшаяся не раз то в устах кумранских общин, то в порывах альбигойцев, гуситов... Отсюда и возможность философии абсурда, которая в наши дни связывается с именем Кьеркегора.

19. Прогноз; вся деятельность человека основана на *прогнозе*: выходя за-чем-то из дома, начиная где-то учиться, поступая на работу, вступая в брак..., мы все время прогнозируем ожидаемое. Прогноз всегда носит вероятностный характер. Опыт прошлого задается размытой и вероятно-взвешенной мозаикой представлений. Дальше опять хочется говорить об индивидуальных фильтрах пропускания, задаваемых поставленной задачей и генотипическими возможностями, отражающими и такие свойства, как трусость, смелость. И совсем, казалось бы, странные приемы, скажем, нелепые на первый взгляд слова пифии у совсем трезвого греческого народа, имели свой смысл — в психологическом плане они оказывались тем фокусом, который сужал слишком размытые поля прогностических предчувствий.

¹ Иначе обстоит дело только в математике, где математические *структуры* формулируются в однозначной отчетливости над символами, которые, по представлениям Гильберта, сами по себе являются окончательными предметами и не должны служить для обозначения чего-либо отличного от них самих — отсюда отсутствие смысловой размытости. — Прим. В.В. Налимова и С.В. Мейена.

20. Вероятностная модель физической природы человека. Эмбрион человека (как и любого многоклеточного организма) развивается, проходя траекторию в некотором признаковом пространстве, которое задано эволюционной предысторией человечества. В этом пространстве задана функция распределения вероятностей. Процесс развития эмбриона может рассматриваться как перестройка и смещение этой функции. Одни из признаков подавляются, приобретая ничтожно малые вероятности, другие становятся доминирующими. Признаковое пространство человека — размытое пятно в признаковом пространстве организмов, поскольку природа таксона «человек» (как и любого другого) — вероятностная. Испорченность функции распределения в онтогенезе выводит эмбрион человека к периферии пятна, сближает с нормой других таксонов, в том числе предковых (хвостатость, сплошной волосяной покров и др. атавизмы), а может быть, и будущих потомков человека. Соматическая индивидуальность человека задается особенностями функции распределения, построенной над общим для всех людей множеством признаков.

21. Вероятностная модель человеческого эго может быть построена по аналогии со сказанным выше. Можно говорить о том, что духовная индивидуальность человека задается функцией распределения вероятностей над неким полем признаков, общим для всех людей. Функция распределения может быть иглоподобной или размытой, иногда асимметричной — этим определяются типы людей. Двумодальная функция распределения может порождать резко выраженную раздвоенность личности. В процессе жизни функция распределения, видимо, все время изменяется. Жестко дискретное осознание своего «я», задаваемое иглоподобной функцией распределения, может приводить к тому, что человек будет ощущать «малые смерти при переходе от одного момента к другому» [Welwood, 1977]. Отсюда и представление о черных дырах в психопатологии, патологическое состояние боязни жизни и смерти (подробнее об этом см.: [Welwood, 1977]).

22. Поле признаков, которое мы отождествляем с эго человека, так же как и его соматика, в каком-то подавленном состоянии сохраняет воспоминание о всем предысторическом прошлом. Возвращение в далекое прошлое, связанное с аномальным перераспределением функции распределения вероятностей, интерпретируется как психическое заболевание. Некоторые западные психиатры (см., например, [Sall, 1976]) соглашаются с представлениями мистически настроенных авторов прошлого (скажем, Сведенборга; см., например, [Dusen, 1974]) в трактовке части психических заболеваний как овладении астральными силами — «пленение демонами». Не оказываются ли эти явления только кажущимися, — может быть, это результат такого распада личности, когда функция распределения вероятностей смещается куда-то так далеко, что человек оказывается во власти своего необъятно далекого прошлого? Может быть, весь астральный мир существует не отдельно, а соприсущ (с ничтожно малыми вероятностями) каждому человеку как его далекое эволюционное прошлое? А все эволюционно возможное будущее? Не заложено ли оно в настоящем человека, сейчас лишь с ничтожно малыми вероятностями?

23. Устойчивый полиморфизм, восстанавливающийся в популяции организмов даже после очень жесткого отбора, приводит к мысли, что любое наличное многообразие — лишь малая часть потенциального многообразия, большая часть которого проявляется с ничтожно малыми вероятностями. Филогенез, как и духовная эволюция человека, это смещение, иногда быстрое, функции распределения вероятностей в потенциальном признаковом пространстве на фоне очень медленного изменения самого этого пространства. Истинное творчество — приращение признакового пространства. Однако здесь встает проблема: как отличить потенциально мыслимое пространство от такого потенциального, которое не только мыслимо, но и действительно способно к реализации, хотя бы и с исчезающе малой вероятностью?

24. Развита выше вероятностная модель психики позволяет на современном языке объяснить многие древние религиозные представления. Сразу становится понятным древнеиндийское учение об иллюзорности нашего эго и метемпсихозе как о последовательных звеньях в эволюционном ряду развития функций распределения вероятностей, задаваемых над полем всего возможного разнообразия психики. Несколько сложнее обстоит дело с интерпретацией христианского понятия *ада*. В организации функции распределения громадную роль играет культура со всеми своими устремлениями и ценностными представлениями. Но вот наступает смерть, и культура, по крайней мере в своем внешнем — словесном — проявлении, теряет свое воздействие на человека. Человек оказывается лицом к лицу с космосом в его трансцендентном проявлении¹. Способен ли каждый выдержать эту встречу, или кто-то обречен вернуться в свое дочеловеческое прошлое? Отсюда представление об *аде* как о состоянии неподготовленности. Примечательно ощущение ада в западном христианском Средневековье. Примером тому могут служить: «Божественная комедия», картины Босха, Брейгеля... Вот фрагмент картины Брейгеля «Падение восставших ангелов» — здесь рептилиеподобный человек. Это символическое изображение возвращения человека в его дочеловеческое прошлое. Психические лечебницы современности — это ли не прототип ада?

25. Здесь мы все время говорим о континуальности нашего сознания. Введенное К.Тартом [Tart, 1975] представление о дискретности проявлений *измененного состояния* сознания хочется интерпретировать как описание явлений, возникающих при смещении и перестройке функции распределения вероятностей, задающей открытое осознание различных участков концептуальной мозаики сознания. Наше представление о единстве сознания перекликается со взглядам Дж. Уэлвуда [Welwood, 1977].

¹ Свидетельства реанимированных — прямое описание жизни после жизни. Этому вопросу посвящена широко известная книга Р.Моуди (см. [Моуди, 1991]. — *Ред.*). Парадоксально то, что современная медицина, сделавшая реанимацию реальной возможностью, заставила европейскую культуру, в ее научном проявлении, столкнуться с тем, что ранее относилось к глубинному религиозному опыту. — *Прим. В.В. Налимова и С.В. Мейена.*

26. Из вероятностной модели языка следует, что континуальность сознания не редуцируется к дискретности языка [Налимов, 1975]. Фразы, построенные над дискретными знаками-словами, всегда интерпретируются на континуальном уровне. Отсюда принципиальные трудности в построении искусственного интеллекта. Даже в обычной повседневной речи человек все время *соприкасается с континуальностью* своего сознания. Но вход в это сознание осуществляется через слова. Прямой вход в континуальное сознание — это измененное состояние сознания. Мгновенное вхождение в континуальное поле сознания — это *озарение*. Отсюда интерпретация научного творчества как озарения, возникающего в ответ на проблему, сформулированную на дискретно-логическом уровне [Налимов, 1975].

27. В физике микромира — волновая функция задает только *возможность* того или иного поведения электрона в заданных макроусловиях, субатомные частицы не существуют безусловно в определенных местах, а, скорее, обладают тенденцией к существованию (Гейзенберг); на уровне микромира события не случаются с безусловной необходимостью, а имеют тенденцию происходить: в этом мире любой наблюдаемый объект существует не изолированно, а лишь как взаимодействие процесса подготовки эксперимента и самого измерения [Capra, 1976].

28. В физике концепция bootstrap («зашнурованной» Вселенной) с ее отказом от признания элементарных частиц, универсальных констант и единых законов природы — опять переход к размытому описанию мира в его всеобщей связанности.

29. Отказ от видения мира глазами объективной, онтологически существующей логики, признание вероятностного видения мира, где вероятности могут быть как обобщенными частотами, так и персонально задаваемыми весами, реабилитирует познавательную роль человека. Неисправность его, как логически действующего устройства, превращается в его притягательную особенность.

30. Признание права видеть мир глазами человека позволяет говорить о космических полях сознания, к которым в нашем мире непосредственно подключен человек. События, происходящие в нашем четырехмерном пространственно-временном континууме и измеряемые физическими приборами или нашими физиологическими, отчетливо регистрируемыми ощущениями, приходится рассматривать как проекцию сознания из иных размерностей.

31. Американский физик Чу, обсуждая проблему целостности в физике, пишет [Chew, 1968, p. 763]: «В своей логической крайности представление bootstrap предполагает, что существование сознания, наряду со всеми другими аспектами природы, необходимо для самосогласования целого. Такое мнение, хотя, очевидно, и бессмысленное, является, однако, явно ненаучным».

32. Размытое, вероятностно осмысливаемое понимание мира дает основания полагать, что мышление устроено существенно континуально [Налимов, 1975]. Поэтому кажется тщетной попытка моделировать мышление дискрет-

ными элементами ЭВМ. Нынешняя нейрофизиология возлагает надежды на электроэнцефалограммы, в которых мечтает увидеть прямое отражение мышления. Нейроны представляются маленькими транзисторами или иными элементами ЭВМ, работающими в двух или немногих режимах, воспринимающих и передающих дискретные команды. В этих моделях нет главного — той оценки вероятности, которую осуществляет человек, распознавая образы, слушающий другого человека, говорящий сам, размышляющий о мире.

33. В современной науке *случай* из выражения незнания превратился в способ выражения знания. Если ориентироваться на так называемую алгоритмическую теорию вероятностей (см. [Налимов, 1976] или подробнее — [Fine, 1973]), то случайной надо считать такую последовательность знаков, которая не может быть алгоритмически записана короче, чем она есть. Иными словами, эта последовательность обладает *максимальной сложностью* — мы не можем ее передать по каналам связи с помощью некой краткой записи. Но представление о максимальной сложности явления перестало быть синонимом нашего незнания. Это *кардинальное* изменение нашего видения мира. Чтобы достигнуть его, нашей культуре потребовалось более двух тысяч лет.

34. Из рассмотрения Ж.Моно [Monod, 1970] следует, что явления, происходящие на молекулярно-генетическом уровне, можно описывать только на языке случая. Но случайное — это максимально сложное. Тогда, может быть, это считывание со сложного Текста, не записываемого принципиально короче, чем он есть. Представление о случайности глубинных биологических процессов не противоречит представлениям о направленной эволюции Тейяра де Шардена [1965] и Л.С. Берга [1922]. (Подробнее об этом см. [Налимов, 1977]).

35. Если все таксоны нашей культуры, несмотря на всю их уникальность, это только переводы с одного и того же Текста (эта мысль блестяще выражена у Окмолуса Бака [Пас Октавио..., 1975]), а биологические виды — различные переводы другого Текста, то не может ли оказаться, что, на самом деле, все это переводы с одного и того же Текста? С космических полей сознания происходит считывание: один раз на языке человеческих культур, другой раз — на языке биологического кода. Экологический кризис не есть ли это конфликт двух языков, пришедших неожиданно в слишком тесное соприкосновение?

36. Видение мира глазами человека меняет отношение к религиозному восприятию мира. В понимании истинного доказательство уступает место откровению.

В. Синтез

1. Каждая из ранее существовавших культур вырезала из всего спектра сознания человека лишь узкую полосу, придавая тем самым четкую направленность человеческой деятельности и экономное использование его ресурсов.

2. В моменты кризисов, когда культуры изживают потенциально заложенные в них возможности, происходит их смешивание и сплавление. Так было в Средиземноморье, когда учение Христа спланилось с иудаизмом, эллинизмом, Древним Египтом и коллективным сознанием тех народностей, которым предстояло взять на себя бремя развития новой культуры. Так же было в Византии. Синкретизм — не эклектика. Индивидуальность здесь задается распределением вероятностей, динамика развития — ее перестройкой.

3. Прорыв к безграничному овладению природой стал возможен, когда европейская культура резко сузила полосу пропускания для спектра человеческого сознания. Логическая структурированность сознания впервые в истории человечества стала доминантой культуры. Отсюда и быстрая истощенность возможностей и кризис, внешним выражением которого является экологический тупик. Экологическая проблема приобрела эсхатологическое звучание.

4. Не переживает ли сейчас западная культура свое второе Средиземноморье?

5. Снова спектр сознания человека открывается во всей своей полноте. В поле зрения включается и все ранее сброшенное с рассмотрения, в том числе и весь религиозный опыт человечества, во всем его многообразии. В западную культуру врывается Восток. Космополитизация мысли.

6. Кто знает, как распределятся веса по мозаике вновь обнаружившейся полноты сознания? Ясно, пожалуй, одно — роль человека в осознании мира приобретает главенствующее значение. Отсюда целостное — холистическое видение мира, мира, пронизанного сознанием. Мира, видимого не только семиотически, но и семантически. Сознание мира — что это такое? Это вопрос, на который нужно будет найти ответ. Вероятностно-взвешенное — размытое видение мира, как будет оно сочетаться с формальной логикой, от контроля которой все же нельзя отказаться? Если будет осознано сознание мира, то не будет ли следовать отсюда, что ученика можно будет обучать тому, как получать новые знания?

7. Возникновение новой культуры поставит нас перед лицом новых проблем. Некоторые из них уже видны. Первая — это проблема *языка*. Одна из особенностей современной культуры, порождающая ее шизоидность, — раздвоенность, разрыв между континуальностью мысли и дискретностью языка. Сейчас слова лишь ключи, открывающие путь к континуальному осмысливанию сказанного. Только в ритмических текстах возможно прямое обращение к континуальному сознанию, когда в силу внутреннего семантического ритма несинонимические слова сливаются в единые смысловые поля, как это имеет место в трансцендентной поэзии, скажем, у М. Цветаевой, или в религиозных текстах, или, наконец, даже в парадоксах «Трактата» Л. Витгенштейна. Но ритм, даже семантический ритм текста, нами сейчас воспринимается скорее как некая архаика.

И если человек в своем сознании оперирует размытыми вероятностно-взвешенными полями представлений, то возможно ли ввести эту систему

представлений непосредственно в наш язык? Опыт статистиков, представителей направления субъективной вероятности, показывает, что крайне трудно или чаще даже просто невозможно извлечь из человека априорные, вероятностно-заданные представления о некоем знакомом ему явлении. Как будто бы нельзя сомневаться в том, что такие представления есть, но человек почему-то не хочет или, лучше сказать, не умеет их сообщать другим. Это барьер, поставленный самой нашей культурой: процедуру мышления не открывать, всю коммуникацию вести на дискретном уровне.

8. Трудно сказать, что здесь от имманентной природы человека, а что от исторически сложившихся и вовсе не обязательных для человека норм западной культуры. Культ однозначности знания или веры, сложившийся в западной культуре, поддерживавшийся христианской догматикой, затем схоластическими школами и детерминистической философией Нового времени, рождает недоверие и неуважение к сомнениям, колебаниям в мыслях, всяческому пробабилizmu. В западной культуре пробабилizm рассматривается или как следствие недостаточных знаний (или нетвердой веры), или как излишнее и потому предосудительное мудрствование.

9. Шизоидность культуры проявляется, прежде всего, в необходимости действовать. Дискретность представлений о добре и зле, красоте и безобразии, правде и лжи заставляет действовать. Но прежде действия надо принимать *решение*. А это почти всегда мучительно, в этом всегда раздвоенность. Решение, каким бы оно ни было, наверное, всегда в каком-то смысле нелепо, так как это — попытка отобразить в дискретности размытую ситуацию, над которой далеко не всегда задается иглоподобная функция распределения вероятностей. Так появляются оговорки и поправки. Мнение и решение находятся в таком же отношении, как значение и слово. Поэтому как «мысль изреченная есть ложь», так и всякое окончательное, безапелляционное решение ошибочно. Класть же принятое решение в основу мнения просто абсурдно.

10. Столь же нелепы дискретные представления и тем более формулировки *цели, победы, поражения*. Не слишком ли много примеров того, когда победа оборачивалась поражением? Один из них — победа союзников в Первой мировой войне. Не обернулась ли она страшной трагедией нацизма? Не много ли примеров и того, когда слишком прямолинейная цель приводила к диким извращениям, превращалась из грядущего блага в повседневный крест?

11. Не может ли быть так, что культура континуального видения мира должна стать культурой «*неделания*»? Спонтанность развития вместо привычной нам цепочки представлений о цели, решении действовать, победе. Можем ли мы представить себе силой нашего воображения культуру «неделания»? Что-то мы знаем об этом из мирспонимания Востока, что-то помним из Евангелия — притчу о птицах небесных, которые не сеют и не жнут, что-то читаем у К.Кастанеды в поучениях мексиканского колдуна Дона Хуана [Castaneda, 1974]. И все же «неделание» — что это такое? Не надо путать его с бездельем. Можно попытаться понять его с другой стороны. Провозглашенный Ф.Бэконом лозунг «знание — сила» нуждается в более глубоком, чем

раньше, осмыслении. Сила знания не должна быть самоубийственной. Жесткое, не вероятностное знание рождает тупую силу. Действие в вероятностном мире — не упрямое насилие над миром, а коллективно осознанный риск, когда каждый готов к неудаче. Возможно ли это? Только развитие культуры континуального видения мира приблизит нас к ответу на все эти вопросы.

12. И еще одно грустное размышление. Если даже жесткая логика в формулировке высказываний не спасла от властного движения диких доктрин, а иррационализм, в его вульгарном проявлении, оказался на службе нацизма, то к чему же может привести свободное и непосредственное обращение к континуальности сознания у неподготовленного к этому человека? Но здесь уже мы сталкиваемся с другой проблемой — гетерогенностью общества, которое должно быть носителем единой культуры.

Надо ли пояснять, что мы ничего не доказываем? Наша задача скромнее: показать, что и такой взгляд возможен.

Литература

Берг Л.С. Номогенез, или эволюция на основе закономерностей. Петроград: Госиздат, 1922. V+306 с.

Кун Т. Структура научных революций. М.: Прогресс, 1975. 288 с.

Моуди Р. Жизнь после жизни // Жизнь земная и последующая. М.: Политиздат, 1991. С. 7—78.

Налимов В.В. Вероятностная модель языка. М.: Наука, 1974. 246 с.

Налимов В.В. Непрерывность против дискретности в языке и мышлении. Тбилиси: Изд-во Тбилисск. ун-та, 1975. 83 с.

Налимов В.В. Язык вероятностных представлений. М.: Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика» АН СССР, 1976. 60 с.

Налимов В.В. Боротьба зі складністю при науковому описуванні світу (Формальний аналіз труднощів побудови теоретичної біології) // Автоматика, 1977, №4, с. 82—88.

Пас Октавио. Пер. // Курьер ЮНЕСКО, 1975 (март), с. 36—40.

Тейяр де Шарден П. Феномен человека. М.: Прогресс, 1965. 296 с.

Capra F. Modern Physics and Eastern Mysticism // J. Transpers. Psych., 1976, vol. 8, №1, p. 20—40.

Castaneda C. Journey to Ixtland: The Lessons of Don Juan. N.Y.: Pocket Books, 1974. 268 p.

Chew A.F. «Bootstrap»: A Scientific Idea? // Science, 1968, vol. 161, №3843, p. 762—765.

Dusen W.V. Hallucination or the World of Spirits // J. White (ed.). Frontiers of Consciousness. N.Y.: Avon Books, 1974. P. 66—87.

Fine T.L. Theories of Probabilities, an Examination of Foundations. L.: Academic Press, 1973. 263 p.

Hutten E.H. The Language of Modern Physics: An Introduction to the Philosophy of Science. N.Y.: MacMillan, 1956. 278 p.

Meyen S.V. Plant Morphology in its Nomothetical Aspects // Bot. Rev., 1973, vol. 39, p. 205–260.

Monod J. Le hasard et la necessite: Essai sur la phylosophie naturelle de la biologie moderne. Paris: Editions du Seuil, 1970. 219 p.

Sall M.J. Demon Possession or Psychopathology? // J. Psychol. Theol., 1976, vol. 4, № 4, p. 286–290.

Tart C.T. Science, States of Consciousness and Spiritual Experiences // C.T. Tart (ed.). Transpersonal Psychology. N.Y.: Harper and Row, 1975. P. 9–58.

Welwood J. Meditation and the unconscious: a new perspective // J. Transpers. Psych., 1977, vol. 9, №1, p. 1–26.

Wild J. Christian Rationalism (Aquinas, Gilson, Maritain) // J. Wild et al. (eds.). Christianity and Existentialism. Chicago: Northwest Univ. Press, 1963. P. 40–65.

Часть 2

Эволюция. Время. Историзм

И.А. Игнатьев, Ю.В. Мосейчик¹

Творческая случайность: эволюционная концепция С.В. Мейена

Введение

За истекшие со дня его кончины почти два десятилетия С.В. Мейен все больше входит в историю эволюционизма как критик «синтетической теории эволюции» и сторонник номогенеза. В то же время оценки различных авторов существенно разнятся.

По мнению А.В. Гоманькова [1990], начав свою деятельность как номогенетик, Мейен к концу жизни все больше склонялся в сторону «синтетической теории эволюции».

По словам Н.Н. Воронцова [1999, с. 499], Мейен, наряду с его учителем А.А. Любищевым, был одним из немногих, кто «не скрывали связей своей критики селектогенеза с взглядами Л.С. Берга». При этом Мейен считал «необходимым сочетать в будущей теории эволюции принципы номогенеза и селектогенеза» [там же, с. 500]. Последнее обстоятельство подчеркивают также К.Кулль и Т.Тийвель [Lectures..., 1988, p. 178].

Э.И. Колчинский [2002] считает, что Мейен развивал в своих трудах идеи Берга.

По мнению Н.А. Мещеряковой [2001], также относящей Мейена к номогенетикам, его роль в развитии соответствующих идей была, прежде всего, пропагандистской. Мейен «демократизировал» номогенез ... тем, что снял с него налет идеалистического пафоса, этакий эпатаж, вызов материализму, хотя, конечно, сам этот вызов был оборотной стороной господства эмпиризма с его примитивной схемой элементаристских и физикалистских объяснений» [Там же, с. 142].

Ю.В. Чайковский [2003а, с. 101] полагает, что Любищев и Мейен «по сути развивали номогенез (и во многом именно они придали ему его нынешнюю

¹ Адрес авторов: Россия, 119017, Москва, Пыжевский пер., 7, Геологический институт РАН; e-mail: ignatievia@ginras.ru, mosseichik@ginras.ru.

форму), <...> а Мейен, кроме того, стоял у истоков экологического эволюционизма, широко развившегося уже после его смерти».

В.И. Назаров [2005] видит роль С.В. Мейена в уточнении и раскрытии природы номогенетических закономерностей. По оценке Назарова, Мейен был одним из главных продолжателей «Берга и некоторым образом Любищева» [Там же, с. 328].

В то же время, по мнению Назарова [Там же, с. 333], на путях к эволюционному синтезу Мейена «постигла явная неудача. Развивая стержневую идею номогенеза, он, в отличие от Берга, не создал целостной концепции. <...> Мейен принял в качестве факторов эволюции мутации и отбор в том виде, как они еще существуют в СТЭ. Более того, он считал своей главной задачей поиски путей снятия противоречий между тихогенезом (селекционизмом) и номогенезом <...> и полагал, будто она достигнута с созданием общей теории систем, в рамках которой дивергенция и параллелизм стали дополнительными понятиями».

* * *

Чтобы разобраться в эволюционных воззрениях С.В. Мейена, определить их место среди эволюционных теорий, проследить изменения этих взглядов и их побудительные мотивы, необходимо еще раз обратиться к научному наследию ученого. При этом особое внимание следует уделить онтологическим предпосылкам мейеновского эволюционизма.

На наш взгляд, такой анализ представляет не только исторический, но и актуально-научный интерес. Пользуясь выражением А.А. Любищева, можно сказать, что эволюционные взгляды Мейена являются «недостроенным ансамблем, оставленным его создателем не из-за несовершенства замысла», а по причине безвременного ухода из жизни.

Но начать надо все-таки с предыстории.

Основатель номогенеза Л.С. Берг

Номогенетическая доктрина развивалась так, как предусмотрено ею для организмов: конвергентно и полифилетически. Элементы номогенеза появлялись во многом независимо друг от друга в теориях эволюционистов XIX – начала XX столетий: ламаркистов, мутационистов, неовиталистов, симбиогенетиков и даже дарвинистов (Н.И. Вавилов, Н.Я. Данилевский, Э.Д. Коп, Т.Эймер и др.). Комплекс номогенетических идей складывался направленно, постепенно и получил первое систематическое воплощение в труде Л.С. Берга «Номогенез, или эволюция на основе закономерностей» [1922a].

Так выглядит картина с исторической дистанции без малого двух столетий. Однако первым номогенетикам (тому же Бергу и Д.Н. Соболеву) казалось, что их взгляды возникли на почве проводившихся ими конкретных

исследований. Берг [1922а, с. I], по его словам, пришел к идее номогенеза «совершенно самостоятельно, в результате своих работ по систематике и географическому распространению рыб». Номогенетические воззрения Соболева [1914] явились выводами из изучения филогении гониатитов. Лишь в дальнейшем оба добавили к своим построениям историко-научную [Берг, 1922в, г; Соболев, 1924] рефлексию, обнаружив многих предтеч.

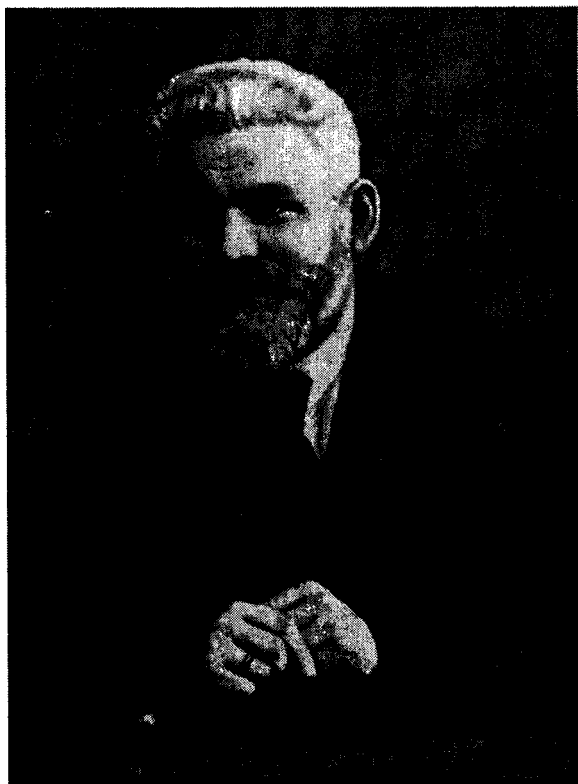
* * *

Концепция номогенеза Берга [1922а, 1977] неоднократно рассматривалась в литературе [Воронцов, 1999; Забелин, 1989; Завадский, 1973; Завадский, Георгиевский, 1977; Иванцов, 1923; Колчинский, 2002; Мейен, 1979а; Мещерякова, 2001; Назаров, 2005; Скворцов, 1979; Теория номогенеза..., 1928; Чайковский, 2003б; и др.].

Методологической почвой теории Берга стали позитивизм и сциентизм образца начала XX столетия (П.Дюгем, Э.Мах, К.Пирсон, В.Оствальд, А.Пуанкаре и др.), соединенные с научно-философским идеалом знания как системы (неокантианцы, В.Вундт).

По Бергу [1919, с. 298], «наукой <...> следует называть всякое знание, приведенное в порядок, или систему, в отличие от обыденного знания, которое есть средство узнавать сходство и последовательность явлений». При этом «наука не занимается ни изучением первых начал, ни концов, ни сущности вещей, предоставляя эти области, как непознаваемые, метафизике и религии» [Берг, 1922б, с. 92]. Метод науки — доказательство, главная задача — установление законов природы.

Берг подчеркивал ведущую роль историзма в эволюционном учении. Эволюционные построения он относил к наукам «историческим, хронологическим или генетическим», которые «выдвигают на первый план момент преемствен-



*Лев Симонович Берг
(1929 г.)*

ности во времени и вместе с тем момент происхождения» [Берг, 1922б, с. 137]. «Решающее слово в вопросе о ходе и причинах эволюции, — подчеркивал Берг [1922а, с. 48], — принадлежит палеонтологии».

Пользуясь терминологией, идущей из работ неокантианцев В. Виндельбанда и Г. Риккерта, можно сказать, что Берг настаивал на *номотетическом* характере эволюционной теории, утверждая, что эволюция осуществляется по объективным законам, которые должны быть открыты, сведены в систему, а затем использованы для объяснения и предсказания биологических явлений.

«Происхождение одних форм из других, — писал Берг [1922а, с. 48], — подчинено законностям и протекает в определенном направлении <...>. Некоторые из этих законностей нам известны, таковы, например, открытые Менделем правила комбинации наследственных единиц, таковы химические взаимоотношения органов, вызываемые внутренней секрецией, таковы последовательности и закономерности в развитии организмов, обнаруживаемые эмбриологией и палеонтологией. Но каким образом совокупность всех этих и многих других причин ведет к выявлению тех или иных органических форм, это пока остается для нас тайной. Какая причина заставляет организм изменяться в определенном направлении, это пока для нас скрыто».

Образование новых форм происходит «путем закономерного развертывания скрытых (рецессивных) признаков, а не путем отбора случайных вариаций. Никаких случайных вариаций нет — все вариации предопределены и могут быть уложены в гомологические ряды Вавилова; отбор же лишь распределяет организмы по земной поверхности, играя роль географического фактора» [Берг, 1928, с. 61].

* * *

Берг [1922а] сформулировал семь законов эволюции, которые, на наш взгляд, следует рассматривать не столько как окончательный результат, сколько программу номогенетических исследований.

Первый закон касается общего характера эволюции. По Бергу, признаки или их зачатки, характеризующие высшие группы организмов, появляются сначала у низших групп. Эволюция есть в значительной мере *преформация* (развертывание уже существующих зачатков), но «было бы неправильно думать, что она есть целиком преформация» [Там же, с. 102].

Второй закон говорит о появлении новых признаков, т.е. об *эпигенетической* стороне эволюции. По Бергу, это появление происходит закономерно. Новые признаки появляются там, где должны появиться. «Эволюция есть номогенез, т.е. развитие на основе закономерностей» [Там же].

Согласно третьему закону, эволюция протекает направленно, а не хаотично, как предполагал Дарвин. Эволюция подобна онтогенезу: каждая предыдущая ее стадия подготавливает последующую [Там же].

При этом, говорит четвертый закон, наиболее существенные, определяющие своеобразие архетипа таксона признаки развиваются на основе внутренних, *автономических* причин, независимо от влияния внешней среды.

Автономические причины движут, в частности, онтогенезом, через который реализуется эволюционный процесс [Там же].

Пятый закон утверждает изоморфизм законов развития органического мира, «имеем ли мы дело с онтогенезом или с филогенезом. Этим объясняется пресловутое «повторение» филогенезом онтогенеза» [Там же]. По Бергу, «онтогенез и филогенез протекают *по одинаковым законам*» [Там же, с. 160].

В шестом законе Берг [Там же] констатировал, что развитие признаков в филогенезе и онтогенезе идет разным темпом: происходят и рекапитуляция, и предварение признаков.

Наконец, седьмой закон говорит о том, что признаки эволюируют в значительной степени (а иногда и совершенно) независимо друг от друга [Там же].

Кроме этих законов, Берг сделал ряд проницательных обобщений, опередивших свое время. Так, по его представлениям, в свете палеонтологических данных общий ход эволюции таков: «Данная группа распадается, с течением времени, на формы, которые или повторяют ход развития уже существующих форм, или идут в том направлении, в каком со временем разовьются более высокоорганизованные отделы. Природа как бы отказывается от всего разнообразия средств для создания новых форм, каким она располагает, и пользуется небольшим запасом *определенных* возможностей. Она допускает разнообразие в деталях, стараясь вместе с тем сохранить некоторое количество основных типов, причем в одной группе смешиваются признаки различных типов, так что мы замечаем сразу сходство по нескольким направлениям» [Там же, с. 107].

По мнению Берга, «сомневаться в том, что эволюция иногда бывает обратима, не приходится» [Там же, с. 157]. Однако «общая картина эволюции органического мира ясно показывает, что в общем закон Долло, несмотря на частные исключения, справедлив» [Там же, с. 159].

Берг считал, что природа номогенетических закономерностей, «очевидно, не статистического характера» [Там же, с. 280]. При этом «автономические закономерности можно проследить, изучая формы, развивавшиеся конвергентно, каковы, например, динозавры и птицы, птерозавры и птицы, беннеттиты и цветковые. Хорономические закономерности обнаруживаются путем изучения воздействия географического ландшафта на организмы» [Там же, с. 279].

По Бергу [Там же, с. 278], автономические причины «связаны со стереохимическими свойствами белков данного организма, побуждающими к развитию в определенном направлении». Они ответственны за развертывание уже существующих задатков. Истинные же новообразования совершаются «под воздействием географического ландшафта, тоже преобразующего формы в определенном направлении (хорономическими или географическими воздействиями, в терминологии Берга). В этом пункте концепция Берга смыкалась с учением о направленном развитии географического ландшафта и типах природной среды А.А. Григорьева (1966, 1979), немало способствовавшего выходу в свет первого издания «Номогенеза» [Берг, 1922а, с. V].

Эволюционные преобразования, считал Берг, совершаются параллельно разными темпами в значительных массах организмов [Там же, с. 279].

* * *

Общебиологические воззрения Берга [1922а] были близки к механицизму («организм — машина»), поскольку, как объясняет А.А. Любищев [2003, с. 112], «в то время механицизм господствовал в науке».

Позднее, под влиянием критиков (того же Любищева) Берг стал подчеркивать наличие у живого свойств, отсутствующих в неживой материи, — прежде всего, стремление организмов к накоплению энергии.

«Организм замедляет превращение энергии в теплоту, препятствует теплоте рассеиваться в мировом пространстве и тем отдалает то состояние всеобщего равновесия, к которому неуклонно стремится мертвая материя» [Берг, 1977, с. 44].

Этот взгляд может быть уточнен с позиций современной синергетики: организм способен «экспортировать» энтропию, воспринимая извне энергию большей ценности (тепло при более высокой температуре, световую энергию и т.д.). Второе начало термодинамики при этом не нарушается [Эбелинг, Файстель, 2005].

Во втором издании «Номогенеза» (Лондон, 1926; русск. пер. см. в: [Берг, 1977]) Берг допускал формулировки, напоминавшие о витализме. Например, «жизнь есть *внутреннее* начало, лежащее в самих организмах, а не привносимое путем соединения частей и воздействия внешнего мира» [Берг, 1977, с. 48]. В то же время, по Бергу, это внутреннее начало — не «жизненная сила» виталистов или энтелехия в понимании Г. Дриша и его последователей, а совокупность свойств, присущих исключительно живому. Одно из таких свойств — вышеуказанная энергетическая особенность машин-организмов.

Другим важным имманентным (внутренне присущим) живому свойством является, по Бергу, органическая телеология или целесообразность. Он понимал ее утилитарно, как все, что ведет к продолжению жизни особи или вида.

«*Живыми*, — писал Берг [1922а, с. 1] следует называть *тела, как правило, целесообразно отвечающие на раздражение и систематически переводящие тепло в работу*».

Учение Берга об имманентной целесообразности подвергалось критике с разных сторон. В то же время, как подчеркивает И.М. Забелин [1989, с. 72], Берг был «принципиально прав <...> когда утверждал реальность имманентных свойств живого и стремился (с учетом этих свойств, не решая проблему, не объясняя причину их появления) с их помощью выяснить, как все же эволюционировало живое (биосфера) и что есть его суть (имманентное, отличающее живое от неживого и определяющее прогресс)».

К этому следует добавить, что учение об изначальной целесообразности не является необходимой предпосылкой и тем более отправным моментом номогенеза, поскольку и нецелесообразное, даже вредное для жизни вида устройство организма не исключает закономерного характера эволюции.

Думается, с философско-методологических позиций, которые разделял Берг, было бы более последовательным отказаться от идущей из естественной теологии антропоморфной метафоры «органической целесообразности», как

и от происходящей из практики селекции метафоры «естественного отбора», предпочтя им более строгие понятия.

«Распни его! Распни!...»

Ростки номогенеза Берга взошли на неблагоприятной культурной почве. Отвергаемый им дарвинизм был важной частью идеологии не только победившего революционного марксизма, но и широких кругов отечественной интеллигенции. Как отмечает Н.Зернов [1991], теория борьбы за существование принималась российскими интеллигентами с воодушевлением. В конце XIX столетия создавались специальные кружки для изучения и пропаганды этой теории, но перенос ее в область общественных отношений не допускался. «Русские дарвинисты, — подчеркивает Зернов [Там же, с. 21], — проповедовали священный долг служения народу, были готовы разделить народные страдания и снизить до социального и экономического уровня жизни в крестьянской общине».

Масло в огонь подлила открытая солидаризация Берга со взглядами «русского Виганда» — великого критика Чарлза Дарвина Н.Я. Данилевского [1885, 1889]. Напрасно Берг [1922а, с. 2] полагал, что «в настоящее время обстановка другая и критика теории отбора будет встречена гораздо спокойнее». Мало послужили вдумчивому восприятию его идей и напоминания о том, что «науке должны быть чужды догматизм и слепое преклонение перед авторитетами», как и подчеркивание фактической обоснованности номогенеза: «В настоящей работе не предлагается никаких гипотез: факты говорят сами за себя, и пред силой их должны склониться все несогласные с ними гипотезы, как бы они ни казались нам дороги» [Там же, с. V]. Как говорил в подобных случаях великий Гегель: «Тем хуже для фактов!» Не выручило и выражение Бергом «величайшего уважения к личности и трудам великого английского естествоиспытателя» [Там же].

«Номогенез» еще не вышел из печати, как против его идей выступил известный зоолог В.М. Шимкевич [1921]. Появление книги сопровождалось желчной бранью сына покойного к тому времени патриарха российского дарвинизма К.А. Тимирязева — А.К. Тимирязева [1922, с. 11]: «Читая «популярные» брошюры <...> Л.С. Берга, невольно задаешь себе вопрос: неужели почтенные академики в такой мере уверены, что вся Россия поголовно научно-безграмотна, и потому считают, что все сойдет, или бешеная ненависть к революционному материализму настолько притупила ум, что заставила забыть или извратить научные факты и теории, за незнание которых они сами за несколько лет перед тем прогнали бы с экзамена студента первого курса?»

В почти религиозной по характеру идейной среде российских дарвинистов критика номогенеза очень скоро превратилась, по свидетельству А.А. Любищева, в «общий заушательский хор». Не будем вдаваться в подробности этой дискуссии, поскольку это может увести далеко от основной темы.

По словам внука Л.С. Берга — Д.Д. Квасова, «от Льва Симоновича требовали, чтобы он отказался от номогенеза и выступил с самокритикой. Он не сделал этого. Не в его обычаях было отказываться от своих научных убеждений. Но исследования в области теории эволюции пришлось прервать. Однако влияние идей номогенеза заметно в последующих работах Льва Симоновича, посвященных эволюции рыб» [Исаченков, Квасов, 1988, с. 50—51].

Помимо Любищева — тогда молодого зоолога и начинающего теоретика биологии — поддержать Берга в печати решились только палеонтолог Д.Н. Соболев и зоолог Л.Е. Аренс.

В то же время круг лиц, сочувствовавших его идеям, был шире. В него входили, в частности, Н.И. Вавилов, способствовавший английскому изданию «Номогенеза», генетик-эволюционист Ю.А. Филипченко и гистолог А.А. Заварзин.

В 1927 г., когда споры вокруг номогенеза достигли апогея, Вавилов писал Бергу: «Ваши работы, конечно, с удовольствием будем печатать, дорогой Лев Симонович. Вас мы с поста не отпустим. Корабль надо вести, какие бы чудовища ни вылезали на пути»¹.

Так или иначе, но после 1928 г. Л.С. Берг не публиковал больше работ по номогенезу. По свидетельству знавшего его А.А. Любищева [2003, с. 112], номогенез не был для Берга «главной целью жизни». Песней его души была география.

* * *

Сходная судьба постигла во многом близкую к номогенезу *историческую биогенетику* Д.Н. Соболева. После 4-го Всероссийского съезда зоологов, анатомов и гистологов в Киеве (1930 г.), который, под давлением Союза марксистов, не решился опубликовать сделанный им доклад «Эволюция как органический рост», Соболев ушел в геологические изыскания. При этом до конца жизни он имел смелость публично защищать свои эволюционные идеи, в том числе используя приемы оппонентов — марксистских схоластов. Последних Соболев, опираясь на авторитет К.Маркса, Ф.Энгельса и В.И. Ленина, обвинял в «недиалектичности».

«<...> Идея эволюции в применении к геохронологии, — подчеркивал Соболев [1948, с. 12], — до сих пор обычно понимается не диалектически. “Однако эта идея в той формулировке, какую дали Маркс и Энгельс, опираясь на Гегеля, гораздо более всесторонняя, гораздо богаче содержанием, чем ходячая идея эволюции. Развитие, как бы повторяющее пройденные уже ступени, но повторяющее их иначе, на более высокой базе (“отрицание отрицания”), развитие, так сказать, по спирали, а не по прямой линии; развитие скачкообразное, катастрофическое, революционное; — перерывы постепенности; прев-

¹ Печатается по фотокопии почтовой открытки, хранящейся в научном архиве С.В. Мейена. Речь шла, в частности, о публикации первой части фундаментальной монографии Л.С. Берга «Ландшафтно-географические зоны СССР» (1931), обвиненной марксистами в «географическом детерминизме» (см.: [Исаченков, Квасов, 1988]).

ращение количества в качество, — внутренние импульсы к развитию, даваемые противоречием, — взаимозависимость и теснейшая неразрывная связь всех сторон каждого явления <...>, — связь, дающая единый, закономерный мировой процесс <...>, таковы некоторые черты диалектики как более содержательного (чем обычное) учения о развитии” (Ленин).

Именно такой процесс эволюции и представляет история Земли и жизни, обнаруживающая замечательные закономерности. Существует тесная и неразрывная связь между поднятиями и опусканиями материков, горообразованием, вулканическими явлениями, морскими трансгрессиями и регрессиями, сносом и отложением осадков и сменой их характера, изменениями климата и преобразованиями органического мира. Весь геисторический процесс в целом и отдельные — перечисленные — его стороны обнаруживают периодический ход, который представляет собой периодическую систему истории Земли — систему восходящих по спирали больших и малых геологических ритмов, и каждый большой подъем на высшую ступень сопровождается существенной перестройкой земной коры и переканкой всего земного населения; геологическая и органическая эволюция совершаются через революции, причем каждой геологической революции (крупного горообразования) соответствуют революции в мире животных, сопровождавшиеся вымиранием многих, до того времени господствовавших, форм, скачкообразным появлением новых, более высоко организованных, тогда как подобные же кризисы в развитии флоры наступали по окончании каждой крупной геологической революции».

После кончины Соболева учение его было забыто и лишь в последние годы начало получать более объективное освещение и оценку [Колчинский, 2002; Симаков, 2004; Чайковский, 2003б; и др.].

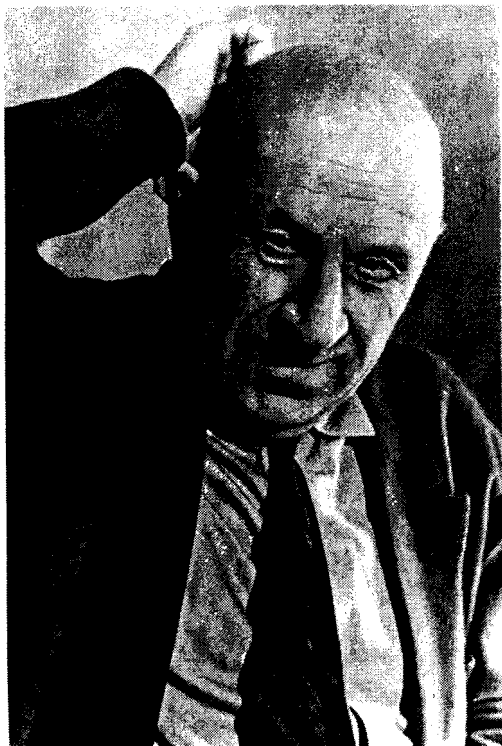
Единственная идейно родственная Бергу группа эволюционистов сплотилась лишь в 1970-е гг. вокруг концепций и харизматической фигуры А.А. Любищева (1890–1972).



*Дмитрий Николаевич
Соболев*

Эволюционные взгляды А.А. Любищева

Личности и трудам Любищева посвящена обширная литература (см. [Александр Александрович Любищев (1890–1972), 1982; Александр Александрович Любищев..., 2001; Любищев, 1982а, и др.]). Его работы и переписку



*Александр Александрович
Любищев*

продолжают издавать и переиздавать [Любищев, 2004а, б; 2005а, б; и др.].

Открыто поддержав идеи Берга, Любищев в то же время размежевался с ними, высказав виталистическое и структуралистское кредо:

«1) органическая форма есть упорядоченное единство, но она есть нечто высшее, чем машина. <...> Эта форма допускает рациональную трактовку, морфология и систематика могут быть совершенно точными науками, а не искать своего единственного обоснования в истории;

2) органическая телеология не утилитарна, утилитарность органических структур возникает вторично;

3) существуют сверхиндивидуальные нематериальные формообразующие агенты, каковыми могут быть консорции, биоценоз, ландшафт, вся органическая жизнь Земли со своей совокупностью как единый организм (так называемая> геомерида, по выражению К.Д. Старыкевича)»¹.

По Любищеву [1928, с. 43], «под номогенезом следует подразумевать два различных понятия: а) утверждение о закономерности самого эволюционного процесса (ортогенез, гологенез и проч.); б) утверждение о регулированности процесса эволюции, допускающей возможность предвидения всего мыслимого разнообразия форм». При этом «под номогенезом следует понимать такое представление об эволюционном процессе, которое допускает его рационализацию в естественно-научном, а не историческом смысле, т.е. утверждает, что морфология и систематика могут быть номотетическими, а не только идиографическими дисциплинами» [Там же].

* * *

Любищев получил известность среди биологов критикой исторического подхода к системе организмов и органической форме, а также синтетической теории эволюции.

¹ Любищев А.А. Письмо Л.С. Бергу от 23.10.1923 г. Рукопись. 12 с.

«Я, — писал Любишев, — защищаю независимость систематики от филогении, провожу антидарвинистическую, преимущественно номогенетическую, линию, ведущую начало от Л.С. Берга и даже ранее» [Александр Александрович Любишев..., 2001, с. 174].

При этом остается в тени то обстоятельство, что в своих построениях Любишев фактически третировал не только историзм [Мейен, 2001a], но и эволюционизм. Неслучайно, будучи очень плодовитым писателем, он так и не дал систематического изложения своих эволюционных взглядов, как не разработал и какой-либо программы эволюционных исследований. В то же время он выдвинул программу общей систематики и проект реформы биологии в целом, в котором предлагал ввести понятие «формальная причинность» [Любишев, 1931, 1982б].

Главной проблемой биологии Любишев считал проблему органического разнообразия, которая, по его мнению, «лежит за пределами эволюционного подхода» [Любишев, 1998, с. 116]. С этим был связан его преимущественный интерес к конструктивной морфологии, систематике и таксономии организмов.

Начав свой путь в биологии как дарвинист и материалист, Любишев вскоре разочаровался в этих взглядах. Выход был найден им в ранних представлениях своего патрона и учителя А.Г. Гурвича о природе наследственных факторов, «динамически предсуществующей морфе» и эмбриональных полях (см.: [А.А. Любишев — А.Г. Гурвич..., 1998]).

Взгляды Любичева на эволюцию впервые сформулированы в его письме Гурвичу от 27 января 1924 г.:

«Мое представление <...> совмещает, с одной стороны, преформацию, а с другой — отсутствие строгой нормированности эволюционного процесса, т.е. принимает номогенез лишь в ограниченном применении, хотя, конечно, вовсе отрицать наличие номогенеза невозможно. Мои взгляды в значительной мере эклектичны: 1) от дарвинизма наличие селекционного (в смысле наличия выбора) индетерминизма: собственно естественный отбор принимается вместе с Майвартом как совокупность разрушительных сил природы; 2) от ламаркизма: необходимость в большинстве случаев внешних стимулов для полноты экспликации; 3) от психоламаркизма: принятие психических факторов при испытаниях и ошибках; 4) от новейших теорий — принятие использования приспособлений; 5) наконец, от Бергсона: признание творческой эволюции, которая, конечно, не противоречит преформации» [А.А. Любишев — А.Г. Гурвич..., 1998, с. 116].

Любишев верил в реальность универсалий («универсалии — до вещи») и исповедовал философские взгляды, близкие к платонизму. По его представлениям, «отдельные виды не являются независимыми друг от друга, а являются различными выражениями одной и той же потенции, частными случаями экспликации одной идеи» [Из письма Б.Н. Шванвичу от 2.01.1925 г.]. При этом «жизненные порывы» (бергсоновские *élan vital*) отдельных видов «могут заимствовать друг от друга творческие идеи» (заметка «О стиле организмов»; не датирована; цит. по [Линник, 2003]).

«В отношении того, есть ли органическая форма результат процесса, необходимо предопределенного или в какой-то мере творческого, т.е. свободного от всякой необходимости, как фантазия художника, — писал Любищев Б.С. Кузину, — считаю вообще эволюцию процессом творческим и вместе с тем вместе с А.К. Толстым считаю, что “тщетно, художник, ты мнишь, что творений своих ты создатель <...>”. Ведь Вы, кажется, тоже склонны к платонизму. Истинное творчество вообще не в том, что оно абсолютно свободно, а в том, что оно свободно от материальной необходимости. В этом смысле надо понимать и творческую эволюцию Бергсона. Умение преодолевать материальную необходимость и подняться в сферу идейной необходимости и есть истинное творчество, истинная свобода» [Проблемы систематики..., 1983, с. 149].

По представлениям Любищева, «несостоятельность естественного отбора показывает, что выбор производится не слепым действием внешних сил, а некоторой нематериальной организованной морфой (термин А.Г. Гурвича — *Авт.*) <...>, причем такая морфа может быть индивидуальной или супраиндивидуальной (консорций, симбионт, биоценоз, гениус лоци, геомерида: все перечисленные мною факторы носят пространственный характер, но факторами отбора могут быть и непространственные факторы, именно идеальная система, которая, например, К.К. Шнейдером¹ и принимается в чисто платоновском смысле идеи). Принцип морфэстезии переносится на все эти факторы: как в Вашем нематериальном поле² нет детерминации, а только нормировка, так и видообразование тогда принимает упорядоченность, когда путем испытания и ошибок изменившийся организм “нащупывает” идеальную форму³. Во всех этих случаях нужные приспособления находятся большей частью потому, что чисто геометрическая корреляция, пронизывающая все организмы, облегчает последующую утилизацию органов, возникающих первоначально не на утилитарной основе (принцип использования, в настоящее время усиленно выдвигаемый — Кено, Бехер и др.)» [А.А. Любищев — А.Г. Гурвич..., 1998, с. 115].

В середине 1940-х годов Любищев сформулировал основные черты платонико-номогенетического эволюционного синтеза: «Вселенная не хаос, но Космос (Вейль); эволюция основана не на борьбе хаотически возникающих изменений, а на имманентном законе эволюции и на наличии подобного сознанию творческого начала. Шаги в этом направлении делали К.Э. фон Бэр, С. Майварт, А.Келликер, С.И. Коржинский, Э.Коп, К.К. Шнейдер, А.Бергсон, Л.С. Берг, П. Тейяр де Шарден, О.Шиндевольф и многие другие» [Любищев, 1982б, с. 196].

¹ См.: [Schneider, 1908, 1911].

² Имеется в виду представление о «динамически преформированной морфе» А.Г. Гурвича, впоследствии замененное им на чисто материалистическую концепцию «биологического поля» [Гурвич, 1944]. «Динамически преформированная морфа» понималась как некая идеальная, геометрическая фигура (морфа), служащая ориентиром для развивающегося зародыша.

³ Среди новейших авторов сходные взгляды развивает Р. Шелдрейк [2005], очевидно, не знающий работ А.А. Любищева.

* * *

Основную ошибку Л.С. Берга Любищев видел в том, что тот считал «доводами в пользу закономерности эволюции факты, ничего общего ни с каким генезом не имеющие» [А.А. Любищев — А.Г. Гурвич..., 1998, с. 114].

Вслед за Бергом и Соболевым Любищев [2001, с. 341] признавал, что «может быть наиболее важный путь эволюции — параллелизм», но заметного интереса к этой стороне эволюционного процесса и соответствующим палеонтологическим данным не проявлял.

Полемизируя с механицистом Бергом, виталист Любищев [2001] отстаивал несводимость законов живого к физике и химии, хотя признавал далеко идущие перспективы химического номогенеза.

* * *

Начав с эклектического соединения элементов различных эволюционных теорий, Любищев до конца жизни придерживался плюралистического подхода, допускавшего частичную правоту и возможность соединения в одном построении разных концепций.

В то же время, чтобы уйти от эклектики, Любищев [1969, с. 100] предлагал использовать диалектико-рационалистический подход в духе Гегеля и его последователей. Он сформулировал и представил в форме существенно независимых друг от друга антитез, с одной стороны, общие представления о характере эволюционного процесса — например: преформация vs. эпигенез, эволюция vs. революция (сальтация), педогенез vs. геронтогенез и т.д., а с другой — представления об основных факторах эволюции, включая «факторы психоидного характера». Примерами последних являются антитезы: автогенез (эндогенез) vs. эктогенез, мерогенез vs. гологенез, тихогенез vs. номогенез, телогенез vs. ателогенез и др.

Сопоставляя антитезы, Любищев [1969, с. 101], в частности, установил, что логически «номогенез может комбинироваться с авто- и эктотелогенезом, механо- и психогенезом, меро- и гологенезом, тело- и ателогенезом».

При этом он подчеркнул, что «при создании комбинационных (истинно синтетических) эволюционных теорий необходим диалектический подход», связанный со «снятием» антитез [Там же].

«Наиболее актуальной в настоящее время, — подчеркивал Любищев [Там же] — является антитеза (тихогенез vs. номогенез. — *Авт.*)». Идею диалектического «снятия» этой антитезы попытался воплотить С.В. Мейен [1974], причем без ссылки на источник, в чем проявился описанный Ю.В. Чайковским [2000] феномен «избегания предтеч».

* * *

Незадолго до кончины, вновь обращаясь к теме номогенеза, Любищев отмечал, что она «чрезвычайно обширна и <...>, можно сказать, что здесь, в сущности, три большие темы: 1) понятие номогенеза, тихогенеза и телеогенеза в системе эволюционных теорий; 2) различные формы номогенеза;

3) обоснование номогенеза. Тут работы хватит на многих» (рукопись «Некоторые общие замечания»; датирована 21.01.1972 г.; копия хранится в научном архиве С.В. Мейена).

С.В. Мейен: начало пути

В последние годы жизни Любищева преданность его науке была вознаграждена: он приобрел выдающегося ученика, которым стал молодой тогда палеоботаник С.В. Мейен.

Мейен рано заинтересовался эволюционными вопросами. Его обращение в селекционистскую веру шло на фоне противостояния идеям Т.Д. Лысенко и его последователей, что создавало привлекательный для юноши оттенок исповеднического романтизма.

«Любопытно, — размышлял незадолго до кончины С.В. Мейен¹, — проследить не только разнообразие, но и смену эволюционных взглядов на протяжении жизни. Через это пришлось пройти и мне. Я навсегда запомню мучительность сомнений, растерянность, желание утвердиться в какой-то одной, непременно истинной эволюционной вере.

Я начал интересоваться теорией эволюции в старших классах средней школы. В университете мы слушали преподавание биологии в духе «нового учения о биологическом виде». Тогда для экзамена по дарвинизму было важнее помнить о порождении ржи пшеницей, чем штудировать сочинения Дарвина. Наш преподаватель дарвинизма излагал основы менделевской генетики только для того, чтобы затем заявить, что все это антинаучная чепуха, что никаких генов нет и не может быть, а вся наследственность — общее свойство организма плюс влияние среды.

Мы спорили с нашим преподавателем до хрипоты. Моим ударным аргументом была наследственная родинка на шее, передаваемая в нашей семье по отцовской линии. Я спрашивал, в чем же сходство среды, в которой выросли мой отец и я, и почему нет такой родинки у моих сестер. Наш преподаватель больше отшучивался, чем отвечал. Было видно, что он не верит тому, чему нас учит. Тем яростнее мы на него наседали.

В те годы биологи с волнением встречали новые номера «Ботанического журнала» и «Бюллетеня Московского общества испытателей природы», в которых самые смелые и принципиальные наши биологи во главе с академиками В.Н. Сукачевым и И.И. Шмальгаузенем вели опасную борьбу с темным биологическим знахарством. Сочувствуя этим людям, мы впитывали и то учение, которое они отстаивали.

Постепенно менялись времена. Вскоре мы уже бегали на лекции по современной генетике, организованные в старом здании Московского университета. В Большой Коммунистической аудитории, набитой битком, читал лекции

¹ Цит. по рукописи статьи «Кто первым бросит камень?», хранящейся в архиве С.В. Мейена. Опубликовано с сокращениями: «Знание — сила», 1987, №2, с. 74—80.

академик И.Е. Тамм. Он говорил о молекулярных основах наследственности, о книге Э.Шрёдингера «Что такое жизнь?» Он открыто говорил о генах, о недавних работах Уотсона и Крика по расшифровке строения ДНК, о роли хромосом в наследственности, о перспективах генетики. Нам все это казалось чудом, откровением. Как было не поверить во все это, не присоединиться к этим людям, к их взглядам, их программе?

На старших курсах мы уже свыклись с современным дарвинизмом, с «синтетической теорией эволюции». Затем стали всплывать первые сомнения. Нам, палеонтологам, начали читать объемистый спецкурс по систематике всех основных ископаемых групп организмов. Иголкожих мы осваивали на лекциях и практических занятиях ныне уже покойной Н.А. Пославской, которая обладала поразительной способностью слушать и задавать вопросы, заставляя думать. Она внимательно выслушивала наши уверенные, как у всех старшекурсников, разглагольствования на эволюционные темы и однажды спросила, знаем ли мы о «Номогенезе» Берга. Мы, разумеется, ничего толком не знали. Она принесла книгу Берга. Прочтение ее вызвало в моем правоверном эволюционном мировоззрении первые трещины. Берг гипнотизировал эрудицией, гигантским количеством фактов, тем, насколько сильно его взгляды отличались от дарвинизма.

В результате Мейен [2003а, с. 108] осознал, что его вера «небеспорочна». В соответствии с теорией когнитивного диссонанса Л. Фестингера [1999], как верующий дарвинист, он попытался заполнить «трещины», усиленно штудировав труды «столпов вероучения» — И.И. Шмальгаузена, Э.Майра, Г.Л. Стеббинса, А.Л. Тахтаджяна и др., но не смог.

В результате «долгие годы (примерно с 3-го курса, т.е. почти 15 лет)» основной мировоззрения Мейена, по его признанию, «был скепсис, может быть даже агностицизм». Выход из этого состояния произошел благодаря случайному знакомству с работами А.А. Любищева [Мейен, 2003а, с. 108].

«Я видел А.А., — вспоминал Мейен [2001а, с. 258–259], — только один раз. Дата дневниковой записи — 3 апреля 1972 г., когда он был в Москве проездом в Ленинград. Он остановился у Кривошеиных, куда я пришел его повидать вместе с другом И.Н. Крыловым. Я собирался поговорить с А.А. о биологических делах, но не пришлось. Они с Кривошеиным затеяли длинный спор о роли Москвы в истории России, так что я сидел, хлопая ушами, пораженный разговором и с тем ушел. А.А. тогда был на костылях.

На следующий день предстояла встреча А.А. с Ю.А. Урманцевым и И.П. Шарапова. Я на нее не поехал, т.к. побоялся быть назойливым, о чем потом жалел, и получил легкий упрек (уже по почте) от А.А.

Наша переписка с А.А. началась благодаря статье, написанной мною с А.Ю. Розановым в журнале «Знание — сила», 1967 г.¹ А.А. заметил ее и спросил в письме к моему другу Ю.А. Арендту, кто эти молодые люди, которые явно начинают кое над чем задумываться, хотя и держатся еще за старое. Арендт дал мне прочесть некоторые рукописи А.А. Они меня страшно заин-

¹ Мейен С.В., Розанов А.Ю. Среда: драматург или режиссер? // Знание — сила, 1968, №1, с. 16–19.

тересовали. Я с дозволения А.А. послал ему свою рукопись книги «История растительных династий»¹. Он читал ее как раз после падения с переломом шейки бедра. Прислал очень обстоятельный разбор (его первое большое письмо ко мне), но я понял далеко не все. А.А. писал о многих обычных пред-
рассудках, которые обычно считаются единственно возможными взглядами и именно такими казались мне. Я не мог возразить что-либо по существу, но сначала с мелочей, а затем по все более серьезным темам переписка продолжалась. А.А. прислал мне некоторые свои работы, другие я разыскал в библиотеке. Он присылал и рукописи.

Словом, примерно через три года, к концу 1970 г., я стал понимать точку зрения А.А. на основные проблемы биологии более или менее сносно. Дальше мне стало казаться, что в некоторых вопросах А.А. недостаточно радикален. Я пришел к идее рефренов, изложенной (под понятием повторного полиморфического множества) в статье в «Бот. ревью» на англ. языке². Но обсудить эти мысли с А.А. я уже не успел. В своем последнем письме к нему, которое он уже не успел получить, я написал, что собираюсь изложить ему некоторые свои мысли, имея в виду рефрен (это более поздний термин).

О его кончине я узнал случайно от тогдашнего сотрудника «Знание — сила» А.А. Гангнуса, моего друга. Я вспомнил, что как-то на одной из встреч с авторами в редакции «Знание — сила» познакомился с математиком Ю.А. Шрейдером, тоже знавшим А.А. У меня был его телефон, я позвонил. Оказалось, что у Ю.А. сидит Р.Л. Берг и они как раз обсуждают, что надо предпринимать в связи о кончиной А.А. Так началась моя работа в нашей небольшой группе учеников, поклонников, последователей (и т.п.) А.А. (то было 7 сентября 1972 года; есть запись в моем дневнике)».

* * *

Влияние Любищева на молодого Мейена было так велико, что, по признанию последнего, он одно время «уверовал чуть ли не во все его конкретно-биологические взгляды» [Мейен, 2001а, с. 263].

Первая попытка Мейена сформулировать эволюционное кредо, датированная 1970 г., была во многом подражанием эклектизму Любищева, за исключением более лояльного отношения к СТЭ.

«Знакомство с Вашими работами, — писал Мейен [2003а, с. 109–111] учителю, — резко изменило направление моих мыслей. В них конкретизировались многие положения ортогенетической концепции. Благодаря некоторым другим публикациям (Урманцева и, как ни смешно, Тахтаджяна), я начал много думать об изоморфизме законов природы, поэтому многие аналогии, приводимые в Ваших работах (узоры на окнах³ и др.), я начал понемногу

¹ Мейен С.В. Из истории растительных династий. М.: Наука, 1971. 221 с.

² Meyen S.V. Plant morphology in its nomothetical aspects // Bot. Rev., 1973, vol. 39, №3, p. 205–260. На русском языке впервые публикуется в настоящем издании.

³ Имеются в виду морозные узоры на окнах. Подробнее см.: Любищев А.А. Морозные узоры на стеклах (наблюдения и размышления биолога) // Знание — сила, 1973, №7, с. 23–26.

воспринимать как гомологии, помня, конечно, что “сравнение не доказательство”. Особенно важную роль сыграли Ваши статьи на английском (о противоречиях¹ и о критериях реальности²), а также в Свердловском сборнике³. Как раз перед этим мне пришлось в связи с работой над докторской пропустить через голову большое количество палеоботанических данных. Потом прочел Синнота “Морфогенез растений”⁴ и Уоддингтона “Морфогенез и генетика”⁵. Подоспела книга Бернала⁶ с его кристаллографическими идеями (об этом же много интересного в книге Шафрановского “Симметрия в природе”⁷). Сыграла роль и статья Урманцева в “Вопр. филос.”, № 12, 1968⁸.

<...> Вот на этой-то стадии я вдруг почувствовал какую-то позитивную программу, из скепсиса стали вырастать некоторые убеждения, начали устанавливаться связи, которых до этого я не чувствовал. <...>

<...> Ниже я даю перечень некоторых отдельных параграфов, уложить которые в логическую цепь еще предстоит, так же как и доказать многие положения.

1. Номогенез (ортогенез или, выражаясь более стыдливо, канализация развития) — зарегистрированный факт, причинная основа которого неясна. Точно так же мы видим проявления гравитации, но пойти дальше этого термина не можем.

2. В сущности, аналогичное положение вещей наблюдается и в морфогенезе (если понимать этот термин в онтологическом смысле, как это сейчас принято у ботаников). Мы практически не знаем природу сил, направляющих формообразование, обеспечивающих тот или иной вид симметрии. Установление понятий типа «норма реакции» и т.д. не решает вопроса. При формообразовании кристаллов (неорганических) ведущую роль играет химическое сродство, особенности молекулярной структуры элементарных составляющих, их комплементарность. Это как бы контактный детерминизм.

При морфогенезе тоже наблюдается нечто подобное, своего рода контактный детерминизм, когда развитие одного зачатка сопряжено с развитием соседнего.

Но помимо этого в морфогенезе осуществляется развитие однотипных органов, разделенных большими промежутками, заполненными индифферентными (насколько мы знаем) участками и не содержащими сколько-нибудь явные каналы связи этих органов. Этот тип детерминации я пока условно обозначу как дистанционный. Поиски химических команд в дистанционной

¹ On some contradictions in general taxonomy and evolution // *Evolution*, 1963, vol. 17, №4, p. 414–430.

² Philosophical aspects of taxonomy // *Ann. Rev. Entomol.*, 1969, vol. 14, p. 19–38.

³ Систематика и эволюция // Внутривидовая изменчивость наземных позвоночных животных и микроэволюция. Тр. Всесоюз. совещ. Свердловск, 1966. С. 45–57.

⁴ Синнот Э. Морфогенез растений. М.: Изд-во иностр. лит., 1963. 603 с.

⁵ Уоддингтон К. Морфогенез и генетика. М.: Мир, 1964. 308 с.

⁶ Бернал Дж. Возникновение жизни. М.: Мир, 1969. 391 с.

⁷ Шафрановский И.И. Симметрия в природе. Л.: Недра, 1968. 184 с.

⁸ Урманцев Ю.А. Полиморфизм и изоморфизм в живой и неживой природе // *Вопр. филос.*, 1968, №12, с. 77–88.

детерминации пока не увенчались успехом. Различные вещества вроде ауксинов оказываются, как правило, неспецифичными по своей природе и, скорее, играют роль триггера или просто возникают как следствие, а не причина. В подобных случаях гораздо вероятнее участие полей (может быть, что-то вроде биологических полей Гурвича). Пространственные типы этих полей могут быть установлены по чистым формам, наименее подверженным влиянию среды (об этом ниже). Интерференция полей еще больше усложнит картину.

3. Предполагать существование поля, протяженного во времени (нечто вроде радиальной энергии Шардена) и обеспечивающего смену форм в геологическом времени, пока трудно, нет данных. Конечно, вопрос об эволюции полей совершенно не разработан. Известные нам поля меняют во времени лишь интенсивность, но не природу. Можно допустить константность во времени и биологических полей. Последние (наподобие сингонии в кристаллографии) могут быть разных модификаций. Ограниченность модификаций в конечном счете обуславливает ограниченность формообразования.

4. Речь, таким образом, не идет о детерминации в смысле финализма или диригизма. Скорее, надо говорить о все более полном осуществлении требований поля той или иной модификации. Ограничение такому осуществлению кладут внешние и внутренние условия (я понимаю условность различия между внешним и внутренним). Внешние условия — среда, внутренние — психика (в данном контексте).

5. Главное доказательство существования наиболее общих детерминаторов дистанционного типа (я помню, что слово “детерминатор” уже использовалось в другом смысле — “детерминаторы и гены”¹) — повторность структурных типов, их изоморфизм в разных линиях, проявление их вне всякой видимой связи с внешней средой (скорее вопреки, чем благодаря ей). Смена одной модификации на другую в одной группе организмов — свидетельство, что поля объединены в семейства (или ряды). Здесь, конечно, надо подумать о явлениях фасциации структур, что они означают.

6. Среда, как правило, подавляет детерминацию и контактного, и дистанционного типа (это видно в кристаллах и в живых существах). Приспособление к среде идет как путем искажения имманентной структуры (особенно на первых стадиях эволюции группы, после того как она сменила экологическую нишу, и т.д.), так и в обратном направлении. Приспосабливаясь к среде, испытывая лишь опосредованное ее влияние, организм получает все большую свободу в проявлении имманентных структур. Детерминация не сдерживается столь жестоко. Это видно в палеонтологии (развитие элементов симметрии у наземных растений происходит со временем, причем раньше в микроструктуре, потом в макропризнаках, — я имею в виду геологическое время, т.е. палеоботанические наблюдения. Например, древнейшие наземные растения проявляют спиральность в трахеидах, а спиральность и элементы симметрии в

¹ Здесь Мейен, цитируя по памяти название книги К. Уоддингтона «Организаторы и гены», употребляет термин «детерминатор» вместо «организатор». Очевидно, в данном контексте имелись в виду *детерминанты* индивидуального развития.

“гросс-морфологии”¹ проявляются позднее, иногда только у покрытосеменных). Вообще, именно палеонтологические и, особенно, палеоботанические данные здесь особенно важны. Мы очень часто видим, как со временем организмы набирают все больше элементов симметрии, особенно с переходом к пассивному плаванию, к жизни колониями в обстановке бентоса и т.д.

7. Тем самым, если исключить приобретение чисто адаптивных черт, среда рассматривается как препятствие к осуществлению имманентных, изначально запрограммированных в живом структур, как источник отклонения от них. Современная синтетическая теория показывает нам механизм этих отклонений. Руководимое психикой “упражнение и неупражнение” через стабилизирующий отбор ведет к видоизменению, усилению или утрате частей. Конечно, есть и другие возможности преобразований. Но не среда — причина появления первого члена в ряду гомологичных органов (я пишу сейчас все очень категорично, но только из-за необходимости краткого изложения; всюду надо бы поставить множество оговорок).

8. Как и в минералогии, предстоит изучить связь химизма с определенным семейством (или рядом) полей (“сингоний”). Однако едва ли эти связи будут облигатными (как у графита и алмаза).

9. Говоря о полях, я учитываю, что это тоже может быть только слово. Может быть, лучше говорить о проявлении законов всеобщей морфологии природы вроде кристаллографических. Может быть, лучше говорить о всеобщей кристаллографии, частными случаями которой являются обычная и “живая” кристаллография. Здесь можно вспомнить, что сейчас Землю рассматривают как кристалл и многое этим объясняют (я имею в виду работу Стоваса² и др.). Но это не снимает вопрос о детерминации кристаллических структур. Мне кажется, все равно надо говорить о контактной и дистанционной (руководимой полями) детерминации. Эта всеобщая кристаллография даст нам идеальные и не существующие в природе формы, точно так же, как кристаллография минералов (идеальных кубов, додекаэдров и т.д. в природе не существует). Тогда всеобщая морфология распадется на две части. Одна из них — констатационная — учение об идеальных формах в живой и неживой природе. Вторая — интерпретативная — об эпигенетических явлениях, об эпиструктурах, искажениях, преобразованиях, их факторах и т.д.

10. Теперь о проблеме психического. Возможно, сейчас самое время вспомнить идеи психического континуума, в котором отдельные сознания — сгустки (об этом хорошо написано у Шрёдингера в “Что такое жизнь”³). Тогда это тоже своего рода поле, пространственные законы которого совершенно неясны. Психика — важнейший фактор преобразования и “искажения” форм у животных. У растений, видимо, психическое начало сведено к минимуму и

¹ Калька с англ. термина *gross-morphology*, означающего внешнюю макроморфологию в противопоставлении «внутренней морфологии» (=анатомии).

² Судя по сохранившимся архивным материалам, С.В. Мейен знал об автореферате М.В. Стоваса «К вопросу о критических параллелях» (Л., 1951) по работе: Шафрановский И.И. Симметрия в природе. Л.: Недра, 1968. С. 170.

³ Шрёдингер Э. Что такое жизнь? С точки зрения физика. М.: Атомиздат, 1972. 88 с.

основные “искажения” — за счет отношения к свету, субстрату, гравитации, сопряженной эволюции с животными и т.д. У грибов дело иначе из-за отсутствия фотосинтеза. Может быть, основные ветви живого и связаны с отношением к психике. Может быть, соответственно, их надо разделить на “психофильные” и “психофобные”. Что у животных психика развита с одноклеточных, видно из опытов с парамециями, у которых получают доказательство условных рефлексов (очень не люблю это слово; в действительности это, мне кажется, лучше называть *обобщением опыта*). Когда говорят о примитивности психики у животных и нецелесообразности их действий, я обычно вспоминаю поведение находящейся в панике толпы людей, крестовые походы, убийства из-за ревности и т.д., не говоря уже о некоторых политических мотивах.

Я понимаю, что в этом пункте мы вплотную подходим к пантеизму, но, может быть, в этом нет ничего страшного, если не добавлять в это мировоззрение антропоморфизм.

11. Наряду с психикой возникает вопрос о симбиозе и симбиогенезе. Налипание органических частиц в первичном бульоне на минеральные частицы (по гипотезе Бернала, если она верна), образование плодового тела у миксомицетов и миксобактерий, образование сверхорганизмов, симбиоз разных организмов, скорее всего — звенья одного ряда. Мне кажется, что сюда же надо отнести и конъюгацию, а значит, и любовь (поэтому-то этот вопрос я включаю сразу после психики и наряду с ней).

Итак, три основных кита: всеобщая кристаллография с двумя типами детерминации, психика, симбиоз + пол. Взаимодействие этих трех переменных определяет развитие живого. Здесь есть место и для номогенеза, и для механизмов, которыми с таким увлечением занимаются синтетики».

Влияние идей Ю.А. Урманцева

К началу 1970-х Мейен попал под сильное влияние еще одного теоретика — системолога Ю.А. Урманцева [1970, 1974, и др.]. Он попытался заинтересовать его идеями Любищева, но безуспешно.

Как вспоминал Мейен, между ним и Любищевым, «к сожалению, <...> был неполный параллелизм, так как он застал лишь мои первые шаги, а дальше я шел под действием жоффруистского фактора — под влиянием “внешней среды”, то есть самого А.А., его работ, людей, на которых он указал. Он же во многом развивался автогенетически, хотя и можно указать, кто на него повлиял.

Вторым человеком, встреча с которым была для меня особенно важна, я должен назвать Урманцева. После этого я безуспешно пытался “скрестить” их и тем обогатить генофонд обоих, но в этом я не преуспел. Свое главное письмо А.А. по этому поводу я обдумывал как раз тогда, когда пришла весть о его кончине» [Из письма Ю.В. Линнику от 22.05.1977 г.].

Из предложенного Урманцевым варианта общей теории систем (ОТС) Мейен воспринял прежде всего идею объяснения закономерностей эволю-

ции и, в частности, неизбежности возникновения полиморфизма и параллелизма, «системными свойствами» живого и вообще любых объектов.

«Согласно этой теории (ОТС Урманцева — *Авт.*), — разъяснял Мейен [1974, с. 357], — каждый объект, живой или неживой, входит в какие-то полиморфические множества, например ряды изменчивости (закон полиморфизации и его частный случай — закон изомеризации).

В каждом из таких множеств есть определенное число признаков, элементов, подчиняющихся определенному закону комбинирования (композиции). Даже из того факта, что в пределах каждого такого множества имеются некоторые первичные элементы, находящиеся в некоем отношении единства и связанные законом композиции, следует, что любой объект одного множества должен в каком-то отношении соответствовать тому или иному объекту других полиморфических множеств (закон соответствия или параллелизма).

Поэтому источник параллелизма (изоморфизма) кроется в таких всеобщих свойствах объектов, как обладание системностью. Иными словами, как для полиморфизации (увеличения разнообразия), так и для изоморфизма (параллелизма) вполне достаточно, чтобы объекты имели системную природу, т.е. состояли из элементов, связанных определенным отношением единства и законом композиции. Что бы ни происходило затем с элементами, они будут подчиняться определенным и ограниченным в числе законам преобразования и комбинирования. Поэтому параллелизм так же неизбежен, как и полиморфизм».

Таким образом, место «стереохимических свойств белков протоплазмы» Л.С. Берга и умпостигаемых идей формы А.А. Любищева, как объяснительных принципов закономерностей эволюции, в концепции молодого Мейена заняли логические выкладки ОТС. Последние он понимал в духе диалектического материалиста Урманцева¹ — как верное отражение фундаментальных свойств бытия.

В соответствии с этими взглядами Мейен видел рациональный момент номогенеза в «интуитивном упоре на системную упорядоченность разных уровней организации, принципиально несводимых друг к другу», считая своей задачей «интуитивное <...> перевести в дискурсивное»².

¹ К концу 1970-х отношение Мейена к идеям Урманцева стало более критическим. «Урманцев, — писал С.В. в одном из писем, — действительно считает, что его вариант ОТС — венец творения. Но заметь, что за последние 10 лет он ничего нового к сказанному ранее не добавил. Венец оказывается красивым, но не плодущим. Мне иногда кажется, что без теории типологии все построения Урманцева стерильны. Ведь его закон композиции — что-то вроде архетипа, а сами системы — таксоны. Но ведь проблема не в том, как манипулировать с уже имеющимся таксоном и архетипом, а как вывести и то и другое. Вообще же Урманцев не прощает тем, кто перестает им устно и письменно восторгаться в самых сильных выражениях. Я позволил себе очень крепко с ним поспорить (на золотой свадьбе Шарапова), дело дошло до матюга. После этого он перестал мне звонить. А до этого звонил то и дело и, если я медлил с похвалами, высказывал мне все, что о себе думает, а от меня требовалось поддакивать. Это я не в виде сплетни. Все это очень грустно <...>» [Из письма В.Ю. Забродину от 13.08.1980 г.].

² Доклад «О путях снятия противоречий между селекционизмом и номогенезом». Публикуется в настоящем издании.

«Теоретически возможно, — утверждал он, — прямо сейчас приступить к выведению концептуальных систем по *уже известным* свойствам и отношениям, выявление законов композиции (пусть эмпирически), построение повторных упорядоченных полиморфных множеств как гомофилетических, так и негомфилетических частей, этологических актов, чего угодно. Далее эти концептуальные модели должны быть проверены на истинность» [Там же].

Номогенетическая программа «раннего Мейена»

Программа таких исследований была сформулирована Мейеном к 1974 г.

По принятой С.В. в те годы терминологии, во многом заимствованной из ОТС Урманцева, вначале строится некоторое полиморфическое множество на данной форме (например, какого-то органа) по наблюдаемым случаям. Иными словами, выясняется данное в опыте разнообразие формы.

Затем выявляется закон преобразования формы в пределах этого множества, т.е. некая формула (словесная или математическая), позволяющая выводить одну форму из другой. Это дает возможность не только интерполировать между известными членами множества, но и экстраполировать за его пределы. Тем самым устанавливается весь потенциальный полиморфизм данной формы.

На следующем этапе изучаются сочетания полиморфических множеств, построенных по разным частям, а затем поведение полиморфических множеств в системе организмов.

«Симметричным анализом, системными методами, путем выделения неких первичных элементов, выявления закона композиции и отношений единства, — с энтузиазмом говорил Мейен¹, — мы можем построить все мыслимое разнообразие каждой формы (части, органа, плана строения и т.д.). На основе известного мы строим упорядоченную последовательность, которую можем сколь угодно далеко экстраполировать. Сам характер этой последовательности таков, что мы можем прикладывать ее и к онтогенезу, и к филогенезу, и к разным метамерам одной особи, и к разным особям одного таксона, и к членам разных таксонов. Это закон движения формы вообще и для нас необязательно должно иметь значение, происходит ли это движение в истории, онтогенезе или между соседними экземплярами в коллекционном лотке. <...> Постепенно мы будем узнавать законы движения форм и их сочетаний (т.е. таксонов) во времени. Сейчас нам это почти неизвестно, ибо законы эволюции пытались вскрыть, не зная толком, «что должно быть, что может не быть, чего быть не может» для организмов (выражение Ю.А. Урманцева — *Авт.*). Поэтому направленность и обратимость эволюции видели там, где была всего лишь некоторая ограниченность формообразования. И, наоборот, говорили о ненаправленности эволюции только по той причине, что

¹ Доклад «Форма — система — эволюция». Публикуется в настоящем издании.

полиморфизм проявлялся не по одной из возможных линий, а сразу по нескольким линиям, по отдельности столь же необходимым».

* * *

В реальной эволюции, считал Мейен, логические разрешения, вытекающие из постулатов ОТС (потенции), сталкиваются с актуальными запретами, что приводит к не предусмотренному классическим номогенезом «невыполнению потенциалов ряда» и «резким перепадам в частотах встречаемости его членов»¹. При этом под запретами (отбором) следует понимать не только дифференциальную репродукцию, а универсальный принцип, который «должен включать все запреты, идущие от подсистем (внутренние) и надсистем (внешние), биотические и абиотические, окончательные и неокончательные (статистические), логические и эмпирические» [Там же].

По излагаемой теории «раннего Мейена», в эволюции имеет место «номогенетичность в реализации всего полиморфного ряда, построенного по закону комбинирования. Но запреты (отбор), имеющие статистический характер, приводят к разной частоте встречаемости членов. Это результат межсистемных взаимодействий» [Там же]. Отсюда следует, что номогенез и тихогенез (селекционизм) должны рассматриваться как взаимодополнительные эволюционные доктрины [Мейен, 1974, и др.].

* * *

Мейен привнес в номогенез концепцию уровней организации, подчеркивая существование не сводимых друг к другу эволюционных законов разных уровней. По его оценке тех лет, «номогенетические концепции – это не вполне ясно осознанное стремление установить нестатистические законы, действительные для разных уровней организации»².

По Мейену [Там же], недостатками классического номогенеза являлись: а) неполнота рационального анализа полиморфизма, в том числе, отсутствие «биологии мыслимого», что пытался преодолевать А.А. Любищев; б) непонимание системной природы полиморфизма и параллелизма, а отсюда – необоснованное введение новых сущностей (преодолено Ю.А. Урманцевым); в) противоречивое отношение к редукционизму (прежде всего у Л.С. Берга); г) упущение из вида того, что запреты также являются законами сохранения, а значит, номогенетическим фактором; и наконец, д) монополия организмоцентризма.

«Я не сторонник номогенеза бергианского толка, – подчеркивал Мейен, – но каждая теория при зарождении несовершенна». В незатухающем интересе к номогенезу «мода играет некоторую роль, но не это главное. Номогенез обещает прогностику <...>. Важно, что мы не можем изучать каждый вид как

¹ Доклад «О путях снятия противоречий между селекционизмом и номогенезом». Публикуется в настоящем издании.

² Там же.

дрозофил. Нужно в хаосе фактов находить закономерности, здесь преимущества номогенеза. Я считаю, что нужно разрабатывать теорию запретов, «биологию мыслимого», учение о канализованности эволюции...»¹.

Мейен и основатели номогенеза

Отношение Мейена к создателям номогенеза — Л.С. Бергу и Д.Н. Соболеву — определялось, по-видимому, не только содержательными моментами, но и внешними обстоятельствами, а также личностными свойствами.

Берг и Соболев были последовательными материалистами и твердыми исповедниками своих эволюционных взглядов. За свои идеи оба подверглись мощному давлению агрессивной научной среды — и выстояли. Они вполне могли бы повторить вслед за Н.И. Вавиловым: «Пойдем на костер, будем гореть, но от своих убеждений не отступимся».

«Наука, — писал Л.С. Берг, — ведет к морали. Ибо она, требуя везде доказательств, учит беспристрастию и справедливости. Нет ничего более чуждого науке, чем слепое преклонение перед авторитетами. Наука чтит своих духовных вождей, но не творит из них кумиров. Каждое из их положений может быть оспариваемо и действительно оспаривалось. Девиз науки — терпимость и гуманность, ибо наука чужда фанатизма, преклонения перед авторитетами, а стало быть, деспотизма. Сознание ученого, что в его руках единственно доступная человеку объективная истина, что он обладает знанием, подкрепленным доказательствами, что это знание, доколе оно научно не опровергнуто, обязательно для всех, — все это заставляет его ценить это знание чрезвычайно высоко и, по слову поэта,

<...> для власти, для ливреи
Не гнуть ни совести, ни помыслов, ни шеи.

Высокое моральное значение науки заключается в том примере самоотвержения, какой подает преданный своему делу ученый. Не напрасно поэтому толпа, которая стремится к богатству, славе и власти и к материальным благам, связанным со всем этим, смотрит на ученого как на чудака или маньяка» (цит. по: [Исаченков, Квасов, 1988, с. 10—11]).

Иным был Мейен. От природы и воспитания² он не был столь мужествен, как Берг. Запас своей смелости он оценивал как средний. Наука не была для него служением нравственному императиву, а сама нравственность, по его убеждениям, опиралась не на науку, а на религиозную и, отчасти, утилитарную санкцию.

¹ Цит. по стенограмме семинара «Проблемы номогенеза», проведенного в Институте зоологии АН СССР 11.06.1974 г.

² Его воспитывали бабушка и мать; в семье помимо него были две сестры.

Мировоззрение Мейена было плюралистическим и изменчивым. «Я все больше прихожу к мысли, — признавался он, — что <...> невозможно иметь твердые убеждения, кроме каких-то очень уж не поддающихся словесному оформлению, стоящих на грани мысли и чувства, науки и философии» [Мейен, 2001а, с. 263].

Живя в состоянии постоянного творческого поиска, Мейен отделял себя от своих взглядов и не считал связанным навсегда какими-либо убеждениями. Он учил «вчувствоваться» даже во враждебные мнения, чтобы найти заключенное в них зерно истины («принцип сочувствия»).

В жарких научных и околонаучных баталиях Мейен ощущал себя неудобно, как он говорил, — «потерпевшим»¹. Ему претила позиция «или—или» и, наоборот, импонировал, правда, только декларирующий А.А. Любищевым [1997] лозунг: «Двух станом не боец». Берг, Соболев и даже Любищев в его платонизирующем витализме были для Мейена слишком смелы и ригористичны. «Для власти, для ливреи» Мейен, будучи диссидентом, демонстрировал внешнюю лояльность.

Пропаганда взглядов Любищева создала Мейену репутацию «современного номогенетика». В 1970-е он охотно фрондировал ею в подходящей компании, но в печатных трудах и публичных выступлениях предпочитал respectable позицию методологизирующего скептика — провозвестника нового эволюционного синтеза.

В то же время, свойственная Мейену самооценка не позволяла ему оставаться в тени великих предшественников. «Генераторы идей, — рассуждал он², — носят в себе неосознанные инстинкты, которые, как знать, может быть, и определяют в первую очередь то, как мы выбираем научных лидеров и почему мы вообще их выбираем, почему мы боимся противоречить большинству или, наоборот, стремимся раствориться в большинстве, заявляя о своем “я”. Может быть, именно стремление к самоутверждению толкает многих людей на попытки создать свою собственную теорию эволюции, отличную от всех других. Ведь если крупные ученые, как правило, создавали в чем-то оригинальные теории эволюции, то почему бы нам, носящим в ранце маршальский жезл, отставать от них?»

Его отношение к Бергу было, по-видимому, не лишено этого стремления к самоутверждению. Создатель «Номогенеза» предвосхитил многие дорогие Мейену идеи. Достаточно вспомнить его блистательный перефраз категорического императива Иммануила Канта, обобщающий то истинное, что содержится в выдвинутом Мейеном «принципе сочувствия»: «Единственный абсолютный закон, которому повинуются мораль науки, это предписание никогда не поступать так, как будто владеешь абсолютной истиной» [Берг, 1922б, с. 57].

¹ См., например, рукопись С.В. Мейена «О семинаре Ленинградского отделения ИИЕиТ АН СССР и ЗИН АН СССР по проблеме номогенеза, 11 июня 1974 г. (Некоторые впечатления потерпевшего)», хранящуюся в его научном архиве.

² Цит. по рукописи статьи «Кто первым бросит камень?..», хранящейся в научном архиве С.В. Мейена.

Мейен осознавал величие Берга и подспудно стремился «отстроиться» от него, опираясь на идеи Любищева.

«Берг интуитивно почувствовал необходимость изучения законов иного уровня, чем те популяционно-генетические законы, на которые в неявном и явном виде опирался Дарвин <...>. Но Берг тут же смешал понятия <...>. Демонстрируя преимущественно законы структуры, он решил, что перед ним законы динамики¹. Поэтому он противопоставил свое учение дарвинизму². Между тем именно противопоставления не должно было быть <...>» [Из письма К.М. Завадскому от 22.12.1973 г.].

«Берг закрыл проблему органической целесообразности, по крайней мере для себя»³.

«Главная ошибка Берга <...>: он знал, как идет эволюция» [Мейен, 2003б, с. 118].

Номогенез Л.С. Берга, как и все биологические концепции, опирающиеся на историзм и адаптационизм, не имеют «гносеологического фундамента»⁴ [Мейен, 1979б, с. 110].

Подобных пассажей в адрес основателя номогенеза в публикациях и архивных материалах Мейена можно найти не один и не два.

В этой публичной критике Берга была, вероятно, еще одна сторона: Мейен стремился обезопасить себя. «Наделять, — подчеркивал он, — взглядами Берга людей, которые эти взгляды сами критиковали, недопустимо»⁵.

В то же время именно Мейен решительно содействовал переизданию эволюционных работ Берга [1977]. На принадлежавшем ему экземпляре книги имеется надпись внука Л.С. — Д.Д. Квасова: «Только благодаря Вашему энтузиазму и энергии эта книга смогла появиться в свет».

«С изданием Л.С. Берга⁶, — рассказывал Мейен, — пришлось здорово побегать. Я был втянут в это дело, которое пришлось довести до вице-президента АН СССР. Несколько месяцев висела угроза, что рассыпят готовый уже набор. Здесь сыграли отвратительную роль люди из ИИЕиТ (Микулинский, видимо, и Бляхер)» [Из письма Л.А. Вострикову от 24.08.1977 г.].

¹ В действительности Берг никакого смещения не допускал. Он справедливо указывал на то, что любые факты ограниченности и канализованности формообразования косвенно свидетельствуют в пользу номогенеза. В то же время Берга можно упрекнуть в недостаточной терминологической строгости. Например, он называл закономерностями номогенеза не только динамические законы эволюции, но и законы Менделя, химические взаимоотношения органов, связанные с внутренней секрецией, закономерности онтогенеза и др. (см. выше).

² Здесь также очевидная передержка: Берг противопоставлял свое учение дарвинизму как эволюции на основе случайной изменчивости организмов (тихогенезу).

³ Цит. по стенограмме семинара «Проблемы номогенеза», проведенного в Институте зоологии АН СССР 11.06.1974 г.

⁴ Имеется в виду неразработанность принципов исторических реконструкций и адаптивных интерпретаций.

⁵ Мейен С.В. О статье А.А. Яценко-Хмелевского «Предначертана ли эволюция?». Публикуется в настоящем издании.

⁶ Речь идет об издании: [Берг, 1977].

Мейен следил за распространением и влиянием этой книги. «“Номогенезом” рынок как будто насыщен. Люди читают, потрясаются, радуются. Сделано большое дело», — делился он с М.Д. Голубовским [Из письма от 10.07.1977 г.].

* * *

О работах Д.Н. Соболева Мейен почти не упоминал, аргументируя это тем, что историческая биогенетика, «хотя развивалась независимо» от Берга, «менее интересна» — в ней нет «диалектического осмысливания фактов»¹.

В то же время «Начала исторической биогенетики» [Соболев, 1924] имелись в личной библиотеке С.В., а в его архиве сохранился конспект этой книги из постраничных критических замечаний, датированный июлем 1972 г.

На путях эклектического плюрализма

Как эволюционист, Мейен развивал люббищевскую идею построения комбинационной (истинно синтетической), номотетической теории эволюции. Воспринял он и другую мысль учителя — о допустимости плюралистического совмещения концепций. Начав, как указывалось выше, с попытки «диалектического синтеза» селекционизма с номогенезом, он пришел в конце-концов к признанию возможности соединения даже противоречащих друг другу теорий.

«Надо не отвергать, — писал Мейен [2001б, с. 466], — противоречащие друг другу теории, а жить в мире с ними всеми, понизив только их звание. Они должны называться рабочими гипотезами, а не теориями. <...> Именно метод множественных рабочих гипотез сулит теории эволюции выход из нескончаемых и ставших уже бесплодными дискуссий. Сейчас надо не столько опровергать одни варианты с помощью других, а развивать любые осмысленные и интересные теоретически варианты эволюционизма. Затем, как это начинает происходить в физике, надо попытаться довести каждый из конкурирующих вариантов до наибольшей доступной степени абстракции, а потом попытаться “склеить” их на этом уровне, получая многомодельную теорию эволюции, охватывающую и то, что наблюдается, и то, что теоретически не запрещено, но пока не наблюдалось».

Такой конгломерат концепций Мейен называл *политетической* теорией эволюции.

Едва ли, однако, снятие противоречий путем абстракции и понижения статуса теорий способно привести к созданию содержательной эволюционной теории. Это должен был понимать и сам Мейен, писавший, что «теория

¹ Цит. по стенограмме семинара «Проблемы номогенеза», проведенного в Институте зоологии АН СССР 11.06.1974 г.

эволюции может строиться как теоретическая механика. Никто в таком случае не имеет права требовать конкретных иллюстраций, так как теория необязательно включает процедуру соотнесения утверждений с конкретными объектами. Но не надо такие теории путать с содержательными <...>» [Мейен, 2003в, с. 117].

По мере движения к «политетизации» эволюционной теории Мейен все больше расходился с номогенезом.

Представленная выше программа номогенетических исследований установилась на первых исследовательских шагах [Meуen, 1973]. В научной среде тех лет она была слишком непривычной, а ее автор боялся и не хотел прослыть маргиналом. В то же время Мейен продолжал подчеркивать основополагающее значение выяснения структуры биологического разнообразия. «Надо искать пути свертки разнообразия безотносительно к элементарности, на любом уровне организации. Здесь перспективно использование гомологических рядов Вавилова, точнее того, что я назвал рефренами (упорядоченная повторность изменчивости). Пока мы не научимся это делать, нам не удастся перекинуть мост от разнообразия на молекулярном уровне к разнообразию на уровне органов и таксонов» [Из письма Ю.Н. Полянскому от 6.05.1980 г.].

Важнейшим теоретическим результатом номогенетических устремлений «раннего Мейена» стала разработанная им концепция эволюционной типологии.

Учение о разнообразии

Контуров этой концепции были обрисованы С.В. к концу 1970-х [Мейен, 1977, 1978, 1981, 1982а, б, 1983, 1984г, 2003ж]. Сам Мейен называл ее типологией, но из-за исторической многозначности термина вместо него было предложено название *эволюционная диатропика* [Чайковский, 1990]. Типология по Мейену представляет собой общее учение о разнообразии организмов, а шире — любых объектов.

Ядро исследовательской программы типологии состоит, с одной стороны, в выявлении свойств организмов, которым занимается такая обобщенная дисциплина, как *мерономия*, а с другой — в объединении организмов в систематические группы или *таксоны*, которое относится к сфере деятельности *таксономии*.

Мерономия выявляет строение организмов (их морфологию, включая структурную генетику и эмбриологию), функционирование (физиологию, включая функциональную генетику) и внешние системные связи (экологию, включая динамику популяций). С этой целью она расчленяет организмы на части и классифицирует последние, выявляя *мероны* — классы частей, функций и внешних связей.

При этом для всех членов любого таксона можно указать инвариантную для них совокупность меронов (морфологических, физиологических и экологических), называемую *архетипом*.

Гомологическими являются части или функции, принадлежащие одному мерону.

Поскольку полная характеристика архетипов и таксонов может быть дана лишь с учетом их становления, диатропика включает в себя онто- и филогенетический аспекты.

Таксономия и мерономия дополняют друг друга. Выделение и изучение меронов требует хотя бы предварительного установления таксонов и, в свою очередь, отражается на объеме и характеристике последних.

К мерономии относятся все биологические дисциплины, результаты которых могут быть использованы в таксономии. В то же время любое мерономическое наблюдение осмысленно только при указании таксона, к которому оно относится. Не зная таксономии объектов, нельзя обеспечить воспроизводимость результатов и определить допустимые пределы экстраполяции результатов в том числе мерономического свойства [Мейен, 2003ж].

Отсюда вытекает *основная задача* типологии — получить такие таксоны, состав которых не менялся бы при смене используемых признаков, или, что то же, построить *естественную систему*. Тогда по небольшой выборке можно было бы судить обо всех членах таксона.

Творческая случайность

Существенно изменялось и само понимание Мейеном эволюции.

Его представления о ней всегда отличались лабильностью. Как и Любищев, он симпатизировал идеям А.Бергсона [1909] об эволюции как чистом эпигенезе — абсолютном творчестве. От Любищева Мейен усвоил и представление о том, что «можно указать возможные состояния, но по какому пути пойдет эволюция — нельзя»¹.

Об онтологической случайности эволюции Мейен говорил уже в 1974 г., но оставлял вопрос открытым, провизорно рассматривая случайность как «непредсказуемость», возникающую в результате «одноуровневого рассмотрения действительности, необходимое следствие перехода от идеальных систем к актуальным». Поскольку, рассуждал он, для любой системы нельзя учесть все под- и надсистемы, «элемент непредсказуемости неизбежен, он онтологизируется и должен так или иначе вводиться в картину мира вместе с наблюдателем»².

¹ Цит. по стенограмме семинара «Проблемы номогенеза», проведенного в Институте зоологии АН СССР 11.06.1974 г.

² Доклад «О путях снятия противоречий между селекционизмом и номогенезом». Публикуется в настоящем издании.

Эти идеи, возникшие на почве чтения статей Л.Б. Баженова [1973], Р.С. Карпинской [1973], Э. Майра [1970] и некоторых других авторов о принципе детерминизма, нашли опору в пробабилистской философии, которую развивал В.В. Налимов [1989, 2000; Налимов, Дрогалина, 1995]. К концу 1970-х Мейен оказался под сильным ее влиянием.

Эволюция, писал он в совместной статье с Налимовым, «может идти как перераспределение вероятностей. Организмы обладают широким полем потенций, на основе которых с большей или меньшей вероятностью проявляются те или другие признаки. Вероятности смещаются, и происходит изменение признаков, а широта потенций остается» [Мейен, Налимов, 1979, с. 26]. В то же время «идея, что вся эволюция есть лишь перераспределение частот в изначально заданном диапазоне, явно неприемлема. Такой мир, если вдуматься, будет уже не столько вероятностным, сколько фаталистическим. Мы ожидаем расширения потенций, и оно уже не должно быть жестко детерминированным (иначе не будет и расширения)» [Там же, с. 27].

Эта мысль была доведена Мейеном и Налимовым до предельной метафизической глубины — абсолютная случайность объявлена одним из свойств христианского Бога-Творца.

«<...> Эволюция, — писали они, — появление абсолютной новизны. Истинно новое — это новый таксон и новый архетип. В мире вероятностных таксонов, архетипов и индивидов эволюция может идти иначе — достаточно перераспределения вероятностей. Редкое отклонение становится нормой, норма — уродом, атавизмом. Потенция же остается. Если так, то в биологии мы вновь приходим к идее неизменности видов, но это уже не та неизменность, в которую верили натуралисты додарвиновских времен. Это — неизменность потенций, на которые накладываются разные вероятности проявления. <...>

<...> И все же невозможно принять, что вся эволюция — только перераспределение частот в изначально заданных потенциях. Мы верим в расширение потенций и в абсолютное творчество. Основная загадка эволюции, будь то звездных систем, видов или культур: что в ней только перераспределение вероятностей, а что — абсолютная новизна, как отличить одно от другого, где искать ответы на эти вопросы? Абсолютное творчество — это появление новых принципов, не сводимых к старым. Стало быть, эти новые принципы абсолютно случайны. Мы уже свыклись с закономерностью случая. Но можно ли привыкнуть к апории “случайность принципа” в истинно эволюционирующем мире, причем сама эта случайность направлена? Творческому агенту природы — христианскому Богу — должна быть свойственна абсолютная случайность» (цит. по: [Налимов, Дрогалина, 1995, с. 19]).

Идею о случайности эволюции Мейен высказывал и в докладе «Что такое таксон и как он эволюционирует?» (Томск, 30.11.1979 г.). «Как появляются новые потенции?» — спрашивал он. И отвечал: «Это — загадка эволюции. Эти новые потенции не предсказаны Конструктором. Они *случайны*». При этом Мейен подчеркивал трудности различения того, где имеет место подлинное новообразование, а где — лишь перераспределение в поле потенций. По его представлениям, многие исходные таксоны, такие как риниофиты, древние

папоротники или хвойные, полиморфны. Поэтому их эволюция необязательно идет полифилетично. «Это может быть преобразование одного многообразия в другое» [В том же докладе].

Предвидимая новизна в эволюции, подчеркивал Мейен, «развертывается в уже известном пространстве логических возможностей, а тогда это, скорее, не новообразование, а реализация потенций, что уже неинтересно, так как противоречит важнейшему критерию новизны (нарастанию такого пространства). Тогда абсолютная новизна оказывается абсолютно непредсказуемой и в этом смысле абсолютно случайной» [Из письма В.В. Орлову от 23.11.1980 г.].

В письме Ю.В. Забродину от 20.12.1981 г. Мейен писал: «Сейчас меня, пожалуй, больше интересует понятие эволюции. Обсасываю мысль, что эволюцию можно определить как принципиально непредсказуемую траекторию в расширяющемся признаковом пространстве. Все предсказуемое в заданном признаковом пространстве тогда будет не эволюцией, а преформированной трансформацией (если использовать старые биологические понятия)».

Очевидно, признание абсолютной случайности и непредсказуемости эволюционных новообразований отрицает самые основы номогенеза, согласно которому нарастание признакового пространства и эволюционные траектории в нем подчинены законам. Такое «вероятностное» представление об эволюции является принципиально тихогенетическим.

Направленность эволюции

Признание абсолютной случайности эволюции определило, в сущности, тихогенетическую трактовку Мейеном [1975] проблемы ее направленности. Направленность эволюции по Мейену — это статистическая полнота реализации параллелизмов в длительно существовавших крупных таксонах.

«Статистичность мира, — писал он [Там же, с. 97], — в том числе и актуальных запретов, накладываемых извне на внутрисистемные разрешения, делает возможной реализацию всех мыслимых членов данного полиморфического множества. <...>

Можно сказать, что в достаточно крупном таксоне за достаточный отрезок времени происходит все, что вообще может случиться с представителем этого таксона. В крупных таксонах с необычайной полнотой реализуются логически допустимые направления полиморфизации разных признаков. Отсюда и та полнота параллелизма, которая наблюдается между крупными и многообразными таксонами и которая неспроста поражала воображение биологов, приводя к представлениям о направленности эволюции. Поистине, эволюция направлена в своей ненаправленности (отсюда полнота параллелизма между полиморфными группами) и ненаправлена в своей направленности (отсюда огромный полиморфизм по разным признакам в достаточно крупных группах)».

Дивергенция, конвергенция, параллелизм

Классический номогенез признает преимущественную роль конвергенции в эволюции. По Бергу [1922а, с. 280], «организмы развились из многих тысяч первичных форм, т.е. полифилетично», а «дальнейшее развитие шло преимущественно конвергентно (частью дивергентно)» «на основе закономерностей». При этом Берг не делал различия между параллелизмом (приобретением сходных признаков родственными организмами) и конвергенцией (независимым возникновением сходства у неродственных форм), называя то и другое «конвергенцией», поскольку «понятия родственный и неродственный могут замещать друг друга» [Берг, 1922а, с. 106].

Вслед за А.А. Любичевым, Мейен различал конвергенцию и параллелизм. Он называл параллелизмом «независимое прохождение разными таксонами одной и той же морфологической траектории (филокреода)», а конвергенцией — «вторичное возникновение сходства органов, которые у предковых форм были различны» [Мейен, 19876, с. 83, 85].

«Конвергенция и дивергенция, — считал Мейен, — типологическая проблема, связанная к тому же с весом признаков. Конвергентное сходство — это сходство по признакам невысокого веса, которые в других случаях имеют высокий вес. Если говорить точнее, то это определение относится к гомеоморфии, а конвергенция тогда — процесс приобретения гомеоморфного сходства. Дивергенция — процесс расхождения таксонов в признаковом пространстве. В общем случае дивергенция связана с увеличением веса некоторого класса признаков. Замечу еще, что конвергенция и дивергенция — частные случаи закона полиморфизации и изоморфизации Урманцева (их я попытался объединить в общий принцип таксоно-мерономического несоответствия)» [Из письма В.Ю. Забродину от 7.04.1979 г.].

По Мейену, оценить относительное значение дивергенции, конвергенции и параллелизма в эволюции трудно: в разных филах оно было различным.

В то же время он подчеркивал эволюционное значение *нетривиальных форм* дивергенции, конвергенции и параллелизма.

Впервые через почти столетие после Б.Рено [Renault, 1879] Мейен обратил внимание на феномен, который назвал синтетическими типами¹ — существование ископаемых таксонов, у которых комбинируются признаки более молодых таксонов. По его наблюдениям, чем дальше в глубь геологической летописи, тем чаще встречаются синтетические типы и растет их ранг. Так, если в неогене синтетические типы, совмещающие признаки современных таксонов, встречаются обычно на уровне родов и видов, то в палеозое таксономический ранг синтетических типов поднимается до семейств и выше.

Мейен [19876, с. 81–83] предлагал различать две формы конвергенции — классическую, при которой «из одного исходного типа выводится все последующее разнообразие», и связанную с «расщеплением» синтетических типов — постепенным «выкристаллизовыванием» современных родов и видов из массы синтетических типов.

¹ Прототипы, в терминологии Рено.

Среди нетривиальных форм параллелизма Мейен [1987б, с. 83–84] выделял *транзитивный полиморфизм* – «сохранение многообразия (рефрена) определенного органа в истории таксона», при котором «рефрен (полностью или частично) переходит от предка к потомку». Он связывал этот переход с эволюцией регуляторных генов.

Другой, наиболее сложной разновидностью параллелизма Мейен [1987б, с. 84–85] считал *псевдоциклы* – возникновение сходства различных морфологических структур, например цветка и соцветия, или купулы и интегумента семени. Вероятные причины псевдоциклического сходства виделись ему «в онтофилогенетических механизмах, например, в длительном разворачивании коррелятивных взаимодействий, может быть в инерционности и цикличности морфологических преобразований» [Там же, с. 85].

Среди неклассических форм конвергенции Мейен [Там же, с. 85–87] подчеркивал значение *дедифференциации органов* и ее частных случаев – *гамогетеротопии* (переноса признаков с одного пола на другой) и *онтогенетической интрогрессии* (установления постепенного перехода между ранее дискретными онтогенетическими программами, вызывающего вторичное возникновение перехода между разными органами).

По Мейену, дедифференциация органов и гамогетеротопия могли происходить и сальтационно [Там же, с. 86]. В то же время эти нетривиальные типы конвергенции «вполне вписываются во все те же регуляторные механизмы эволюции. На генетическом языке это означает, что для таких преобразований не нужны новые структурные гены» [Там же, с. 87].

По оценке Мейена [2003г, с. 133], «синтетические типы», транзитивный полиморфизм и закон родственных отклонений Н.П. Кренке (признак, встречающийся у вида в качестве уродства, у родственных видов присутствует как норма) исчерпывают разнообразие в филогении.

Проблема эволюционного прогресса

Старый вопрос об эволюционном прогрессе Мейен предлагал решать путем исчисления критериев последнего. «Я довольно много размышлял над прогрессом, – писал он А.В. Говорунову, – но потом интерес к этому вопросу утратился. Недавно Чайковский выдвинул три ипостаси эволюции – разнообразие, приспособление и прогресс¹. Это заставило меня снова задуматься над прогрессом. Пищи для размышлений добавил и Ваш автореферат. Я не претендую на решение вопроса и даже не могу сформулировать достаточно ясно свою точку зрения. Все же мне кажется, что с прогрессом дело обстоит примерно так же, как с реальностью. Мне в свое время очень понравился подход Любищева к проблеме реальности – исчисление критериев, разные

¹ Речь идет о статье: Чайковский Ю.В. Анализ эволюционной концепции // Системность и эволюция. М.: Наука, 1984. С. 32–53.

комбинации критериев дают разные виды и разные степени реальности. В отношении прогресса у меня примерно то же ощущение. Не надо выделять виды прогресса по каждому из критериев. Надо исчислить критерии и рассматривать аспекты прогресса в каждом эволюционирующем объекте (или группе объектов)» [Из письма от 23.09.1984 г.].

Рациональная реконструкция филогении

Мейен не раз подчеркивал, что, говоря об эволюции, биологи описывают свои рецентные данные на эволюционном языке, что не имеет прямого отношения к реальным эволюционным изменениям. «Эволюция, — писал он¹, — медленный процесс, заметить ее течение за краткий срок существования современной науки практически невозможно. Те изменения в органическом мире, которые мы наблюдаем, всегда могут оказаться не эволюционными преобразованиями, а чем-то вроде броуновского движения. Самое большее, что можно сказать, изучая современные процессы, это возможность большей или меньшей роли того или иного процесса в эволюции. Эволюционные теории делают массу подобных предположений и даже объявляют их твердым знанием, но рано или поздно они должны подтвердить их истинность обращением к уже свершившейся эволюции». В частности, к филогенетическим реконструкциям палеонтологов.

В то же время сами основы этих построений нуждаются в анализе и формулировке.

По Мейену, традиционные принципы филогенетических реконструкций, такие как «доктрина неспециализированного» Э.Д. Копы, закон необратимости эволюции Л.Долло или основной биогенетический закон Ф.Мюллера — Э.Геккеля, сами требуют знания филогении, а не помогают ее установлению².

«Доктрина неспециализированного», подчеркивал Мейен, основана на том, что из неспециализированных форм легче выводить. Иных оснований нет. Но мы не знаем неспециализированных организмов. Что вообще такое специализация? — спрашивал он.

«Тройной параллелизм», требуемый биогенетическим законом, был установлен исходя из презумпции известного филогенеза. Но это опять же объяснение, а не инструмент. То же касается неотении.

Наибольшего внимания, по Мейену, заслуживает палеонтологическая летопись. Это исторические документы, среди которых большое значение

¹ Цит. по рукописи «Кто первым бросит камень?..», хранящейся в научном архиве С.В. Мейена.

² В этом разделе взгляды С.В. о реконструкции филогении излагаются близко к тексту по его неопубликованному докладу «Переходящий (“транзитивный”) полиморфизм и проблема достоверности филогенетических реконструкций» (ИЭМЖ, 9.02.1978 г.). Рукопись хранится в научном архиве С.В. Мейена.

имеют данные стратиграфии. Сама стратиграфия также основывается на филогении, но обладает и средствами независимого контроля. При этом очень многое, конечно, не сохраняется в ископаемом состоянии.

* * *

По представлениям Мейена, филогенетические реконструкции сталкиваются с рядом трудностей, среди которых необходимо выделить:

1) получение исходных совокупностей, которые не являются филогенетическими «по определению». По отношению к ним филогения является лишь объяснением;

2) различие унаследованного и независимо возникшего сходства.

Количество вовлекаемых в анализ признаков и их синдромы здесь не помогают. Просто сводить многие признаки бесполезно. На таких же основаниях, говорил Мейен, можно отстаивать происхождение всех дураков от одного прадурака, поскольку существует синдром глупости. Кроме того, необходимо знание законов онтогенеза, которое отсутствует;

3) различие унаследованного полиморфизма от дивергентного;

В филогении, подчеркивал Мейен, господствует миф исходного мономорфизма. В действительности же эволюция — это превращение одного полиморфизма в другой. Половой, сезонный, модификационный и иной внутривидовой полиморфизм не принято толковать в терминах примитивности и продвинутости отдельных форм. Принимается, что этот полиморфизм переходит из поколения в поколение, т.е. является *транзитивным*, не связанным с дивергенцией. Разнообразие на надвидовом уровне обычно трактуется как дивергенция. Однако из-за отсутствия верхнего таксономического предела у «гомологической изменчивости», допустимо предположение, что *транзитивный полиморфизм* проявляется на всех таксономических уровнях.

Наконец, следует учитывать:

4) возможность надвидового обмена генами.

По Мейену, кроме нашего незнания, против такой возможности нет никаких данных. В то же время конструктивно учесть в филогенетических реконструкциях неполовой перенос генетической информации путем вирусной и иной трансгрессии невозможно.

* * *

Для построения филогении, считал Мейен, необходима разработка принципов исторических реконструкций¹, выяснение правил и запретов эволюционных преобразований.

По представлениям Мейена, примерная схема реконструкции филогении представляет собой следующую итеративную процедуру:

1) изучение современных таксонов и архетипов;

2) реконструкция ископаемых таксонов и архетипов;

¹ Совокупность таких принципов сформулирована в: [Мейен, 1984в, и др.].

3) установление по палеонтологическим данным семофилогении наблюдаемых и — по корреляции — не наблюдаемых признаков (меронов);

4) совмещение разных семофилогений и создание «кодекса примитивности»;

5) выведение филогении;

6) сверка ее с другими данными.

При этом, если имеет место расхождение данных, должна производиться проверка, которая может вести к отказу от филогенетической гипотезы. Полезно произвести также исчисление мыслимых филогенетических гипотез, множественность которых неизбежна.

Рассмотренная схема может быть использована и для обоснования филогении.

В отсутствие палеонтологической летописи, считал Мейен, одним из важнейших ее заменителей является биогеография. Без данных палеонтологии и биогеографии, в отсутствие возможностей косвенных экстраполяций (как это имеет место у прокариот, большинства грибов, безраковинных простейших — таких групп очень много) реконструкция филогении в принципе ненадежна.

Естественная система, филогения, кладистика

Вслед за А.А. Любищевым Мейен считал, что естественная система в целом не изоморфна филогении. Он исходил из представления о *статистической (вероятностной) природе таксона*, которое называл ядром своей таксономической концепции. В соответствии с этим представлением таксон является совокупностью индивидов, обладающих нежестко скоррелированными, полиморфными, способными находиться в латентном состоянии и возникать повторно и параллельно признаками [Мейен, 1987б].

Такую же статистическую природу имеют мероны и даже индивиды (отдельные объекты). При этом статистическая природа таксонов может быть следствием таковой же природы меронов.

Полиморфизм каждого мерона канализован, т.е. подчинен определенным правилам преобразования. Проявление этих правил — повторяющиеся, одинаково упорядоченные ряды форм (например, расчленения листовых пластинок различных высших растений), которые сначала были названы Мейеном *повторными полиморфическими множествами* [Meuен, 1973], а затем *рефренами* [Мейен, 1978]. По мнению Мейена [1983], упорядочивая гомологические ряды Н.И. Вавилова по какому-либо правилу, можно свести их в рефрены.

Указанные правила преобразования являются инвариантными во времени, однако диапазон полиморфизма меронов в таксонах не предопределен и зависит от конкретной таксономической группы и этапа ее эволюции. Иными словами, признаковое пространство организмов обладает внутренними

структурными закономерностями, которые не находятся во взаимно-однозначном соответствии с таксонами их системы.

В рамках этих представлений естественная система организмов трактуется как *привилегированная* (базовая), т.е. в наибольшей степени отражающая имманентные регулярности признакового пространства [Мейен, 19876]. «Для меня естественность, — писал Мейен, — практически синоним объективности. По существу, так же характеризуют естественность и другие ее сторонники. Соответственно, “естественная система” — это просто некая объективно существующая упорядоченность в природе, и только. Последовательная борьба с естественностью означала бы, например, отказ от признания законов Ньютона, уравнений квантовой механики, таблицы Менделеева, закона постоянства углов и проч.» [Из письма В.Ю. Забродину от 2.07.1978 г.].

По Мейену, построение естественной системы возможно лишь на основе *конгрегационного принципа*. По этому принципу, известному еще пионеру построения естественной системы растений А. де Жюссье, таксономический вес признаков не определяется заранее, а выявляется путем исследования, в ходе которого группировки низшего ранга объединяются во все более обширные группы (*конгрегации*) по всему комплексу наблюдаемых признаков. В дальнейшем эти группировки преобразуются в систему таксонов различного ранга. Сам термин «конгрегация» ввел Е.С. Смирнов [1925].

При этом форму естественной системы (иерархическую или иную), как указывал еще Любищев [1923], должно не постулировать, а выявлять в ходе исследования.

Главная трудность построения естественной системы состоит в том, что степень выдержанности каждого признака как у таксонов, так и у меронов жестко не детерминирована. Таксоны отличаются не раз и навсегда заданным набором каких-то признаков и отсутствием других, а лишь *частотой проявления* тех или иных черт [Мейен, Налимов, 1979; Мейен, 19876, и др.].

Основной критерий естественности таксона и системы в целом — устойчивость при введении в анализ новых признаков¹.

Мейен считал, что пока неясно, можно ли построить единственную естественную систему организмов, или необходимо параллельное существование нескольких таких систем, выстроенных по разным группам признаков.

* * *

Во взглядах на соотношение естественной системы и филогении Мейен был принципиальным оппонентом кладистики, основатель которой В.Хенниг [Hennig, 1950] полагал, что таксоны, обоснованные синапоморфиями, слагают систему, изоморфную филогении, а потому наиболее естественную и эффективную.

По мнению Мейена [2003e], кладисты необоснованно вводят дискретность в отношения между признаками и их состояниями. Полярность при-

¹ Этот критерий сформулирован в 1840 г. выдающимся английским логиком и историком науки преподобным В. Вьюэллом.

наков они экстраполируют на всю группу, хотя в действительности она может варьировать в ее пределах. При этом не принимается во внимание, что в условиях транзитивного полиморфизма неосмысленно само понятие «полярности».

Кладисты не учитывают также регуляторность и латентность признаков, тератологический материал и проявления связанного с ним «закона родственных отклонений» Н.П. Кренке, статистическую природу таксонов.

Какие-то предковые группы явно персистируют, но при этом не выделяются в кладограммах. Это приводит к отрыву кладограмм от реальных филогенетических деревьев, причем вопрос о том, как строить последние, остается открытым.

Кладистика не различает моно- и политетические таксоны¹, необоснованно отождествляя политетичность с парафилией.

В целом, кладизм не предлагает универсальных филогенетических методов выделения таксонов всех рангов. По существу, кладистика занимается интерпретацией таксонов, выделенных нефилогенетическими методами, и связанной с этим перестройкой системы на основе весьма упрощенных филогенетических допущений.

Основным рабочим методом филогенетики Мейен считал выяснение на палеонтологическом материале семофилогений наиболее важных в таксономическом отношении признаков. Он подчеркивал, что пока не найдена и не изучена достаточно представительная последовательность родов, точно привязанных к геохронологической шкале, не восстановлены основные вехи реальной истории какой-либо группы, все рассуждения о ее филогенетических связях выглядят умозрительными и потому малоинтересными.

«Наступило время, — писал он, — переводить филогенетику растений с абстрактных схем, изображающих связи таксонов бессодержательными линиями, на конкретный географический фон, рассматривать филогению как важнейший компонент глобального флорогенеза. До сих пор филогенетика соединялась с фитогеографией лишь в отдельных случаях, и еще реже это соединение осуществлялось с привлечением палеоботанических наблюдений» [Вахрамеев, Мейен, 2002, с. 117].

Полифилия — монофилия

К концу жизни Мейен отступил от еще одного краеугольного камня номогенеза — представления о полифилетизме многих таксонов, особенно, высокого ранга. Уже в 1979 г. он указывал на то, что предполагаемый полифилетизм надродовых таксонов может быть связан с их полиморфностью, которая

¹ Политетическими называются таксоны, у которых ни один общий признак не встречается у всех их членов. Напротив, у *монотетических* таксонов обладание уникальным признаком или группой признаков характерно для каждого члена [Stevens, 1984].

переходит от таксона-предка к таксону-потомку (см. раздел «Творческая случайность»).

В 1984 г. Мейен опубликовал систему голосеменных растений на уровне порядков и классов, оказавшуюся, по свидетельству Ю.В. Чайковского, неожиданной для его ближайших единомышленников. Вместо «сетки» получилось традиционное монофилетическое древо (см. рисунок).

«Я стал самым ярким монофилистом, — незадолго до кончины признавался Мейен Ю.В. Чайковскому, — хотя сам писал много гадостей о монофилии». Монофилия в филогении растений «возможна лишь для порядков и выше» [Мейен, 2003г, с. 132—133].

Чтобы загладить это противоречие, Ю.В. Чайковский [2003а] предположил, что «филогения по Мейену» является как бы грубым взглядом издалека на процесс эволюции. Последняя носит сетчатый характер, но крупнейшие таксоны связаны слабо — «сращений» между порядками и классами нет, а схема их связей похожа на расходящиеся ветви. Эволюцию в рамках этих таксонов можно представить в виде древа. Напротив, виды, роды и семейства эволюционируют с широкой «трансгрессией признаков», т.е. сетчато.

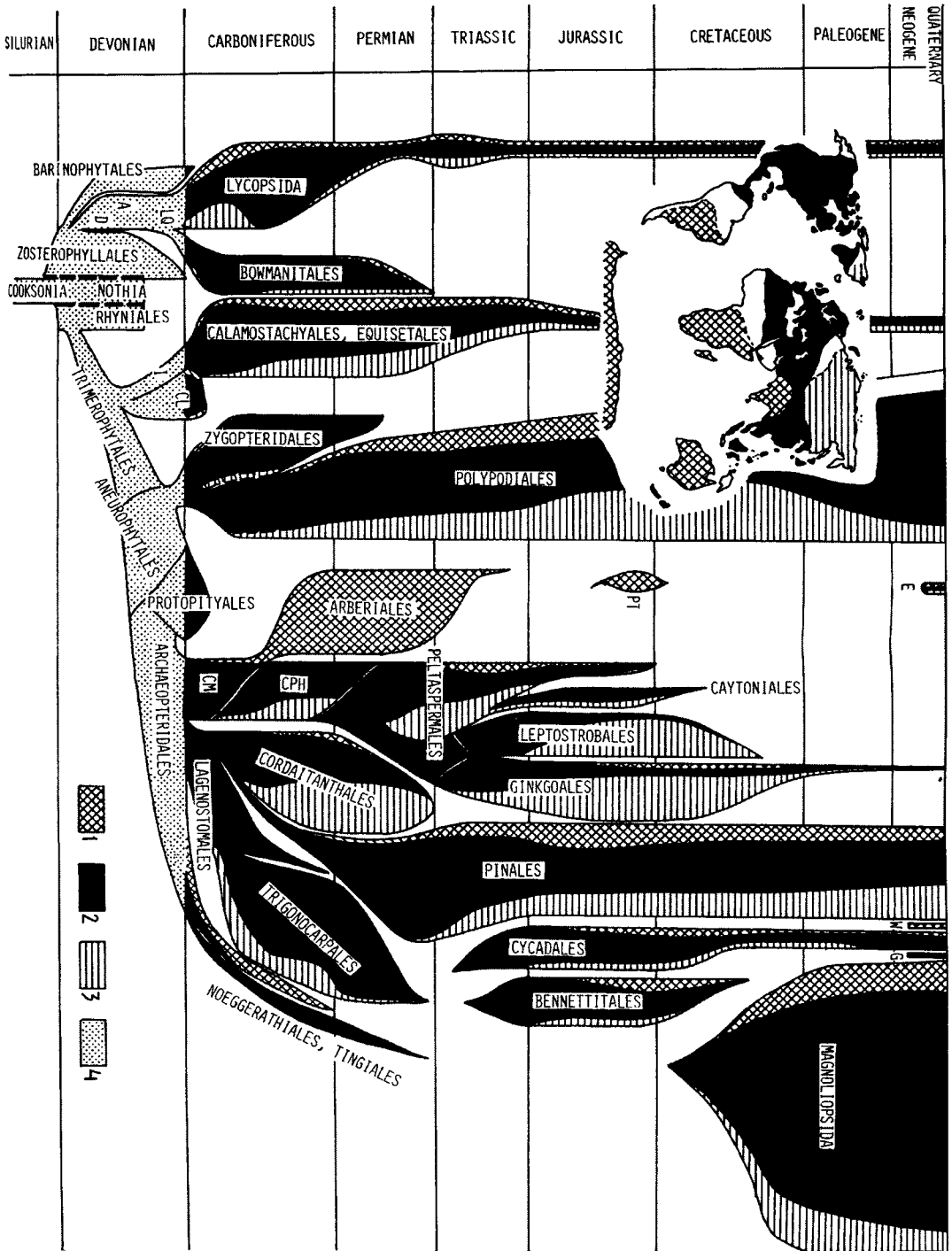
На наш взгляд, монофилетизм построенной Мейеном филогении является в значительной мере *артефактом*, обусловленным, с одной стороны, искусственной монотетичностью семейств ископаемых растений, а с другой — построением системы растений по конгрегационному принципу.

Пользуясь введенными К.М. Бэром представлениями о «ядре» и «периферии» таксонов¹, можно сказать, что из-за неполноты геологической летописи многие семейства ископаемых растений состоят из небольшого «ядра» достаточно хорошо изученных и реконструированных, близко сходных между собой родов. Это «ядро» окружено широкой «периферией» существенно менее полно сохранившихся формальных родов², сближаемых с формами «ядра» по большему или меньшему числу признаков. Тем самым создается искусственная монотетичность ископаемых семейств, переходящая на уровень порядков и классов.

В силу невысокой интегрированности растительных организмов построение системы по конгрегационному принципу сталкивается с сужением круга признаков, характеризующих таксоны от семейства и выше, которые бы не повторялись у одноранговых единиц. Такие признаки обычно связаны с историческим расхождением таксонов в признаковом пространстве, т.е. с ди-

¹ По Бэру, семейства естественной системы, основанной на сходстве организмов по основным признакам, можно представить в виде сферы, у которой выделяется «центр», или «ядро», типичных форм и окружающая его «периферия» из форм, все более отклоняющихся от типичных и образующих переходы между разными семействами. В то же время при всех отклонениях у пограничных форм периферии, по словам Бэра, «основной характер, типичные черты группы, к которой принадлежат эти формы, все же остаются еще достаточно преобладающими» (цит. по: [Микулинский, 1959, с. 312]).

² Формальными называются роды ископаемых растений, основанные на признаках, которые можно наблюдать у их разрозненных, измененных остатков, сохранившихся в горных породах. Чем ниже вес этих признаков в естественной системе растений, тем ближе соответствующие формальные роды к морфологическим понятиям (см.: [Мейен, 1987б]).



Филогения сосудистых растений и географическая приуроченность основных филогенетических ветвей. Карта на вставке показывает основные фитохории позднего палеозоя (времени основной дивергенции голосеменных). D — *Drepanophycus*; A — *Asteroxylon*; LQ — *Leclercqia*; CL — *Cladoxylales*; I — *Ibycales*; CM — *Calamopityales*; CPN — *Callistophytales*; PT — *Pentoxylales*; E — *Ephedrales*; W — *Welwitschiales*; G — *Gnetales*; 1 — южные внетропические области (Гондвана); экваториальные и прилегающие экотонные области; 3 — бореальные внетропические области; 4 — фито-географическая ситуация неясна. Дифилетическое происхождение членистостебельных является совершенно гипотетическим; принимается, что *Bowmaniales* (= *Sphenophyllales*) произошли от *Lycopsidea*, тогда как остальные членистостебельные (*Calamostachyales* и *Equisetales*) произошли от *Cladoxylales* или *Ibycales*. Предковое положение *Archaeopteridales* по отношению к *Noeggerathiales* и *Tingiales* показано на основании данных Ч.Б. Бека (1981 г.). Таксоны с широкой трансгрессией признаков нарисованы переходящими друг в друга без сужения филогенетических ветвей. Ширина филогенетических ветвей отражает, главным образом, роль соответствующих таксонов в растительных сообществах тех или иных временных интервалов (по: Мейен, 1984)

вергенцией. Поскольку филогения высших таксонов голосеменных реконструировалась Мейеном путем выявления семофилогений подобных признаков, получилось древо с расходящимися ветвями.

При этом многие порядки системы Мейена, по-видимому, не являются монофилетическими [Игнатъев, 2001]. Таков, например, порядок кордаитантовых (*Cordaitanthales*; см. рисунок). До сих пор нет убедительных данных о том, что сибирские кордаиты карбона и перми, относящиеся к эндемичным семействам руфлориевых (*Rufloriaceae*) и войновскиевых (*Vojnovskyaceae*), произошли от одних предков с типичными европейскими и североамериканскими формами (сем. *Cordaitanthaceae*).

Интересно, что в ранних работах сам Мейен [Meyen, 1973, с. 237] отмечал, что мера комбинативности признаков «лучше всего выражена на уровне видов и далее уменьшается по мере увеличения ранга таксона». По его мнению, это уменьшение связано с ростом числа запрещенных сочетаний признаков по мере усложнения организмов [Там же, с. 238]. «Система, — писал он [Там же], — приобретает вид вырождающейся решетки, остающиеся участки которой образуют вертикальные “стволы”, проходящие через “пласты” времени. Эти стволы и есть таксоны». Очевидно, при таком взгляде монофилетичность высших таксонов является простым следствием «системной природы» организмов.

Незавершенный ансамбль

Построить свою политетическую теорию эволюции Мейен не успел. «Я теперь много думаю про общую эволюционную теорию, но она не выстраива-

ется», — признавался он за два месяца до кончины Ю.В. Чайковскому [Мейен, 2003г, с. 133].

Из оставшихся в его бумагах набросков можно представить, как мыслилась эта «склеенная» из кусков различных доктрин «многомодельная теория».

«Надо скрестить, — записал Мейен 19 июля 1986 г., — “тепличную” макроэволюцию (теорию “тепличной” макроэволюции) с эволюцией синтетических типов и всем прочим (транзитивным полиморфизмом, псевдоциклами, правилом Кренке). Вероятно, так: “тепличный” этап создает первичный полиморфный пул с “нейтральными” намерениями. Дальше стабилизирующий отбор выщепляет оппортунистические модальности для импотентных в макроэволюционном смысле экосистем (во внутропиках — *Авт.*). Чем больше степень этой импотенции, тем в большей степени эволюция идет по Шишкину, Майру и кому угодно (сюда же Стеббинс, Грант, Шмальгаузен). В этом и заключается географо-экосистемная политетика эволюции. Со всем этим хорошо согласуются нейтралистские взгляды Кимуры и Ко. В рамках политетической теории вопрос ставится не так: “Какая из предложенных эволюционных теорий верна?”, а так: “В каких областях (domains) органического мира верна та или иная теория эволюции?” Тогда мы приходим к подлинному синтезу. Соответственно, если раньше фальсификации претендовали на уничтожение теорий, то теперь они должны быть ориентированы на установление граничных условий теорий, на их ограничение» [Мейен, 2003д, с. 127].

Под «тепличной» макроэволюцией Мейен имел в виду свою теорию *фитоспрединга*. По ней [Мейен, 1986, 1987в], большинство таксонов высших растений рангом от семейства и выше произошли путем селективно нейтральных сальтаций в экваториальном поясе, преимущественно во влажных тропических лесах. Оттуда в эпохи потеплений они мигрировали во внутропические широты (фитоспрединг), где при последующем похолодании вымирали или существовали без заметных изменений долгое время (феномен *внеэкваториального персистирования*). Мейен, вполне в духе идей Л.С. Берга, связывал большую активность макроэволюционных процессов во влажных тропиках с ослаблением здесь абиотического отбора.

* * *

Последние мысли Мейена о путях и механизмах эволюции наиболее полно изложены в соответствующих главах его монументальных «Основ палеоботаники» [Мейен, 1987а; Meyen, 1987].

По этим представлениям, значительную роль в эволюции растений, по видимому, играли макро- и микросальтации, связанные со сменой онтогенетических программ. В терминах генетики, писал Мейен [1987б, с. 73], такие морфологические преобразования «могут быть описаны как гомеотические мутации, возникновение которых связывают с мутациями регуляторных генов».

При этом «в эволюции каждой группы и, может быть, каждого органа градуалистские и сальтационные процессы сложно интерферировали и отно-

сительная роль их менялась» [Мейен, 19876, с. 75]. Поэтому сальтации необходимо «классифицировать и изучать их взаимодействие друг с другом и с градуалистическими процессами» [Там же, с. 76].

Опираясь на палеоботанический материал, Мейен по-прежнему скептически относился к «доктрине неспециализированного» Э.Д. Копа. «За редкими исключениями, — подчеркивал он, — у растений не видно очевидных тупиков специализации, поскольку у растений есть эффективные способы деспециализации (например, дедифференциация, реактивация латентных потенциалов и др.)» [Мейен, 19876, с. 89]. При этом роль неотении как средства деспециализации на палеоботаническом материале «пока еще совершенно неясна» [Там же].

Таковым же было его отношение к распространенным представлениям о модусах филэмбриогенеза. По Мейену [19876, с. 90], у растений с их «недетерминированным ростом и слабо детерминированным общим габитусом классификация модусов филэмбриогенеза в их привычном значении непродуктивна. Основное эволюционное и таксономическое значение имеют здесь стадии онтогенеза не всего растения (например, от проростка до дряхлого дерева), а отдельных блоков — листа, цветка и т.д.».

* * *

По мнению Мейена [19876, с. 97], имеющиеся данные свидетельствуют «о высокой автономии биологических систем, их способности производить структуры, признаки которых зависят от специфики внешних факторов лишь очень косвенно. Внешние факторы скорее разрешают признаки, чем детерминируют их, т.е. они детерминируют появление, но не проявление признаков. Внешние факторы могут работать как реле, переключая имеющиеся программы, но не создавая их. Если же внешние факторы непосредственно воздействуют на программы, то опять же за организмом остается возможность отвечать целым спектром реакций, которые часто бывают неспецифическими (например, толщина кутикулы может возрасти в ответ на увеличение сухости или инсоляции, на дефицит азота в почве)».

Отсюда вытекает необходимость ревизии основ адапционистского подхода. Последний «нуждается в гораздо более серьезном обосновании, чем это сделано до сих пор. Мы должны быть готовы к тому, что функциональность в принципе непригодна к объяснению всего разнообразия живого и в дальнейшем будет приложима лишь к отдельным особенностям организмов» [Мейен, 19876, с. 97].

По представлениям Мейена [Там же, с. 98–99], сильными тормозами эволюции «служат некоторые абиотические факторы отбора, в первую очередь температура», которая, вероятно, «выступает не как движущий, а как лимитирующий фактор. В истории Земли постоянно чередовались периоды потеплений и похолоданий. Если бы температура была движущим фактором эволюции, то на периоды потеплений приходилось бы большее число вновь появляющихся таксонов. Такой закономерности установить не удается».

* * *

В последние годы жизни будущее эволюционной теории виделось Мейену [1984a] в продолжении синтеза, начатого в СТЭ. Он выступал с консервативной методологической платформы — против резких смен в господствующих взглядах и, наоборот, за аддитивное накопление научного знания, которое, будучи не характерным для науки в целом, представлялось ему наиболее продуктивным способом ее развития. Одна из задач методологии науки, считал Мейен, состоит в выработке такой стратегии исследований, при которой наука развивалась бы по возможности аддитивно, с минимумом переоценок накопленных знаний и обобщений.

В течение последних десятилетий, говорил Мейен, селекционизм и его разновидность — синтетическая теория эволюции — подвергаются критике с разных сторон. Их оппоненты питают надежды на смену лидера в эволюционизме, рассчитывают вытеснить СТЭ и поставить на ее место свои концепции. Но едва ли это пойдет на пользу эволюционному учению. Как показывает исторический опыт, предостерегал Мейен, при смене господствующих воззрений многие наблюдения и обобщения выпадают из поля зрения теоретиков, принцип соответствия подменяется отрицанием прежних результатов, нарушается преемственность концепций и, как следствие, утрачивается много ценного для науки.

Поэтому, ввиду неизбежных существенных изменений СТЭ, важно позаботиться о том, чтобы не только было сохранено все ценное, достигнутое в рамках данной теории, но и сам процесс внедрения новых идей был не коренной ломкой, а *продолжением* (выделено *Авт.*) происшедшего полвека тому назад «нового синтеза».

Ради «бархатности» грядущей реформы эволюционизма Мейен готов был даже подать пример, отказавшись от предлагавшегося им люббищевского термина «номотетическая теория эволюции». «Само слово «номотетика», — говорил он, — применимо не ко всем областям эволюционных явлений. Согласно определению номотетические понятия не могут относиться ко всему единичному, уникальному. Между тем эволюция жизни на Земле хотя бы в каких-то чертах уникальна. Та же уникальность свойственна индивидам и таксонам, историческим этапам и конкретным биотам. Указанные (а может быть и другие) аспекты уникальности, а не только номотетичности, должны входить в аксиоматику эволюционной теории будущего, с учетом этой уникальности должен продолжаться и синтез эволюционного знания» [Мейен, 1984a, с. 174].

Заключение

Вопреки распространенному мнению [Колчинский, 2002; Назаров, 2005, и др.], С.В. Мейен не развивал идей Л.С. Берга. Берг «крестил его огнем

ногогенеза», сведя с пути ортодоксального селекционизма. Впоследствии теоретическое мышление Мейена находилось в разное время под определяющим влиянием идей А.А. Любищева, Ю.А. Урманцева, В.В. Налимова и некоторых других исследователей.

Мейен «не демократизировал» ногогенез путем снятия с него «идеалистического пафоса» и «вызова материализму», как полагает Н.А. Мещерякова [2001]. Политический ярлычок такого «пафоса» и «вызова» пытались навязать Бергу его недобросовестные оппоненты, надеясь привлечь негативное внимание властей. Берг был последовательным механицистом и материалистом. Мейен не раз высказывал одному из авторов недоумение по поводу того, что советские диалектические материалисты воюют со своими, казалось бы естественными, союзниками — такими мыслителями, как Берг и В.И. Вернадский. Ведь эти гиганты в гораздо большей степени, чем марксисты, последовательны и глубоки в своем материализме.

Сам Мейен материалистом не был. Его философская позиция была эклектичной: элементы критического реализма соединялись в ней с положениями онтологического плюрализма, теизма, позитивизма, сциентизма, фаллибилизма и пробабилизма.

Едва ли можно согласиться и с тем, что Мейен «по сути, развивал <...> ногогенез» [Чайковский, 2003а, с. 101]. Мейен развивал, причем только в молодости, не ногогенез, а дополненный историческим компонентом структуралистский подход Любищева, пытаясь вслед за ним выстроить треугольник «форма—система—эволюция». Впоследствии он полностью перешел на позиции эклектического плюрализма, понимая эволюцию существенно тихогенетически и призывая к «продолжению синтеза», начатого СТЭ.

Представление о том, что, по Мейену, «процесс эволюции состоит в заполнении объективно существующих рефренных таблиц», но «какие ее клетки заполнятся ныне, а какие останутся ждать пустыми, никто сказать не может», в чем проявляется случайность эволюции [Чайковский, 2003а, с. 101], верно лишь отчасти. В образах той же метафоры, можно сказать, что, по Мейену, сама «рефренная таблица» расширяется, причем случайно и непредсказуемо. В то же время Мейен [1987б, с. 78] действительно считал, что «в большинстве случаев эволюция следует рефренам со сменой направлений и с сохранением прежних состояний, а сами рефрены реализуются с разной полнотой».

Мейен избегал образа двумерной таблицы, предпочитая говорить о многомерном признаковом пространстве с частотными (вероятностными) свойствами. «Соотношение признаков и таксонов, — писал С.В. [Мейен, 1987б, с. 79—80], — можно отобразить с помощью следующей аналогии. Представим себе признаковое пространство в виде многомерной панели с множеством лампочек, каждая из которых соответствует определенному признаку. Если признак в таксоне есть, лампочка вспыхивает. Она будет вспыхивать с такой же частотой, с какой появляется признак в таксоне. Конвергентным формам будут соответствовать лампочки, повторяющиеся в разных таксонах. Привычному представлению о таксоне будет соответствовать облако горящих лампочек, из которых одни горят постоянно (облигатные признаки), а другие

вспыхивают с разной частотой. Если ввести в эту модель рефрены и все терапевтические признаки, то картина таксона изменится. Во-первых, все лампочки будут организованы в сложную систему упорядоченных узоров (рефренов). Во-вторых, выяснится, что постоянно горящих лампочек вообще нет, а впечатление о непрерывном горении создается очень высокой частотой вспыхиваний. В-третьих, облако значительно расширится за счет очень редко вспыхивающих лампочек».

Как отмечал Мейен [1987б, с. 80–81], «мы привыкли считать, что в видообразовании происходит образование новых структурных генов, меняются общие генетические потенции. В частотной модели можно предусмотреть эти процессы (смещение облака по панели), но основная роль переходит к изменению частот признаков. Это значит, что меняются не столько генетические потенции, сколько режим работы механизмов их реализации. При этом становится очень трудным установить, когда в облако действительно вошла новая лампочка, а когда произошло лишь резкое повышение частоты вспыхиваний лампочки, ранее бывшей в облаке, но вспыхивавшей исключительно редко. Возможно и такое, что включение лампочки было временно заблокировано, т.е. потенция была спящей».

* * *

Представление о том, что Мейен стоял у истоков экологического эволюционизма [Чайковский, 2003а, с. 101], также можно принять лишь с некоторыми оговорками. Мейен не слишком интересовался экологическими аспектами эволюции, хотя указывал, что такие вопросы, как, скажем, проблема вымирания организмов, не могут решаться «на организменном уровне, на уровне таксонов и архетипов. Это существенно экосистемная проблема, а не просто отсталость организации неудачников. Вообще же в растительном мире было не так много крупных вымираний целых архетипов. Преимущественно шло обогащение разнообразия архетипов. Проводился принцип стацветов» [Из письма Э.И. Слепян от 22.11.1981 г.].

Коньком Мейена были эволюционная морфология, систематика и филогенетика. Экологический эволюционизм ассоциировался у него, в значительной мере, с жестко раскритикованным им адаптационизмом.

К тесно связанным с экологической проблематикой вопросам флорогенеза (эволюции флор) Мейен подошел вплотную лишь в последние годы жизни [Мейен, 1984б, 1986, 1987а, 1987в, 2002а, 2002б; Вахрамеев, Мейен, 2002]. В ранних работах он придерживался взглядов А.Н. Криштофовича [1946] о климатических изменениях как «спусковом крючке» флористических перестроек. «Общий механизм развития растительного покрова Земли, — писал Мейен [1969, с. 29], — представляется таким образом. Еще во время существования полихронной флоры или составляющей ее геофлоры <...>, достигшей стадии панклимакса, в областях сноса или просто за пределами дошедших до нас сообществ, происходило развитие форм, приспособленных к иным условиям существования, чем те, в которых жила основная масса известных нам растений рассматриваемой геофлоры. Последняя не оставалась

постоянной, но происходившие смены не меняли строя сообществ. Значительное изменение внешних условий нарушало этот строй, следовали преимущественно экзодинамические смены. В результате от господствовавшей прежде флоры оставались лишь наиболее толерантные формы, а основной фон образовывали растения, до этого бывшие преимущественно за рамками геологической летописи. Анализ современных сукцессий, особенно в пионерных сообществах, указывает на высокую скорость этих процессов».

При этом, в отличие от ортогенетика Криштофовича¹, Мейен активно использовал в своих построениях селекционистские представления. Например, быструю эволюцию девонских растений он объяснял «большой изменчивостью при низком давлении и, следовательно, низкой стабилизирующей способности фитоценотического отбора», а также коротким сроком жизни растений, «что приводило к росту частоты рекомбинаций» [Мейен, 1969, с. 31].

* * *

Как верно отметил В.И. Назаров [2005], на пути к эволюционному синтезу Мейена постигла неудача. В отличие от Берга, он не создал целостной концепции. Можно только гадать, удивляется Назаров [Там же, с 333], «как такой высокорудированный специалист с острым и пронизательным умом мог закрыть глаза на очевидную несовместимость СТЭ и номогенеза». Причины этого, думается, в значительной мере психологические (ср. [Игнатъев, 2005]).

В то же время идейная эволюция Мейена была прервана на самом взлете. В последние годы жизни он не раз говорил о своем намерении написать большую книгу об эволюции, но, увы, не успел. Эволюционное здание, которое он возводил, осталось в замыслах, чертежах и отдельных конструкциях, по которым трудно судить о возможном целом.

Творчество Мейена-эволюциониста способствовало распространению антиселекционистских и номогенетических идей, в том числе среди сторонников «синтетической теории эволюции», подводя их к необходимости «продолжения синтеза».

Важной чертой этой стороны научной деятельности Мейена, как и Любищева, была активная методологическая рефлексия, опиравшаяся на новейшие достижения философии и методологии науки. По убеждению Мейена, методология может сыграть важную роль в будущем развитии эволюционизма, в том числе облегчая «продолжение синтеза» «анестезией» болезненных процессов интеграции новых идей. В связи с этим он весьма сожалел о том, что методология эволюционных исследований развита очень слабо. По мнению Мейена, философия биологического эволюционизма слишком увлеклась разработкой самих эволюционных концепций и критикой появляющихся идей, забыв о методологической рефлексии. В результате очень слабо продуманы принципы теоретических обобщений в эволюционизме. Почти незатронутыми остались такие важные вопросы, как представительность материалов, над которыми трудятся эволюционисты, и экстраполируемость

¹ Об эволюционных взглядах последнего см.: [Игнатъев, 2004].

эволюционных обобщений. Недостаточно проанализированы нормативные системы эволюционизма. Наконец, осталась неосвещенной проблема критериев истинности эволюционных высказываний.

В целом, думается, С.В. Мейен стал одним из предтеч нарождающегося на наших глазах трансформированного варианта «синтетической теории эволюции». В этом «новом синтезе» будут сильно урезаны в правах традиционные адапционизм и отбор и получают большее значение элементы сальтационизма, нейтрализма, молекулярного ламаркизма и других «не дарвиновских» концепций эволюции.

Литература

А.А. Любищев — А.Г. Гурвич: Диалог о биополе. Ульяновск: Ульяновск. гос. пед. ун-т, 1998. 208 с.

Александр Александрович Любищев (1890—1972). Л.: Наука, 1982. 143 с.

Александр Александрович Любищев: Творческий портрет. Ульяновск: Симбирская книга, 2001. 191 с.

Баженов Л.Б. Принцип детерминизма и законы сохранения // Современный детерминизм: Законы природы. М.: Мысль, 1973. С. 375—397.

Берг Л.С. Изменчивость явлений и законы природы // Природа, 1919, №7/9, с. 291—302.

Берг Л.С. Номогенез, или эволюция на основе закономерностей. Петроград: Госиздат, 1922а. V+306 с.

Берг Л.С. Наука, ее содержание, смысл и классификация. Петроград: Госиздат, 1922б. 143 с.

Берг Л.С. Теории эволюции. Петербург, 1922в. 120 с.

Берг Л.С. Взгляды Дидро на эволюцию // Природа, 1922г, №1/2, с. 3—11.

Берг Л.С. Закономерности в образовании форм у миног // Тр. III Всероссийск. съезда зоологов, анатомов и гистологов в Ленинграде 14—20 декабря 1927 г. Л.: Гл. упр. научн. изд., 1928. С. 59—61.

Берг Л.С. Труды по теории эволюции (1922—1930). Л.: Наука, 1977. 388 с.

Бергсон А. Творческая эволюция. М.: Тов. Типогр. А.И. Мамонтова, 1909. 320 с.

Вахрамеев В.А., Мейен С.В. Флорогенез и стратиграфия // Сборник памяти члена-корреспондента АН СССР, профессора Всеволода Андреевича Вахрамеева (к 90-летию со дня рождения). М.: ГЕОС, 2002. С. 316—329.

Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. М.: Изд. отдел УНЦ ДО МГУ; Прогресс-Традиция; АБФ, 1999. 640 с.

Гоманьков А.В. Синтез или противоречие? // Природа, 1990, №4, с. 73—79.

Григорьев А.А. Закономерности строения и развития географической среды: Избранные теоретические работы. М.: Мысль, 1966. 382 с.

Григорьев А.А. Типы географической среды: Избранные теоретические работы. М.: Мысль, 1979. 468 с.

- Гурвич А.Г.* Теория биологического поля. М.: Сов. наука, 1944. 156 с.
- Данилевский Н.Я.* Дарвинизм: Критическое исследование. СПб.: Изд. Меркурия Елеазаровича Комарова. Т. 1. Ч. 1. 1885. 519 с. Т. 1. Ч. 2. 1885. 530+148 с. Т. 2 (Одна посмертная глава). 1889. 200 с.
- Забелин И.М.* Очерки истории географической мысли в СССР (1917–1945 гг.). М.: Наука, 1989. 256 с.
- Завадский К.М.* Развитие эволюционной теории после Дарвина (1859–1920-е годы). Л.: Наука, 1973. 423 с.
- Завадский К.М., Георгиевский А.Б.* К оценке эволюционных взглядов Л.С. Берга // Л.С. Берг. Труды по теории эволюции (1922–1930). Л.: Наука, 1977. С. 7–42.
- Зернов Н.* Русское религиозное Возрождение XX века. 2-е изд., испр. Париж: ИМКА-Пресс, 1991. 368 с.
- Иванцов Н.А.* Факторы эволюции. М., Петроград: Госиздат, 1923. 79 с.
- Игнатъев И.А.* Биогеографические модели и эволюция растительного покрова в позднем палеозое // Материалы симпозиума, посвященного памяти Сергея Викторовича Мейена (1935–1987). Москва, 25–26 декабря 2000 г. М.: ГЕОС, 2001. С. 167–174.
- Игнатъев И.А.* Эволюционно-филоценогенетическая концепция А.Н. Криштофовича // Тезисы V Чтений памяти А.Н. Криштофовича. СПб., 2004. С. 40–43.
- Игнатъев И.А.* Будущее номогенеза: возврат к Л.С. Бергу // XIX Любимцевские чтения «Современные проблемы эволюции». Т. 2. Ульяновск: Ульяновск. гос. пед. ун-т, 2005. С. 87–97.
- Исаченков В.А., Квасов Д.Д.* Л.С. Берг. М.: Просвещение, 1988. 79 с.
- Карпинская Р.С.* Редукционизм и понятие элементарного биологического акта // Философские проблемы биологии. М.: Наука, 1973. С. 143–151.
- Колчинский Э.И.* Неокатастрофизм и селекционизм: вечная дилемма или возможность синтеза? (Историко-критические очерки). СПб.: Наука, 2002. 554 с.
- Криштофович А.Н.* Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы // Материалы по истории флоры и растительности СССР. Вып. 2. Л.: Изд-во АН СССР, 1946. С. 21–86.
- Линник Ю.В.* Гомогенное и гетерогенное: одна из антиномий А.А. Любищева // Газета «Конвергенция», 2003, с. 2.
- Любимцев А.А.* О форме естественной системы организмов // Изв. Биол. НИИ при Перм. ун-те, 1923, т. 2, вып. 3, с. 99–110.
- Любимцев А.А.* Понятие номогенеза // Тр. III Всеросс. съезда зоологов, анатомов и гистологов в Ленинграде 14–20 декабря 1927 г. Л.: Гл. упр. научн. изд., 1928. С. 42–43.
- Любимцев А.А.* Логические основания современных направлений биологии // Тр. IV Всес. съезда зоологов, анатомов и гистологов в Киеве, 6–12 мая, 1930 г. Киев, Харьков: Госмедиздат УССР, 1931. С. 39–40.
- Любимцев А.А.* О классификации эволюционных теорий // Докл. МОИП. 1-я пол. 1967 г. М.: Наука, 1969. С. 100–101.
- Любимцев А.А.* Проблемы формы, систематики и эволюции организмов: Сб. статей. М.: Наука, 1982а. 278 с.

Любичев А.А. Программа общей систематики // А.А. Любичев. Проблемы формы, систематики и эволюции организмов: Сб. статей. М.: Наука, 1982б. С. 36–67.

Любичев А.А. Мысли о многом. Ульяновск: Ульяновск. гос. пед. ун-т, 1997. 272 с.

Любичев А.А. Поли- или моно- // С.В. Мейен. Листья на камне: Размышления о палеоботанике, геологии, эволюции и путях познания живого. М.: ГЕОС, 2001. С. 335–346.

Любичев А.А. Из письма к С.В. Мейену от 17.08.1970 г. // Эволюция флор в палеозое. М.: ГЕОС, 2003. С. 111–112.

Любичев А.А. Из переписки с Е.С. Смирновым, С.В. Мейеном, П.Г. Светловым // XVIII Любичевские чтения «Современные проблемы эволюции». Ульяновск: Ульяновск. гос. пед. ун-т, 2004а. С. 3–48.

Любичев А.А. Рисунок чешуекрылых и общие проблемы биологии // XVIII Любичевские чтения «Современные проблемы эволюции». Ульяновск: Ульяновск. гос. пед. ун-т, 2004б. С. 48–61.

Любичев А.А. О природе наследственных факторов (Критическое исследование) // XIX Любичевские чтения «Современные проблемы эволюции». Т. 1. Ульяновск: Ульяновск. гос. пед. ун-т, 2005а. 211 с.

Любичев А.А. О естественном отборе в письмах к академику Н.Г. Холодному // XIX Любичевские чтения «Современные проблемы эволюции». Т. 1. Ульяновск: Ульяновск. гос. пед. ун-т, 2005б. С. 3–25.

Майр Э. Причина и следствие в биологии // На пути к теоретической биологии. 1. Прологомены. М.: Мир, 1970. С. 47–58.

Мейен С.В. Сравнительно-исторический анализ каменноугольных и пермских флор Евразии: Автореф. дисс. докт. геол.-мин. наук. М.: Наука, 1969. 50 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. Зоология позвоночных. Т. 7. М.: ВИНТИ, 1975. С. 66–117.

Мейен С.В. Таксономия и мерономия // Вопросы методологии в геологических науках. Киев: Наукова думка, 1977. С. 25–33.

Мейен С.В. Основные аспекты типологии организмов // Журн. общ. биол., 1978, т. 39, №4, с. 495–508.

Мейен С.В. Может ли быть победитель в дискуссии о номогенезе? // Природа, 1979а, №9, с. 114–116.

Мейен С.В. Вклад А.А. Любичева в теоретическую биологию // Докл. МОИП. Общ. биол. 1-е полугодие 1977 г. М.: Изд-во МГУ, 1979б. С. 109–110.

Мейен С.В. Исторические реконструкции в естествознании и типология // Эволюция материи и ее структурные уровни. М.: Ин-т филос. АН СССР, 1981. С. 90–93.

Мейен С.В. Типологические аспекты интеграции физического, биологического и социогуманитарного знания // Пути интеграции биологического и социогуманитарного знания. М., 1982а. С. 17–19.

Мейен С.В. Понятие времени и типология объектов (на примере геологии и биологии) // Эволюция материи и ее структурные уровни. М.: Наука, 1982б. С. 311–316.

Мейен С.В. Сравнение принципов систематики современных и ископаемых организмов // Математика и ЭВМ в палеонтологии. Кишинев: Штиинца, 1983. С. 10–27.

Мейен С.В. Будущее эволюционной теории – продолжение синтеза // Методологические проблемы эволюционной теории. Тарту, 1984а. С. 173–175.

Мейен С.В. Филогения высших растений и флорогенез // 27-й Междунар. геол. конгр. Палеонтология. Секция С.02. Доклады. Т. 2. Москва. 4–14 августа 1984. М.: Наука, 1984б. С. 75–80.

Мейен С.В. Принципы исторических реконструкций в биологии // Системность и эволюция. М.: Наука, 1984в. С. 7–32.

Мейен С.В. Типологические аспекты интеграции физического, биологического и социогуманитарного знания // Пути интеграции биологического и социогуманитарного знания. М.: Наука, 1984г. С. 88–99.

Мейен С.В. Флорогенез и эволюция растений // Природа, 1986, №11, с. 47–57.

Мейен С.В. Основы палеоботаники: Справочное пособие. М.: Недра, 1987а. 404 с.

Мейен С.В. Общая палеоботаника (Депонированное приложение к книге «Основы палеоботаники», М., Недра, 1987). Деп. в ВИНТИ. №8673-В87. 1987б. 201 с.

Мейен С.В. География макроэволюции у высших растений // Журн. общ. биол., 1987в, т. 48, №3, с. 287–310.

Мейен С.В. Ответы на анкету Ю.В. Линника «Александр Александрович Любищев» // Материалы симпозиума, посвященного памяти Сергея Викторовича Мейена (1935–1987). Москва, 25–26 декабря 2000 г. М.: ГЕОС, 2001а. С. 258–264.

Мейен С.В. Кто первым бросит камень?.. // С.В. Мейен. Листья на камне: Размышления о палеоботанике, геологии, эволюции и путях познания живого. М.: ГЕОС, 2001б. С. 457–467.

Мейен С.В. Современная палеоботаника: проблемы и перспективы // Сборник памяти члена-корреспондента АН СССР, профессора Всеволода Андреевича Вахрамеева (к 90-летию со дня рождения). М.: ГЕОС, 2002а. С. 106–110.

Мейен С.В. Основные проблемы палеофлористики // Сборник памяти члена-корреспондента АН СССР, профессора Всеволода Андреевича Вахрамеева (к 90-летию со дня рождения). М.: ГЕОС, 2002б. С. 119–121.

Мейен С.В. Письмо к А.А. Любичеву от 13 июня 1970 г. // Эволюция флор в палеозое. М.: ГЕОС, 2003а. С. 108–111.

Мейен С.В. Заметка от 15 марта 1977 г. // Эволюция флор в палеозое. М.: ГЕОС, 2003б. С. 118.

Мейен С.В. Заметка от 23 октября 1976 г. // Эволюция флор в палеозое. М.: ГЕОС, 2003в. С. 117.

Мейен С.В. Из бесед с Ю.В. Чайковским // Эволюция флор в палеозое. М.: ГЕОС, 2003г. С. 132–134.

Мейен С.В. Заметка от 19 июля 1986 г. // Эволюция флор в палеозое. М.: ГЕОС, 2003д. С. 127.

Мейен С.В. Главные недостатки и преимущества кладистики // Эволюция флор в палеозое. М.: ГЕОС, 2003е. С. 129–131.

Мейен С.В. Типология // Эволюция флор в палеозое. М.: ГЕОС, 2003ж. С. 107.

Мейен С.В., Налимов В.В. Вероятностный мир и вероятностный язык // Химия и жизнь, 1979, №6, с. 22–27.

Мещерякова Н.А. СТЭ и номогенез: логические возможности и эволюционные притязания // Методология биологии: Новые идеи. Синергетика. Семиотика. Козволюция. М.: УРСС, 2001. С. 131–150.

Микулинский С.Р. Взгляды К.М. Бэра на эволюцию в додарвиновский период // Анналы биологии. Т. 1. М.: МОИП, 1959. С. 287–362.

Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину: Смена эволюционной модели. М.: КомКнига, 2005. 520 с.

Налимов В.В. Спонтанность сознания: Вероятностная теория смыслов и смысловая архитектура личности. М.: Прометей, 1989. 287 с.

Налимов В.В. Разбрасываю мысли: В пути и на перепутье. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 344 с.

Налимов В.В., Дрогалина Ж.А. Реальность нереального: Вероятностная модель бессознательного. М.: Мир идей, АО АКРОН, 1995. 432 с.

Проблемы систематики и классификации в переписке А.А. Любищева и Б.С. Кузина // Теория и методология биологических классификаций. М.: Наука, 1983. С. 141–168.

Симаков К.В. К созданию теории палеобиосферного времени. Т. 3. Стагнация. Перспективы. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2004. X+347 с.

Скворцов А.К. Дарвинизм и номогенез // Природа, 1979, №9, с. 123–126.

Смирнов Е.С. Теория типа и естественная система // Z. Indukt. Abst. Vererbungslehre, 1925, Bd. 37, S. 28–66.

Соболев Д.Н. наброски по филогении гониатитов // Изв. Варшавск. политехн. ин-та, 1914. Вып. 1. Варшава, 1913. С. 1–193.

Соболев Д.Н. Начала исторической биогенетики. Симферополь: Госиздат Украины, 1924. 203 с.

Соболев Д.Н. Геология УССР и соседних территорий // Зап. Ин-та геол. при Харьковск. гос. ун-те, 1948, т. 26, с. 11–25.

Теория номогенеза: Новая фаза в развитии российского антидарвинизма. Сборник критических статей проф. А.М. Никольского, П.В. Серебровского и академика В.М. Шимкевича // Под ред. проф. Б.М. Козо-Полянского. М.: Тимирязевск. науч.-исслед. ин-т, 1928. 159 с.

Тимирязев А.К. Наука в Советской России за пять лет. М.: Красная новь, 1922. 27 с.

Урманцев Ю.А. Изомерия в живой природе. 1. Теория // Бот. журн., 1970, т. 55, №2, с. 153–169.

Урманцев Ю.А. Симметрия природы и природа симметрии (Философские и естественно-научные аспекты). М.: Мысль, 1974. 229 с.

Фестингер Л. Теория когнитивного диссонанса. СПб.: Ювента, 1999. 318 с.

Чайковский Ю.В. Элементы эволюционной диатропики. М.: Наука, 1990. 272 с.

Чайковский Ю.В. Избегание предтеч // Вопр. филос., 2000, №10, с. 91–103.

Чайковский Ю.В. Феномен эволюции организмов в понимании С.В. Мейена // Эволюция флор в палеозое. М.: ГЕОС, 2003а. С. 99–105.

Чайковский Ю.В. Эволюция: Книга для изучающих и преподающих биологию. М.: Центр системных исслед., 2003б. 472 с.

Шелдрейк Р. Новая наука о жизни. М.: РИПОЛ-классик, 2005. 352 с.

Шимкевич В.М. О закономерности биологических явлений // Экскурсионное дело, 1921, №2/3, с. 1–27.

Эбелинг В., Файстель Р. Хаос и космос: Синергетика эволюции. М.; Ижевск: Ин-т компьютерных исслед., НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. 336 с.

Hennig W. Grundzuege einer Theorie der phylogenetischen Systematik. Berlin: Deutscher Zentralverlag, 1950. 370 S.

Lectures in Theoretical Biology. K. Kull, T. Tiivel (eds.). Tallinn: Valgus, 1988. 180 p.

Meyen S.V. Plant morphology in its nomothetical aspects // Bot. Rev., 1973, vol. 39, №3, p. 205–260.

Meyen S.V. Basic features of gymnosperm systematics and phylogeny as evidenced by the fossil record // Bot. Rev., 1984, vol. 50, №1, p. 1–111.

Meyen S.V. Fundamentals of Palaeobotany. L., N.Y.: Chapman and Hall, 1987. 432 p.

Renault B. Structure comparée de quelques tiges de la flore carbonifère. Paris: G. Masson, éd., 1879. P. 213–348.

Schneider K.C. Versuch einer Begründung der Deszendenztheorie. Jena: Verlag von Gustav Fischer, 1908. 132 S.

Schneider K.C. Einfuehrung in die Deszendenztheorie: Fuenfunddreissig Vortraege. 2 Auf., erw. Jena: Verlag von Gustav Fischer, 1911. 387 S.

Stevens P.F. Metaphors and typology in the development of botanical systematics 1690–1960, or the art of putting new wine in old bottles // Taxon, 1984, vol. 33, №2, p. 169–211.

По страницам архива

С.В. Мейен

Форма — система — эволюция¹

Между ветвями теоретической биологии давно уже наметились некоторые традиционные связи. Главным стволом, к которому сходятся эти ветви, вот уже более ста лет считается теория эволюции. Ее конкурентом в последнее время стала молекулярная биология. Но и приверженцы молекулярной биологии, начиная теоретизировать, так или иначе, возвращаются к эволюционным вопросам. Иногда раздаются голоса, что претензии молекулярной биологии слишком велики, что надо развивать, скажем, систематику. Но при этом смысл систематики опять же видится в эволюционном аспекте.

Против этого, может быть, и не стоило возражать, если бы эволюционная теория действительно могла исполнять функцию опорного ствола теоретической биологии. Речь не идет о том, что этот ствол не нужен. Хочу только сказать, что одного ствола недостаточно. Эта мысль принадлежит не мне. Ее через все свои работы вел, как никто другой из биологов, А.А. Любищев. Основную идею и одновременно мечту А.А. можно выразить такой аналогией. Теоретическая биология — не древо с центральным эволюционным стволом, а величественная пирамида о трех гранях, сходящихся в пределе. Эти грани — теория формы, теория системы и теория эволюции.

Проект такого сооружения предложил А.А. Об этом проекте и пойдет речь. Я не буду просто перелагать идеи А.А. Наверное, лучше подумать над тем, каким образом эти идеи могут быть проведены в жизнь. Я имею в виду достаточно конкретные постановки, а не туманные призывы и посулы. В части общих вопросов мы всегда щедры на такие призывы. Скажем, мы говорим об общей теории систем, о ее эвристическом значении, о новом подходе, но на поверку часто оказывается, что это, как в известном анекдоте, — математический способ поймать льва в пустыне.

¹ Доклад на биоматематическом семинаре Ленинградского государственного университета, февраль 1973 г. Написан 25–26 января того же года. Печатается по авторской машинописи, хранящейся в научном архиве С.В. Мейена. Примечания к тексту принадлежат составителям настоящего издания.

* * *

Начну с номогенеза. А.А. был решительным противником селекционизма и сторонником номогенеза. Поэтому его иногда считают единомышленником Л.С. Берга и Д.Н. Соболева. Безусловно, во многом их мнения совпадали. Но номогенез Берга имеет один серьезный изъян, который я бы назвал непрактичностью. Берг показал, эволюция следует по определенным каналам, что она подчинена законам. Прекрасно, скажет современный селекционист. Законы и мы не отрицаем. Но дальше что? Мы говорим о законе естественного отбора, и исследователи знают, что им следует изучать. А какие законы они должны искать, прочитав «Номогенез»? И еще: что прикажете делать на основе принципа имманентной целесообразности? Наш подход к целесообразности, во всяком случае, открывает поле для исследований, а имманентная целесообразность это поле закрывает.

Я вовсе не хочу упрекать Л.С. Берга. Но, как это часто бывает с новыми идеями, при первом изложении их доминирует деструктивное, а не конструктивное начало. Берг указал в классическом дарвинизме изъяны, неустраняемые в рамках этой доктрины. Но позитивная часть его программы оказалась преимущественно декларативной.

В этом смысле позицию А.А. Любищева можно назвать «практическим номогенезом». Он показал, что номогенезу в теории эволюции должен соответствовать номотетический подход в сравнительной анатомии и систематике, то есть установление законов формы и законов системы.

Что же предлагал А.А.? Каким образом надо осуществлять номотетический подход? Прежде всего, совершенно ясно, что мы должны идти методом последовательных приближений. Начинать построение номотетической системы, не зная законов движения формы, нельзя. В то же время мы не можем вскрыть законы формы, не имея таксонов, установленных хотя бы в первом приближении. Такие таксоны у нас, в общем-то, уже есть. Во всяком случае, они дают необходимую рабочую основу. В этом смысле учение об органической форме сильно отстало от систематики. В сущности, о ее законах мы знаем настолько мало, что об их использовании для номотетизации системы пока не может быть и речи.

Современную ситуацию я бы изобразил такой аналогией. Представим себе геологов, которые изучают эволюцию горных пород, не зная федоровских групп и вообще кристаллографии. В правильных формах кристаллов они увидят направленность эволюции, номогенез, а другие, обнаружив, что углерод встречается в одних случаях в виде графита, а в других — в виде фюзена или алмаза, скажут, что никакой направленности нет, а все дело во внешних условиях. Решение спора между этими геологами очевидно: неправы обе стороны. Точнее, о правоте вообще не может быть речи. Сам спор свидетельствует лишь о незнании законов, более фундаментальных, чем те, которые обсуждаются. Разве не так же обстоит дело в биологии? Леппик¹ говорит, что сход-

¹ Речь идет о статье: *Leppik E.E. Directional trend of floral evolution // Acta Biotheor., 1969, vol. 18, №1–4, p. 87–102.*

ство цветков и соцветий объясняется деятельностью насекомых-опылителей. Тролл¹ говорит, что это сходство — доказательство реальности типа, как платоновской идеи. Первый подход не выдерживает и малейшего прикосновения критики. Второй подход отталкивает большинство биологов, так как непонятно, что делать с этой платоновской идеей. Невольно возникает подозрение, а не прибегаем ли мы к типу как к убежищу невежества? Даже если признавать философскую оправданность подхода Тrolля, приходится вспомнить слова А.А. о том, что «серьезным возражением против платонизма в морфологии является чрезвычайная трудность этого направления».

* * *

Каковы же пути к познанию законов органической формы? Традиционный путь — выявление гомологий и затем построение архетипа. При этом в современной сравнительной анатомии основное внимание уделяется не всякой гомологии, а только такой, которая связана с исторической преемственностью частей (т.е. гомология отождествляется с гомофилией). Против этого сужения понятия гомологии выступал А.А., и совершенно справедливо. Дело в том, что заведомо негомофилетические сходства дают, может быть, наиболее важные материалы к познанию законов формы. До сих пор морфологи уделяли очень большое внимание сходству спиралей, скажем, у моллюсков (аммонитов, наутилоидей, гастропод) и простейших (фораминифер). В учебниках по морфологии растений часто не считают нужным даже отметить удивительную повторность в полиморфизме цветков и соцветий. Ботаники отмечали сходство талломов некоторых водорослей и листьев таких высших растений, как покрытосеменные, но много ли писалось о том, как соотносятся направления расчленения таких талломов и листьев? В каждом учебнике ботаники приведены разные формы листьев растений, но ни в одном учебнике нельзя найти сведений о том, каковы же законы расчленения листа и как эти законы сопрягаются с теми, которые устанавливаются для жилкования. Этот перечень можно продолжать до бесконечности.

Между тем законы движения формы устанавливаются совершенно удивительные. О сходстве спиралей у раковин моллюсков и фораминифер, а также о цветках и соцветиях я уже упоминал. То же мы видим во многих других случаях. Строя ряды расчленения листа у двудольных, мы видим те же ряды у ценоцитов зеленых водорослей. Что общего в структуре между аммонитами, этими сложнейшими организмами, и одноклеточными корненожками? А наборы спиралей одни и те же. Не больше общего между листом двудольного и многоядерным одноклеточным ценоцитом. А закон расчленения один и тот же. Что же удивительного, если на фоне генетической близости мы видим все большую повторность изменчивости и не можем отделить сходство унаследованное от сходства независимо развившегося?

¹ В.Тролл — выдающийся немецкий ботаник, теоретик «идеалистической» морфологии растений. О его взглядах см.: *Канаев И.И.* Очерки из истории проблемы морфологического типа от Дарвина до наших дней. М.: Наука, 1966. С. 133–144.

Изучению законов формы А.А. придавал огромное значение. Еще в студенческие годы он думал над математическим описанием формы. К числу его любимых книг относилась известная сводка Д'Арси Томпсона¹. Он с большим интересом следил за исследованиями рисунка крыла бабочек Б.Н. Шванвича². Особенно привлекало его выведение синтетических архетипов.

* * *

Я не знаю, думал ли об этом сам А.А., но дальнейшие работы по изучению законов формы мне мыслятся следующим образом. До сих пор архетипы и синтетические типы выводились методом геометрического усреднения. Но эвристическая ценность такого обобщения недостаточна. Действительно, настоящая номотетика, как ее мыслил А.А., требует не только сжатого описания, но и возможности прогноза. Методом усреднения мы получаем сжатое описание, но только части свойств, еще хуже дело обстоит с прогнозом.

Поэтому гораздо более эвристичным мыслится такой подход. Строится некоторое полиморфическое множество на данной форме (например, данного органа) по наблюдаемым объектам. Далее выявляется закон преобразования формы в пределах этого множества. Тогда мы можем не только интерполировать между известными членами множества, но и экстраполировать за его пределы. Тем самым мы получаем весь потенциальный полиморфизм данной формы. Пока такие заготовки создавались в биологии в ограниченном объеме. В качестве одного из примеров можно привести NPC-систему (N — number, P — position, C — character) пыльцы и спор, принадлежащую Эрдтману и Страка³. Правда, эта система построена без учета диссимметрии объектов. Подобные системы я строил для листьев. Такие заготовки, очевидно, могут работать на негомофилетических формах, поскольку они основаны на симметричном анализе, а наборы классов симметрии легко пересекают гомотилетические рубежи любого ранга.

Следующий шаг — изучение сочетаний полиморфических множеств, построенных по разным частям. Я уже говорил, что мы толком не знаем даже такой простой вещи, как соотношение закономерностей в расчленении листа и жилковании. Уже из того факта, что цельные, нерасчлененные листья могут иметь сетчатое жилкование, а могут иметь одну лишь среднюю жилку, ясна несводимость этих закономерностей друг к другу. В то же время известно, что при пальчатом жилковании и лист будет расчленяться пальчато, то есть определенное соответствие может наблюдаться. Но только такими общими наметками мы вынуждены пока ограничиваться.

¹ Thomson, D'Arcy W. On growth and form. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1942. 1116 p.

² Шванвич Б.Н. Рисунок бабочек-белянок // Энтомол. обозр., 1956, т. 35, №2, с. 285–301; и др. См. также: Любичев А.А. Рисунок чешуекрылых и общие проблемы биологии // VIII Любичевские чтения: Современные проблемы эволюции. Ульяновск, 2004. С. 48–61; Артемьева Е.А. Крыловой рисунок чешуекрылых и общие проблемы биологии: А.А. Любичев и Б.Н. Шванвич. Там же, с. 61–71.

³ Erdtman G., Straka H. Cormophyte spore classification // Geol. Forenigens Forhandlingar, 1961, vol. 83, №1, p. 65–78.

Еще меньше известно о поведении полиморфических множеств в системе организмов. Это значит, что к наведению мостов от теории формы к теории системы мы почти не приступали. Одно и то же полиморфическое множество можно наблюдать иногда в пределах одной особи, а иногда в пределах целого рода и даже семейства. С одной стороны, мы наблюдаем параллелизм (изоморфизм) полиморфических множеств от одного таксона к другому. С другой стороны, частота соответствующих членов в таком повторяющемся полиморфическом множестве от одного таксона к другому может меняться. Крайним случаем является такой, когда в одном таксоне данный член множества является нормой, а в другом таксоне встречается как редчайшее отклонение. Оказывается, если учесть эти редкие отклонения (на них часто смотрят как на уродство и исключают из таксономического анализа), то разница между таксонами сводится не к присутствию или отсутствию данного признака, а лишь к сдвигу частот между одними и теми же модальностями этого признака. Если абстрагироваться от этих частот, таксоны сливаются в длинные цепи. Таким образом, так называемые тератологические явления должны быть полностью учтены в морфологии и систематике.

* * *

Говоря о сочетаниях разных полиморфических множеств, мы тут же сталкиваемся с проблемой их совместимости и несовместимости. В своих работах А.А. убедительно показывал, какие ограничения на полиморфизм организмов накладывают некоторые их свойства, например, секретирование хитина или извести. Биохимический номогенез идет рука об руку с морфологическим номогенезом. О принципах запрещения сейчас говорят уже многие биологи, сами того не подозревая, что говорят об одном из видов номогенеза.

Мне кажется, что к принципу запрещения подходят несколько узко. Перед нами не две ситуации — запрещено и разрешено, — а длинная и постепенная градация, начинающая с поощрения и кончающаяся абсолютным запрещением. К сожалению, до сих пор эта градация со всеми ее законами остается полностью неизученной. Мы говорим о запрещениях и разрешениях большей частью апостериорно. Нам кажется, что мы знаем некоторые запрещения. Например, еще на школьной скамье нас убеждали, что травоядные зубы не сочетаются с когтистой лапой. В действительности более пятидесяти лет назад был описан третичный халикотерий именно с таким сочетанием признаков.

К чему я все это говорил? А вот к чему. Можно бросать упреки сторонникам номогенеза за декларативность, туманные посулы вскрытия каких-то фундаментальных законов. Действительно, пока сторонники номогенеза не могут предъявить эти законы четко сформулированными и готовыми к преобразованию в рабочие принципы. Но что это — вина или беда номогенеза? Я старался показать, что здесь гораздо больше беды, чем вины, поскольку соответствующие исследования в широком масштабе еще не проводились. Каждый биолог, как только он отвлекается от привычных толкований каждого свойства организма в духе адаптации или функции, как только решается перейти в своем сравнительном анализе через гомофилетические границы,

так сразу видит удивительные закономерности в живом мире, море таких закономерностей, давно ждущих пристального внимания и обобщения. Я привел несколько примеров таких закономерностей, но это лишь малая доля известного, и совершенно ничтожная доля того, что можно еще открыть.

* * *

Что же получается у нас в итоге? Мы видим некоторое вполне закономерное движение формы. Симметричным анализом, системными методами, путем выделения неких первичных элементов, выявления закона композиции и отношений единства (я пользуюсь здесь терминологией Ю.А. Урманцева) можем построить все мыслимое разнообразие каждой формы (части, органа, плана строения и т.д.). На основе известного мы строим упорядоченную последовательность, которую можем сколь угодно далеко экстраполировать. Сам характер этой последовательности таков, что мы можем прикладывать ее и к онтогенезу, и к филогенезу, и к разным метамерам одной особи, и к разным особям одного таксона, и к членам разных таксонов. Это закон движения формы вообще, и для нас необязательно должно иметь значение, происходит ли это движение в истории, онтогенезе или между соседними экземплярами в коллекционном лотке. В самом деле, мы видим один и тот же переход от перистого листа к цельному (или наоборот) на одном стебле короставника и у разных представителей вымерших птеридоспермов.

Изучение этих законов — прерогатива сравнительной анатомии. Когда мы переходим к закономерным сочетаниям разных полиморфических множеств, мы вступаем в область номотетической систематики, но еще не покидаем сравнительную анатомию. Мы начинаем сразу строить две грани той пирамиды, о которой я говорил вначале. Чтобы сооружение не завалилось, с той стороны, где будет стоять третья грань — теория эволюции, мы ставим временно подпорки из гипотез. Постепенно мы будем узнавать законы движения форм и их сочетаний (т.е. таксонов) во времени. Сейчас нам это почти неизвестно, ибо законы эволюции пытались вскрыть, не зная толком, «что должно быть, что может не быть, чего быть не может» для организмов (опять же пользуюсь выражением Урманцева). Поэтому направленность и обратимость эволюции видели там, где была всего лишь некоторая ограниченность формообразования. И наоборот, говорили о ненаправленности эволюции только по той причине, что полиморфизм проявлялся не по одной из возможных линий, а сразу по нескольким линиям, по отдельности столь же необходимым. К сожалению, мы еще очень далеки от таких построений.

Эту ситуацию в теоретической биологии и необходимость преодоления разрыва между теорией формы, теорией систематики и теорией эволюции прекрасно осознавал Любищев. Он, может быть как никто другой, понимал, что раздельное построение не только одной из этих теорий, но даже любой пары из этой тройки, просто невысказано. Все три теории связаны неразрывно, и пока не будет преодолено отставание одной из них, а именно, теории формы, которая является, пожалуй, основной (подобно законам кристаллографии в мире твердых тел), нет смысла даже пытаться строить полные непротиворечивые теории системы и эволюции.

С.В. Мейен

Морфология растений в номотетическом аспекте¹

Введение

В 1969 г. Р.Мелвилл [Melville, 1969] опубликовал интересную статью, в которой он пришел к выводу, что только у верхнепалеозойских глоссоптерид Гондваны и некоторых покрытосеменных совокупность типов анастомозов повторяется с достаточной полнотой. Эта повторность якобы свидетельствует о прямой филогенетической связи глоссоптерид и покрытосеменных. Против гипотезы Мелвилла выступили К.Алвин и У.Чалонер [Alvin, Chaloner, 1970], по мнению которых, сходство анастомозов у обеих групп связано с параллелизмом, так как анастомозы различного типа независимо возникали в разных группах растений. Отвечая на критику, Мелвилл [Melville, 1970] настаивал на своей точке зрения, указывая, что у глоссоптерид и покрытосеменных не просто повторяются отдельные типы анастомозов, а наблюдается один и тот же полный набор различных типов анастомозов, чего нет в других группах растений.

Для нас сейчас неважно, правильно или нет предположение Мелвилла о происхождении цветковых от глоссоптерид. Важно другое, можно ли на основании подобных сходств заключать о филогенетической связи таксонов. В этом отношении аргументация Алвина и Чалонера может быть дополнена несколько неожиданным способом: в жилковании некоторых групп насекомых можно без труда найти (даже в прожилках одного крыла) чуть ли не все установленные для глоссоптерид типы анастомозов.

Никто не предположит родство насекомых и глоссоптерид. Следовательно, сходство наборов анастомозов точно так же может возникать независимо, как и отдельные типы анастомозов. Пример с анастомозами у покрытосеменных, глоссоптерид и насекомых очень характерен. Он ясно показывает, что

¹ Впервые печатается на русском языке по авторской машинописи, хранящейся в научном архиве С.В. Мейена. Текст сверен и дополнен по англоязычной публикации: Meyen S.V. Plant morphology in its nomothetical aspects // Bot. Rev., 1973, vol. 39, №3, p. 205–260.

существуют некоторые общие структурные принципы, проявляющиеся в разных группах органического мира. Каковы же эти принципы, каковы их причины и механизм проявления, каковы те теоретические следствия, которые вытекают из существования подобных принципов? Этим вопросам и посвящена настоящая статья.

В эволюционной и сравнительной морфологии растений сейчас обычно отдается предпочтение анализу динамических сторон проявления тех или иных форм и структур. Значительно меньше внимания уделяется складывающимся закономерным сочетаниям форм и структур безотносительно к их истории и систематической принадлежности. Более того, в литературе редко обсуждается вопрос о существовании подобных закономерных сочетаний. Каждая совокупность морфологических структур чаще всего получает не столько структурное, сколько эволюционное (историческое) истолкование, трактуется в понятиях первичности и вторичности, примитивности и продвинутой, особенно если речь идет о признаках высокой таксономической ценности. Соответственно повторность наборов структур от одного таксона к другому часто трактуется как параллелизм или конвергенция, т.е. эволюция по параллельным или сходящимся дорогам. В виде дальнейшего обобщения эта повторность часто выдвигалась в качестве аргумента в пользу номогенетических, ортогенетических или ортоселекционных теорий.

Все эти понятия: параллелизм, конвергенция, номогенез, ортогенез, ортоселекция и т.п. — обобщают представления о динамике форм, о закономерностях процессов, а не форм и структур как таковых (правда, о параллелизме часто говорят в структурном смысле). Такой динамический подход необходим, но недостаточен. Для полного понимания любого явления живой природы необходимо его рассмотрение с нескольких точек зрения, а именно с позиций (1) структурности, т.е. наличия определенных форм и структур и их сочетаний; (2) динамики, т.е. становления, как от поколения к поколению (в истории), так и в пределах жизненного цикла; (3) причинности, т.е. внешних и внутренних условий, движущих сил; (4) функциональности.

Как следует из заголовка и вводных замечаний, нас будет интересовать преимущественно первый аспект морфологии растений, то закономерное сочетание форм, в котором воплощается эволюционный процесс. Иначе говоря, нас интересует номотетика морфологии растений. Под номотетикой в данном случае понимается, во-первых, то направление в исследовании, которое ведет к установлению естественных законов [Lubischew, 1963], и, во-вторых, само следование природных феноменов определенным законам.

Цель статьи можно пояснить следующей аналогией. Мы можем интересоваться тем, как растут кристаллы, каково происхождение определенной модификации в природных условиях. Но основу кристаллографии все же составляет учение о форме кристаллов как таковых, об их пространственных характеристиках. Начав с эмпирического установления закона постоянства углов, отталкиваясь от античных представлений о многоугольниках и многогранниках, кристаллография вылилась в фундаментальное учение о симметрии природных тел. При всем том структурный подход в кристаллографии не означает отказа от изучения процессов кристаллообразования с точки зре-

ния условий, причин, механизмов. То же соотношение подходов оправданно и в изучении форм организмов, на что неоднократно указывали многие исследователи. Но, к сожалению, в учении о форме живых существ еще в прошлом веке «историческая морфология пожрала конструктивную» [Любищев, 1962, с. 193]. К слову «историческая» в этой цитате можно добавить еще «функциональная и экологическая». Этот этап истории морфологии растений хорошо описан В.Троллем [Troll, 1937] и А.Арбер [Arber, 1950], и мы не будем повторять сказанное ими.

Каковы же возможности установления конструктивных закономерностей в мире растений? Один путь, очевидно, это установление некоторых констант, аналогичных закону постоянства углов в кристаллах. К числу таких констант относятся формулы листорасположения (следующие рядам Фибоначчи), уравнения, описывающие аллометрический рост и т.д. Этот путь прекрасно освещен в классических исследованиях Д'Арси Томпсона [Thompson, 1942] и в работах его немногочисленных последователей. Другое направление — изучение повторности конкретных морфологических типов и их сочетаний в разных таксонах, т.е. изучение параллелизма или, лучше сказать, изоморфизма, — того, что А.Арбер [Arber, 1950] обозначала термином *identity-in-parallels*. Задача этого направления — изучить не просто, скажем, ветвление побегов плауна или расчленение листа папоротника, а закономерности ветвления и расчленения вообще, вне зависимости от морфологической природы ветвящихся или расчленяющихся частей.

Логика исследования и последующих рассуждений во втором случае такова. Каждый признак растения принимает несколько значений (как дискретных, так и образующих континуум) — *модальностей*. Совокупность модальностей каждого признака образует некое *полиморфическое множество*. Давно замечено, что полиморфические множества повторяются от таксона к таксону. Это явление Ч.Дарвин называл «аналогичной или параллельной изменчивостью», Б.Уолш связывал с «законом уравнительной изменчивости», Н.И. Вавилов — с «законом гомологических рядов в наследственной изменчивости», Н.П. Кренке — с законами «родственной изменчивости» и «родственных отклонений». Высшую степень обобщения это явление получило в работах Ю.А. Урманцева [1968, 1970, 1972a], обосновавшего всеобщий закон природы — закон соответствия (или параллелизма), который проявляется в изоморфизме полиморфических множеств любых объектов (см. раздел «Каузальная сторона повторяющихся полиморфических множеств. Общее заключение»).

Поясняя закон гомологических рядов, Вавилов ввел следующую символику:

$L_1 (a + b + c + d + \dots),$

$L_2 (a + b + c + d + \dots),$

$L_3 (a + b + c + d + \dots),$

где $a, b, c, d, \dots$ — повторяющиеся признаки, а L — неповторяющиеся признаки (*радикалы*) вида (или другого таксона). Каждый признак проявляется в нескольких повторяющихся модальностях ($a_1, a_2, a_3, \dots$). Поэтому можно переписать эти символы так:

$L_1 (a_1, a_2, a_3... a_n) + (b_1, b_2, b_3, ... b_n) + ...$,

$L_2 (a_1, a_2, a_3... a_n) + (b_1, b_2, b_3, ... b_n) + ...$,

$L_3 (a_1, a_2, a_3... a_n) + (b_1, b_2, b_3, ... b_n) + ...$.

Эти символы демонстрируют следующие структурные закономерности. Мы видим, что от таксона к таксону повторяются:

(1) набор признаков $a, b, c, d ...$;

(2) набор модальностей каждого из этих признаков $(a_1, a_2, a_3...)$, $(b_1, b_2, b_3...)$ и т.д.

Эти-то закономерности нас и должны интересовать. Если Вавилов делал упор на *повторность* модальностей от таксона к таксону, то мы переносим акцент на *совокупность* модальностей, на их сочетание, причем сама закономерность в этом сочетании вскрывается через повторность. Можно сказать, что нас интересуют законы преобразования модальностей. Слово «преобразование» здесь необязательно имеет динамический смысл. Под «преобразованием» мы будем понимать как совокупность операций, позволяющих вывести одну модальность из другой, так и сам переход одной модальности в другую. В конечном счете мы должны научиться, зная «а», во-первых, предсказывать $b, c, d... и$, во-вторых, $a_1, a_2, a_3, a_4... .$

Поясню сказанное примером. В разных группах высших растений можно видеть одно и то же сочетание модальностей по признаку расчленения листа; причем в разных таксонах мы видим один и тот же переход, связывающий простые листья с лопастными, пальчатые с перистыми, простоперистые с дваждыперистыми и т.п. Аналогичные модальности и такие переходы между ними демонстрируют филлодии, уплощенные суккулентные побеги и талломы водорослей. То, что и сами эти модальности и — что особенно важно — характер переходов между ними повторяются у разных групп и у органов совершенно разной морфологической природы, показывает неслучайность этого явления. Ясно, что перед нами проявление какой-то структурной взаимосвязи форм, которая заслуживает внимательного изучения.

Таким образом, для вскрытия этой структурной взаимосвязи надо:

(1) установить полиморфизм по интересующему нас признаку в пределах какой-либо группы;

(2) выделить модальности этого признака;

(3) расположить эти модальности в определенном порядке, т.е. организовать их в полиморфическое множество (ПМ);

(4) отыскать аналогичные ПМ с изменением того же признака в других группах (т.е. выявить изоморфизм ПМ).

В результате мы получим закономерную совокупность форм, которую будем называть *повторяющимся полиморфическим множеством* (ППМ).

Понятие ППМ во многом соответствует понятию «гомологических рядов в наследственной изменчивости» Н.И. Вавилова. Однако предложенное Вавиловым выражение неудачно. Во-первых, оно включает понятие гомологии, которое само по себе недостаточно четко и определено, особенно в ботанике. К тому же, повторность ПМ (т.е. их изоморфизм) может наблюдаться на заведомо негомологических частях (в любом смысле слова «гомология»). Во-вторых, совокупность модальностей не всегда можно представить в виде ря-

да, нередко можно видеть сетчатое и более сложное взаимоотношение модальностей. В-третьих, ППМ могут строиться и для ненаследственных модификаций (хорошо известны факты экотипического изоморфизма). В-четвертых, термин «изменчивость» употребляется в динамическом (как процесс) и статическом (как результат) смыслах. Вместо ППМ можно было бы сказать «изоморфические полиморфические множества», но такое словосочетание кажется более громоздким.

Очевидно, что ППМ это та последовательность модальностей, которая в приведенных формулах обозначается как $a_1, a_2, a_3...$ или $b_1, b_2, b_3, ...$ и т.д. Соответственно, в данном представлении *каждый* признак является *закономерным* множеством модальностей, причем это множество может быть дискретным или недискретным, конечным или бесконечным. Слова «каждый» и «закономерный» подчеркнуты мною по следующей причине. Поскольку ни один признак не обладает абсолютной устойчивостью, мы можем каждый признак представить в виде множества модальностей. Коль скоро наборы модальностей повторяются от таксона к таксону, это множество можно считать закономерным. Часто различные модальности признака мыслятся как отклонения от «нормального», «усредненного» типа, т.е., в сущности, от наиболее часто встречающейся модальности. Однако с чисто структурной точки зрения, все модальности заслуживают одинакового внимания и более частые модальности не имеют никаких преимуществ перед более редкими. В аспекте структуры важно лишь наличие разных модальностей и определенных структурных переходов между ними.

Повторяющиеся полиморфические множества: фактические данные

ППМ расчленения листа. Употребляемый ниже по традиции термин «расчленение» листа не вполне удачен, так как наводит на мысль о процессе, ведущем от цельной листовой пластинки к расчлененной. В действительности процесс может идти и в обратном направлении. Поэтому правильнее было бы говорить не о «расчленении», а об «изменении в расчлененности», о «градиенте расчлененности» или, еще точнее, о «преобразовании листа по показателю расчлененности». Значение термина «преобразование» оговорено выше.

По изменчивости в расчленении листа высшие растения можно разбить на две группы. В одном случае листья обнаруживают лишь очень небольшую склонность к расчленению. Это листостебельные мхи, плауновидные, хвощевые (и большинство других членистостебельных), кордаитовые, хвойные, многие однодольные, некоторые двудольные. Расчленение листа в этих группах чаще всего не идет дальше появления зубчиков вдоль края, реже листовая пластинка становится вильчатой. Наоборот, прapaпoртники, папоротники, клинолистники, птеридоспермы, глоссоптериды, гинкговые, цикадовые, беннеттитовые, некоторые однодольные и многие двудольные часто имеют

более или менее расчлененные листья. Коль скоро какой-либо таксон обнаруживает склонность к расчленению листа, сама степень расчлененности никогда не остается постоянной, причем полиморфизм в расчлененности наблюдается на всех таксономических уровнях. Диапазон полиморфизма чаще всего растет с увеличением ранга таксона, однако нередко этот диапазон в пределах одной особи лишь немногим меньше диапазона в пределах соответствующего вида, рода и даже семейства. Говоря о внутривидовом полиморфизме листа, я имею в виду не только изменения, наблюдаемые от одной особи к другой, но и в разных частях одной особи.

ПМ, объединяющие листья разной расчлененности, обычно можно представить в виде ряда. Такие ряды могут быть построены по следующим модусам (основаниям): 1) по морфологии крайних членов ряда; 2) по изменению степени расчленения вдоль оси листа; 3) по соотношению правой и левой сторон листа; 4) по ритму расчленения; 5) по выдержанности перечисленных модусов при переходе от одного порядка расчленения к другому. Очевидно, что один и тот же набор листьев может быть расположен в ряды расчленения различным образом в зависимости от того, по какому основанию строится ряд.



Схема расчленения листьев (и других уплощенных частей растений). На схеме не показаны расчленения выше второго порядка, диссимметрия частей и сочетание фуркации с другими модусами расчленения. Дальнейшие объяснения даны в разделе «Повторяющиеся полиморфические множества: фактические данные» (по [Meyen, 1973])

Прежде чем давать классификацию рядов расчленения, рассмотрим некоторые конкретные примеры, почерпнутые, главным образом, из работ Ф. Боуэра [Bower, 1923—1928], К. Гебеля [Goebel, 1928, 1930, 1933], В. Хайденхайна [Heidenhain, 1932], Н. П. Кренке [1933—1935], В. Тролля [Troll, 1935, 1937, 1939] и из собственных наблюдений автора.

Ряд расчленения: *простой лист* — *пальчатый лист* (см. рисунок, I—VII). В пределах вида переход от простого листа к пальчатому (или лопастному) описан у *Fragaria moschata* Duch., *Hadera helix* L., *Humulus lupulus* L., *Sidalcea neomexicana* A. Gray, *Althaea ficifolia* Cav., *Broussonetia papyrifera* Vent., *Hibiscus esculentus* L., *H. manihot* L., *Ranunculus acetosellaefolius* Boiss., *R. cassubicus* L., *Clematis vitalba* Buch., *Nigella integrifolia* Rgl., *Rubus caesius* L., *Pimpinella anisum* L., *Convolvulus erubescens* Sims., *C. althaeoides* L., разных видов *Gossypium*, *Ipomoea*, *Quamoclit* и др. Такой же ряд в пределах рода наблюдается у *Schizaea*, *Ginkgo* (учитывая ископаемые виды), *Acer*, *Tropaeolum*, *Hydrocotyle*, *Cardamine*, *Schefflera*, *Oreopanax*, *Anthurium*, *Alchemilla*, *Sambucus*, а в пределах семейства у очень многих растений (папоротников, клинолистников, гинкговых, покрытосеменных). Частным случаем этого ряда является переход от пальчатого листа к щитовидному (*Tropaeolum*, *Hydrocotyle vulgaris* L.).

Ряд расчленения: *простой лист* — *перистый лист* (см. рисунок, I—V). В пределах вида описан у *Drynaria quercifolia* (L.) Bory, *Gazania longiscapa* DC, *Arctotis stoechadifolia* Berger, *Leontodon autumnalis* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Cataanche coerulea* L., *Solanum dulcamara* L., *S. tuberosum* L., *Scabiosa columbaria* L., *Knautia arvensis* Coult., *Rubus caesius*, *Oenanthe pimpinelloides* L., *Francoa ramosa* D., *Prunus avium* L., *Pyrus malus* L., *Salix caprea* L., *Dahlia variabilis*, *Pistacia vera* (L.) Mill., *P. mutica* Fisch., *Lepidium perfoliatum* L., *Acer negundo* L., *Clematis vitalba*, *Aegopodium podagraria* L., *Fraxinus excelsior* L., *Fagus silvatica* L., у разных видов *Crepis*, *Sonchus*, *Hakea* и во многих других случаях. Тот же переход в пределах рода, а тем более семейства настолько обычен, что приведение примеров почти лишено смысла. Мы видим этот ряд, например, у папоротников *Tichomanes*, *Asplenium*, *Adiantum*, покрытосеменных *Ranunculus*, *Plantago*, *Lathyrus*, *Cardamine*, *Ipomoea* и др. Еще более часто в пределах вида, рода и семейства можно видеть переход от простоперистых листьев к сложноперистым [Кренке, 1933—1935; Troll, 1935, 1939; Meyen, 1971a].

Ряд расчленения: *перистый лист* — *пальчатый лист* (см. рисунок, V—VII). Этот ряд наблюдается несколько реже двух предыдущих. Для его осуществления требуется сближение последовательных пар перистого листа. Примеры такого перехода описаны у *Pteris cretica* L., *Adiantopsis*, *Asplenium*, *Cycas*, *Sambucus racemosa* L., *Ranunculus* (*R. repens* L. или *R. arvensis* L. → *R. acetosellaefolius* или *R. cassubicus*), *Sanicula*, *Aralia*, *Rubus caessius* (и других видов этого рода), *Potentilla*, *Eryngium*, *Cardamine*, *Barbarea*, *Ipomoea* и *Aesculus*. Необходимо заметить, что само разграничение пальчатых и перистых листьев может быть условным. Иногда по общему очертанию лист выглядит типично пальчатым, но в основании листа жилки боковых листочков (долей) отходят, хотя и очень близко друг от друга, но в перистом порядке.

Ряд расчленения: *простой лист* — *вильчатый (дихотомирующий) лист* (см. рисунок, I—III). Такой переход известен у клинолистников, ископаемых чле-

нистостебельных *Schizoneura* и (очень редко) *Phyllothea*, *Ophioglossum*, *Schizaea*, *Encephalartos*, *Ginkgo*, *Lysimachia vulgaris* L., *Phaseolus*, *Broussonetia*, *Morus*, *Boehmeria biloba* Miq., *Calystegia sepium* R. Br. и др.

Мы рассмотрели простейшие типы рядов расчленения листа: от простого к пальчатому, перистому или вильчатому, и от перистого к пальчатому. Переход от простого или перистого листа к пальчатому мы будем далее называть *пальмацией*, переход от простого или пальчатого к перистому листу — *пиннацией*, переход от простого к вильчатому листу — *бифуркацией*, переход от перистого, пальчатого и вильчатого листа к простому — *симплификацией*.

В ходе дальнейшего усложнения расчлененности модус расчленения может выдерживаться. Это обычно бывает у перистых листьев, которые из простоперистых становятся дваждыперистыми и т.д. (такой переход даже в пределах вида известен у очень многих папоротников, птеридоспермов, покрытосеменных). В других случаях в ходе расчленения может происходить смена модуса. Например, образовавшиеся в результате пальмации листочки (лопасти) могут далее расчленяться перисто, т.е. испытывать пиннацию (*Geranium sanguineum* L. → *G. phaeum* L., *Lupinus angustifolius* L.). Наоборот, листочки перистого листа далее могут расчленяться путем пальмации (*Potentilla*, *Filipendula*). Эти и другие переходы изображены на рисунке, на котором показаны и разобранные выше простейшие ряды. Из схемы видно, что один и тот же морфологический тип листа может получиться несколькими разными способами. Например, простоперистый лист можно вывести (и такие переходы действительно наблюдаются в природе): 1) непосредственно из простого листа (I → V); 2) из тройчатого листа (IV → V), который, будучи известным вне ряда, может трактоваться и как перистый, и как пальчатый [Кренке, 1933–1935]; 3) из пальчатого листа (VII → V). Перистый лист типа VI, где перья первого порядка расчленены пальчато (пальчато-перистый лист) может быть выведен из простоперистого (V → VI) и дваждыперистого листа (IX → VI). Аналогичные закономерности можно наблюдать по мере дальнейшего расчленения листа, а именно, происходит (1) сочетание указанных модусов и (2) имеется возможность выведения складывающихся морфологических типов различными способами.

Выше мы рассматривали типы расчленения листа, не учитывая соотношение выделившихся членов. При учете этих соотношений возможны разные варианты.

Расчленение может (1) усиливаться от верхушки к основанию, (2) от основания к верхушке, (3) быть максимальным в середине листа или (4) выдерживаться на всем протяжении листа. Первые три типа К.Гебель [Goebel, 1928] называл соответственно *базитонным* (basitone), *акротонным* (akroton) и *мезотонным* (mesotone). Четвертый тип можно назвать *изотонным* (isotone). Термины Гебеля мало используются в литературе. Гораздо чаще исследователи говорят об *акропетальном*, *базипетальном* и *дивергентном расчленении*. Однако, эти термины отражают ход расчленения листа в онтогенезе, т.е. имеют динамический смысл. Хотя акротонные листья онтогенетически чаще всего являются базипетальными, и наоборот [Troll, 1935, 1939], мы не имеем права отказываться от терминов Гебеля, поскольку (1) по взрослым листьям не всегда

можно судить об их онтогенезе [Troll, 1939], (2) придавать одному термину одновременно динамический и статический смысл нецелесообразно.

К.Гебель [Goebel, 1928] ввел термины *базитонный*, *акротонный* и *мезотонный* для перистых листьев. Однако их (а также термин «*изотонный*») можно с равным успехом применять и к пальчатым листьям, учитывая изменение расчлененности листа по обе стороны от его осевой линии или по обе стороны от листочка, лежащего на продолжении черешка. Термины *акротонный*, *базитонный*, *мезотонный* и *изотонный*, по-видимому, можно употреблять не только для расчлененности листа, но и для всех других случаев структурного усиления (разрастания, утолщения и т.д.).

Ряды расчленения могут также различаться по соотношению правой и левой сторон листа. В случае большего расчленения одной из сторон мы получаем правые (D) и левые (L) ряды расчленения, а если расчлененность сторон одинакова, ряд будет право-левым (DL — [Урманцев, 1970]). В зависимости от степени различия в расчлененности правой и левой сторон (D и L) ряды расчленения могут быть [Кренке, 1933—1935] *ординарными* (различия небольшие) или *усиленными* (различия значительные). Усиленные ряды Н.П. Кренке демонстрировал на примере *Morus*, где такие ряды являются систематическим признаком, а также *Sambucus*, *Solanum*, *Matricaria* и *Pelargonium*, где усиленное расчленение с одной стороны является отклонением. У некоторых растений (*Madygenopteris irregularis* Sixtel, *Gleditsia triacanthos*, *Gymnocladus canadensis*) различия в расчлененности по разные стороны от оси листа могут быть очень сильными. Вслед за Н.П. Кренке такое расчленение можно называть *некоррелированным*.

К усиленным рядам принадлежат и те листья, у которых различается степень развития и (или) расчлененности базископической и акроскопической сторон листочка (сегмента, лопасти). Это явление В.Тролля [Troll, 1935, 1939] назвал *базископическим* (*Pteris semipinnata* L., *Filicium decipiens* Wight. et Arn., *Reseda alba* L.) или *акроскопическим* (*Lepidium sativum* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Moench.) усилением. Базископическое усиление иногда обозначают термином «экзотрофия». Вместо термина «акроскопическое усиление» иногда говорят «эпитония». Если рассматривать листочек, сидящий справа от оси листа, в качестве самостоятельного листа, то базископическому усилению будет соответствовать правый усиленный ряд Кренке, а акроскопическому — левый такой же ряд. Для листочка слева от оси соотношение будет обратным.

В.Тролля [Troll, 1935] связывал с базископическим и акроскопическим усилением образование промежуточных элементов (перышек, перьев, листочков). Такие ряды с базископическим усилением и последующим расчленением базальной части основного элемента, приводящим к образованию промежуточных элементов, можно наблюдать у *Solanum*, *Schizanthus*, *Geum*, *Filipendula*, *Potentilla*, *Chrysanthemum*, *Filicium*. По-видимому, таков же механизм образования промежуточных перышек у птеридоспермов (*Callipteris*, *Lepidopteris*, некоторые *Neuropteris*) и папоротников. Количество промежуточных элементов между основными может варьировать. Перистость с промежуточными элементами В.Тролля обозначал термином *Unterbrochene*

Fiederung. Соответственно, можно говорить о *прерывистых* рядах расчленения, в противоположность *сплошным* рядам (промежуточные элементы отсутствуют).

Прерывистые ряды расчленения могут быть далее подразделены по взаимному положению промежуточных элементов по обе стороны от оси. У одних растений (*Filipendula hexapetala*, некоторые виды *Solanum*) против основного элемента к оси прикрепляется промежуточный элемент. У других растений (*Geum urbanum* L., *Agrimonia eupatoria*, *Filipendula ulmaria* Maxim., *Solanum tuberosum*) основные и промежуточные элементы находятся в юкстапозиции. Возможны и переходные ситуации.

Ряды расчленения могут различаться также по ритмике расчленения. В ритмичных рядах степень расчлененности постепенно меняется вдоль оси листа или его отделившейся части. В неритмичных рядах отдельные члены нарушают эту общую направленность. Хорошие примеры неритмичного расчленения дают *Gleditsia triacanthos*, *G. caspica* Desf., *Gymnocladus canadensis*, *Madygenopteris irregularis* и лазающие папоротники *Stenochlaena*. Иногда нарушение ритмичности возникает как отклонение или в результате патогенного воздействия грибов. Последний случай описан М.Мойяром (М. Molliard) у *Pteridium aquilinum* Kuhn. [Potonié, 1912, с. 11–12]. Аналогию неритмичному расчленению можно видеть в неритмичном ветвлении (например, у некоторых мхов, таких как *Bryopteris*).

Таковы главные ряды расчленения листа у высших растений. Приведенные типы расчленения полностью или частично можно видеть в столь разных группах как папоротники, прогимноспермы, птеридоспермы, цикадовые, беннеттиты, покрытосеменные. Перечисленными типами охватываются и ряды расчленения талломов у бурых, красных и зеленых водорослей, а также филлодиев, рассматривать которые мы не будем.

Если исключить различные второстепенные случаи (например, «тающее расчленение» — [Кренке, 1933–1935]; образование перфорированного листа, как у *Monstera*, *Raphidiophora*, *Epipremnum* и *Ouvirandra*, — [Goebel, 1933]; и др.), которые нуждаются в специальном анализе, то рассмотренные выше ряды охватывают все типы сложных или расчлененных листьев. От простого нерасчлененного листа путем последовательного наложения модусов преобразования мы можем прийти к любому типу листа. Кратко суммируем эти модусы. В качестве исходной точки берется простой цельнокрайний лист.

I группа модусов выделяется по ориентировке отделяющихся членов друг к другу и к оси листа.

Модус I-1 (пиннация). Если отделяющиеся члены подходят к оси листа с обеих сторон и по каждую сторону располагаются параллельно друг другу, то образуется перистый лист.

Модус I-2 (пальмация). Если отделяющиеся члены расходятся по радиусам от точки, лежащей на оси листа, то образуется пальчатый лист.

Модус I-3. Если оси отделившихся членов перистого листа начинают сходиться к одной точке оси, то лист из перистого становится пальчатым. Обратный процесс ведет от пальчатого листа к перистому. Эти преобразования тоже можно обозначать терминами «пальмация» и «пиннация».

Модус I-4 (бифуркация). Если расщепление идет вдоль оси листа, то образуется вильчатый лист, отделившиеся члены которого ориентированы косо по отношению к оси.

II группа модусов выделяется по взаимному расположению более и менее расчлененных членов вдоль оси листа или его отделившейся части.

Модус II-1. Расчленение сильнее в нижней части (базитония).

Модус II-2. Расчленение сильнее в верхней части (акротония).

Модус II-3. Расчленение наибольшее в средней части (мезотония).

Модус II-4. Расчленение одинаково по всему листу (изотония).

III группа модусов выделяется по признакам диссимметрии.

Модус III-1. Правый ряд расчленения.

Модус III-2. Левый ряд расчленения.

Модус III-3. Право-левый ряд расчленения.

IV группа модусов выделяется по степени различий в расчлененности правой и левой сторон листа.

Модус IV-1. Различие незначительно (образование ординарного ряда).

Модус IV-2. Различие отчетливое (образование усиленного ряда).

Модус IV-3. Различие очень значительно (образование некоррелированного ряда).

V группа модусов выделяется по соотношению расчлененности членов с одной стороны листа.

Модус V-1. Расчленение ритмичное.

Модус V-2. Расчленение неритмичное.

В V группу можно включить также образование промежуточных членов. При этом можно рассматривать прерывистые ряды как разновидность ритмичных (поскольку чередование основных и промежуточных элементов происходит в выдерживающемся ритме и поскольку промежуточные элементы являются производными от основных) или неритмичных рядов (поскольку смежные члены на оси имеют резко различную степень расчлененности). Можно, кроме того, образование прерывистых рядов выделить в качестве самостоятельной группы модусов.

Таким образом, можно вычислить общее количество типов листьев по их расчлененности, начиная с простых и кончая простоперистыми или пальчатыми. Простые вильчатые и тройчатые листья с учетом их диссимметрии (правый, левый, право-левый лист) дают 9 морфологических типов. Пальчатые и перистые листья могут быть, кроме того, базитонными, акротонными, мезотонными, изотонными, с ординарным, усиленным и некоррелированным расчленением, т.е. дают с учетом сочетания разных модусов расчленения 72 морфологических типа, если не учитывать диссимметрию отделившихся членов. Итого мы получаем 81 тип листьев от простого до первого порядка расчленения. Все эти типы реализуются в природе.

Таким же образом, суммируя различные модусы, можно рассчитать возможное количество типов листьев различной степени расчлененности. Учитывая, что в природе реализуется несколько порядков расчленения (часто 2–3 порядка, редко 4, еще реже 5, 6 и выше), цифры будут получаться очень большими. Например, общее количество возможных типов листьев 2-го по-

рядка расчленения составит несколько тысяч. Разумеется, далеко не все теоретически возможные типы реализуются в природе. Например, отделившиеся в результате пальмации члены чаще всего далее расчленяются не пальчато, а перисто. Довольно обычно чередование пальмации и пиннации последовательно отделяющихся членов. Реже встречается, скажем, вильчатое (как у некоторых *Oxalis*) или тройчатое (как у *Epimedium*) расчленение листочков тройчатого листа. Еще реже приходится сталкиваться с некоррелированными рядами расчленения. Установление частоты встречаемости того или иного типа расчленения — задача будущих исследований.

Другие примеры ППМ и их классификация

ППМ могут быть установлены по любой категории закономерно (т.е. одинаково в разных систематических группах) варьирующих признаков. Материал для иллюстрации ППМ можно почерпнуть в любой работе, посвященной явлениям изоморфизма (параллелизма). Но если при анализе изоморфизма исследователей интересовала *повторность* полиморфизма (изменчивости) какого-либо признака, то при выведении ППМ акцент переносится на сам *полиморфизм*, на его инвариантный, закономерный характер.

Прекрасные примеры изоморфизма и, следовательно, ППМ дают споры и пыльца [Куприянова, 1969]. Мы остановимся лишь на двух признаках спор и пыльцы: на строении апертур и на образовании мешков. У многих птеридофитов проксимальная щель разверзания может быть в пределах вида как трех-, так и однолучевой. В обзоре В.Р. Филина [1967] дан длинный список таких видов плауновых и папоротников. Переход от трилетных спор к моно- и тетралетным осуществляется у папоротников и плауновидных одинаково (*Pteris cretica* — [Сладков, 1967]; *Lycopodium selago* var. *appressum* Desv., — [Коробков, Филин, 1967]; *Isoetes indica* Pant et Srivast. — [Pant et al., 1962]). Хорошие ППМ могут быть построены по типам апертур для семенных растений. Таковы ППМ, включающие однобороздную и трехбороздную пыльцу. Они известны у мезозойских голосеменных (*Eucommiidites*), а также у разных семейств однодольных и двудольных. У разных видов *Ulmus* можно расположить в ППМ пыльцу с 4, 5, 6 и 7 порами [Stockmarr, 1970]. Другие ППМ связывают безмешковую и мешковую пыльцу, а также пыльцу с разным количеством мешков. Их мы видим у хвойных, в разных видах птеридоспермов, у некоторых цикадовых [Pettitt, 1966]. ППМ установлены для пыльцевых тетрад *Pinus* и карбонового птеридосперма *Callandrium* [Hall, Stidd, 1971].

Следующий круг примеров можно взять из эпидермальных структур. Сравнивая, например, эпидерму у хвойных, кордаитов и разных птеридоспермов, нетрудно построить ППМ по степени кутинизации побочных клеток, начиная от слабого утолщения их дорзальной кутикулы и далее через постепенное утолщение проксимального ребра к побочным клеткам, несущим кроме такого утолщения еще и крупную проксимальную папиллу

[Florin, 1931; Harris, 1935; Мейен, 1966; Meyen, 1970]. ППМ можно также строить по орнаментации кутикулы покровных клеток, по морфологии побочных клеток, по общей топографии эпидермы, по наборам онтогенетических типов устьиц и т.д.

ППМ могут строиться и по общему облику растений, т.е. по жизненным формам, типам ветвления осей, форме осей (например, по форме суккулентных стеблей кактусов, молочаев и других растений аналогичного облика), форме кроны. Точно так же можно использовать особенности листорасположения, конструктивные типы цветка и соцветия [Arber, 1950; Leppik, 1969; Леппик, 1969], анатомические признаки (стелярная организация, экзархность, мезархность, эндархность проводящих пучков, тип поровости трахеид), типы жилкования (они будут во многом сходны с типами расчленения листьев) и многие другие признаки растения.

Приведенными примерами мы можем ограничиться, ибо этому перечислению не будет конца. Коль скоро все признаки растений обнаруживают ту или иную степень полиморфизма, причем смена модальностей каждого признака повторяется от одного таксона к другому, ППМ в конечном счете должны охватить все особенности тела растения. Соответствующими данными переполнена ботаническая литература, хотя в подавляющем большинстве случаев приводимые факты рассматривались не в плане закономерных сочетаний модальностей того или иного признака, а в плане исторического преобразования форм.

Об историческом аспекте ППМ речь пойдет в разделе «Динамика ППМ», а сейчас попробуем разобраться в некоторых общих структурных закономерностях, реализующихся через соответствующие ряды. На примере рядов расчленения листьев мы видели проявление двух модусов: (1) расчленение целого на части и (2) изменение продольной и (или) поперечной симметрии. В случае образования мешков у микроспор (пыльцы) мы имели дело с расслоением мембран. На примере устьичных аппаратов можно видеть дифференцированное или сплошное утолщение мембран.

По аналогиям с известными модусами В.Циммермана [Zimmermann, 1959], такими как планация, слияние, изгиб, перевершинивание и т.д., можно выделить целый ряд других аналогичных модусов для различных частей тела растения. Так, расслоение мембран спор и пыльцы, приводящее к образованию мешковых, зонатных и каватных форм [Kremp, 1965], можно выделить в качестве особого модуса «саккация». В самых разных органах и в самых разных таксонах мы видим образование различных перемычек и соединений между однородными структурами, до того разделенными. Этот модус, обозначаемый здесь термином «анастомозирование», проявляется в совершенно различных структурах. Мы видим переход от открытого к сетчатому жилкованию у разных групп папоротников (например, у *Ophioglossaceae*, *Marattiaceae*, *Hymenophyllaceae*, *Schizaeaceae*, *Matoniaceae*, *Cyatheaceae*, *Dipteridaceae*, *Davalliaceae*, *Aspidiaceae* и др. — [Bower, 1923–1928]), медуллезовых птеридоспермов (*Neuropteris* → *Linopteris*, *Reticulopteris*; *Alethopteris* → *Lonchopteris*, — [Bocheňsky, 1957]), глоссоптерид [Melville, 1969; Alvin, Chaloner, 1970; Meyen, 1971a], цикадовых и беннеттитов [Harris, 1935; Meyen, 1971a], покрытосеменных. Изредка анастомозы наблюдаются у пентокси-

леевых (наблюдения автора по коллекциям в Индийском музее в Калькутте), гинкговых [Arnott, 1959], прогимноспермов [Beck, 1967]. Для некоторых групп растений сейчас указываются листья только с сетчатым жилкованием (кейтониевые птеридоспермы, гнетовые), но отсутствие в них форм с открытым жилкованием, по-видимому, связано лишь с недостатком наших знаний. Кроме того, даже если мы и встретим ископаемые листья, скажем кейтониевых с открытым жилкованием, их едва ли удастся легко связать с этим порядком, так как для этого нужно будет получить данные о структуре соответствующих фруктификаций. Переход от открытой системы к сетчатой можно видеть также в трубках млечников в осевых проводящих пучках у голосеменных [Namboodiri, Beck, 1968], в васкулятуре генеративных органов (например, лепестков), а также при срастании самих осевых органов (стеблей, корней).

Анастомозирование линейных структур можно видеть также между ребрами экзины у папоротников *Schizaeaceae*, глоссоптерид (форм-род *Faunipollenites*, найденный в семезачатках *Senotheca*, — [Banerjee, 1969]), мезозойских *Podocarpaceae* Гондваны (*Rissikia* — [Townrow, 1969]), многих неизвестных голосеменных палеозоя и мезозоя (миоспоровые форм-роды *Lahirites*, *Lunatisporites*, *Hindipollenites*, *Vittatina*, *Striomonosaccites* — [Bharadwaj, 1960–1962]). У разных видов этих растений можно видеть большее или меньшее количество анастомозов, а иногда анастомозы вовсе отсутствуют. Интересно, что анастомозы между ребрами экзины у пыльцы группируются примерно в те же морфологические типы, что и анастомозы между жилками листьев или крыльев насекомых.

К анастомозированию можно отнести также соединение перемычками слоев и мембран, т.е. не линейных, а плоских образований. Такое соединение можно видеть в мембранах оболочек спор и пыльцы [Pettitt, 1966], в пластинчатом мезофилле, в склеренхимных пластинах коры кордаитов и птеридоспермов. К тому же типу относится переход от спорангиев с цельной полостью к септированным полостям у разных плауновых, септирование клеток эпидермы у разных растений, образование септ в других случаях.

Анастомозирование охватывает лишь одну часть преобразований, связанных с утратой или приобретением (в случае исчезновения перемычек) пространственной обособленности частей. Другая часть таких преобразований связана с проксимальным или полным срастанием частей, как однородных, так и гетерогенных. Примером слияния однородных частей может служить образование листовых влагалищ — явление, которое можно обозначить как *гамофиллия* [Penzig, 1921]. Переходы от свободных листьев к хорошо развитым цилиндрическим, коническим или дисковидным влагалищам известны у различных групп членистостебельных [Meyen, 1971b] и покрытосеменных [Troll, 1939]. В разных семействах членистостебельных (*Tschernoviaceae*, *Gondwanostachyaceae*, *Equisetaceae*) известен переход в пределах одного вида от цилиндрических влагалищ к коническим [Meyen, 1971b]. К срастаниям такого же типа относится образование околоцветников со сросшимися чашелистиками и лепестками. Гетерогенные слияния можно видеть на примере срастания фертильных и стерильных осей у папоротников, глоссоптерид, разнообразных покрытосеменных.

В качестве других модусов преобразования можно привести образование зонтикоподобных форм (*пелтация*) в вегетативной (щитовидные листья) и генеративной (подставки печеночников; спорангиофоры членистостебельных; микро- и мегаспорофиллы птеридоспермов и других голосеменных и т.д.) сферах, различные обрастания, погружения, различное усложнение контуров (образование зубцов, выростов, извилистости), изменение во взаимном расположении частей (переход от спирального расположения к мутувчатому, и наоборот), дифференциация до этого однородных частей (например, переход от изоспории к гетероспории), изменение в числе частей (плейомерия, олигомерия, хоризис — [Groom, 1908]) и т.д. Перечисление подобных модусов преобразования можно продолжать до бесконечности. Сделать это перечисление исчерпывающим практически невозможно, так как все признаки растений в каждой систематической группе представлены несколькими модальностями, причем тот же или близкий набор модальностей определенного признака нетрудно обнаружить в других таксонах. Поэтому ограничимся проведенными примерами и попытаемся обобщить сказанное.

Все рассмотренные выше и оставшиеся не рассмотренными морфологические преобразования можно классифицировать следующим образом:

I. Изменяется все тело растения.

1. Изменяется общая форма растения.

2. Происходит выделение частей (дифференцировка формы).

3. Изменение формы сопровождается дифференцировкой.

II. Изменяются в количестве, пространственном соотношении и в собственных признаках составные части растения.

1. Изменяется количество частей.

2. Изменяется пространственное соотношение (расположение) частей.

3. Изменяются собственные признаки (вид) частей.

4. Изменяется количество и расположение частей.

5. Изменяется количество и вид частей.

6. Изменяется расположение и вид частей.

7. Изменяется состав (т.е. количество и вид) и расположение частей.

К двум из перечисленных модусов могут быть добавлены обратные преобразования, а именно наряду с дифференцировкой в пунктах I—2 и I—3 можно ввести дедифференцировку, т.е. исчезновение (резорбцию) частей. Очевидно, что в пунктах II—3, II—5, II—6 и II—7 при изменении вида частей может происходить как их дифференцирование, так и дедифференцирование (гомоенизирование).

Перечисленные модусы могут быть отнесены и к преобразованию частей, коль скоро они, в свою очередь, состоят из частей более низкого порядка.

Распределить конкретные известные преобразования по перечисленным типам непросто. Это можно показать на примере некоторых из широко известных модусов преобразования, выделенных В.Циммерманом [Zimmermann, 1959]. Возьмем, скажем, планацию, которая, по Циммерману, означает образование уплощенных структур из исходных цилиндрических. В ходе планации количество и взаимное расположение этих цилиндрических структур мо-

жет меняться, а может и нет. В зависимости от этого процесс планации попадает в преобразования II–5, II–6 или II–7. Термин планация употребляется также для тех случаев, когда оси, расположенные в разных плоскостях, не меняя собственное сечение (т.е. не уплощаясь), переходят в одну плоскость. Поскольку сечение осей не меняется (а значит с интересующей нас точки зрения, вид частей не меняется), планация такого рода может быть отнесена к типу II–4.

Из этого примера видно, что преобразования, традиционно считающиеся элементарными, могут быть многоаспектными. Одно и то же преобразование попадает в разные типы в зависимости от того, какой аспект нас интересует, или в зависимости от того, насколько детально мы изучаем само преобразование. Действительно, если нас интересует одно лишь внешнее морфологическое видоизменение частей, мы можем рассматривать их вид неизменным, когда их внешнее очертание сохраняется, хотя в расположении тканей наблюдаются значительные перемены. И наоборот, небольшое изменение в очертании частей, даже при неизменном расположении внутренних тканей, заставит нас считать вид частей изменяющимся.

Поэтому с точки зрения приведенных выше типов преобразований такой, казалось бы, элементарный процесс, как планация, может быть далее классифицирован. Если учесть изменение (а) сечения самих осей в ветвящейся системе, (б) количества осей и (в) внутренней структуры осей, можно выделить 8 типов планации. Такой же более детальной классификации можно подвергнуть как остальные модусы В.Циммермана (изгиб, перевершинивание, слияние и т.д.), так и многие другие рассмотренные выше преобразования у растений.

Таксономический диапазон повторяющихся полиморфических множеств. Правило Кренке («Закон родственных отклонений»)

Проследивая одно и то же ПМ в разных таксонах, нетрудно заметить, что в одних случаях это ПМ укладывается во внутривидовой полиморфизм, в других случаях то же множество реализуется во всей полноте лишь в пределах рода, семейства или таксона более высокого ранга. Таким образом, таксономический диапазон данного ПМ не является некой константой. Этот вывод, к которому приводит изучение ППМ, можно сделать и исходя из известного факта о неодинаковом полиморфизме одного и того же признака в разных таксонах, а следовательно, и из неодинаковой таксономической ценности одного и того же признака в разных группах растений.

Сказанное можно выразить с помощью буквенных символов следующим образом. Пусть А, В, С, D, E, F — полиморфическое множество модальностей некоего признака, наблюдаемого в родах I, II и III, причем каждый род сос-

тоит из видов 1, 2 и 3. Распределение отдельных членов ПМ (т.е. модальностей какого-то признака) по видам этих родов таково:

Род I. Вид 1: ABCDEF; вид 2: BCDEF; вид 3: ABCDE (здесь модальность и вовсе не имеет видового значения, а разделение видов основывается на соотношении модальностей А и F, которые у *вида 1* присутствуют одновременно, а у *видов 2 и 3* порознь).

Род II. Вид 1: ABC; вид 2: CDE; вид 3: DEF (здесь А и В — модальности, свойственные лишь *виду 1*; F — модальность, наблюдаемая лишь у *вида 3*; С — модальность, отличающая *вид 3* от *видов 1 и 2*; D — модальность, отличающая *виды 2 и 3* от *вида 1*).

Род III. Вид 1: AB; вид 2: CD; вид 3: EF (здесь AB, CD и EF — пары модальностей, свойственные разным видам).

Эти символы отражают следующие три принципа в соотношении ПМ, ППМ и таксонов разного ранга:

Принцип 1. Таксономический диапазон одного и того же ПМ у разных таксонов различен (в случае рода I вся совокупность ABCDEF видна в одном виде; в роде II она может быть получена сложением двух видов, а именно I и 3; в роде III для того же надо объединить все три вида).

Принцип 2. Систематическая значимость одной и той же модальности (или признака) от таксона к таксону меняется (эта значимость растет у всех модальностей от рода I к роду III).

Принцип 3. Количество модальностей (т.е. степень полиморфизма) одного и того же признака в разных таксонах различно (действительно, в видах рода I данный признак выступает в 5–6 модальностях, в видах рода II — в 3 модальностях, а в видах рода III — лишь в 2 модальностях).

Приводить много иллюстраций этих трех принципов нет необходимости. В сущности, это означало бы пересказ двух предыдущих разделов статьи. Из приведенных там примеров видно, что ППМ, охватывающее одновременно простые и расчлененные листья, иногда можно наблюдать в пределах вида (*Ginkgo biloba*, *Rubus caesius*, *Knautia arvensis*) и даже семейства (Marsilleaceae). В данном случае эти примеры иллюстрируют принцип 2. Но их же можно использовать и для иллюстрации двух других принципов. Коль скоро одному и тому же ПМ могут отвечать таксоны разного ранга, то из этого автоматически следует изменение систематической ценности каждой модальности (принцип 1) и различное количество модальностей в пределах таксона (принцип 3).

Частота встречаемости отдельных членов ППМ, т.е. отдельных модальностей признака, также не остается постоянной от таксона к таксону. С колебаниями частоты встречаемости мы сталкиваемся постоянно, но точных данных в литературе имеется не так много. Хороший пример колебания частоты дает изучение частей цветка. У *Campanula rotundifolia* L. чаще всего имеется по 5 чашелистиков, лепестков и тычинок и трехрыльцевый пестик. Однако у 10–20% цветков количество всех этих частей меняется от 3 до 7 [Федоров, 1960]. У *Potentilla* можно видеть сходное ПМ в количестве чашелистиков и лепестков. Для большинства видов характерен пятичленный околоцветник (*P. intermedia* L., *P. anserina* L., *P. reptans* L., *P. recta* L. и др.). Для *P. erecta* (L.)

Raeusch. характерен 4-членный околоцветник, однако у 2,5–4% экземпляров встречается 5-членный околоцветник, а единично (0,19–0,37%) встречаются 3- и 7-членные околоцветники [Tansley, 1948]. В свое время К. Линней на основе преимущественно 4-членного околоцветника описал *P. erecta* как отдельный род *Tormentilla*. У *Nictanthes arbor-tristis* L. примерно в 69% случаев цветки с 6 лепестками, в 30% случаев — с 5 и 7 лепестками; при просмотре большого материала (более 150 тыс. экз.) обнаружены единичные экземпляры с 4, 8, 9, и 15 лепестками [Roу, 1963].

Различные частоты встречаемости элементов можно видеть на примере и всех других ПМ, причем значительный сдвиг частот может происходить от одной особи к другой в пределах вида (известны отдельные деревья *Ulmus campestris* L. со значительным количеством трехчленных или иначе расчлененных листьев — [Кренке, 1933–1935], от расы к расе в пределах одного вида (различное расчленение листа у разных сортов *Solanum tuberosum*), от вида к виду (различное преобладающее количество листьев в брахибластах разных видов *Pinus*), от рода к роду (одномешковая пыльца исключительно редка у *Pinus* и характерна для целой секции рода *Tsuga*), от семейства к семейству (у Betulaceae расчлененные листья очень редки, а преобладают цельные листья, у Rosaceae листья могут быть примерно в равной мере простыми и расчлененными, а у Papilionaceae листья преимущественно расчлененные).

Изменению частот отдельных модальностей на низшем таксономическом уровне, т.е. от одной особи к другой, обычно уделяется недостаточно внимания. Чаще всего для нужд систематики изменчивость изучается для популяции или для вида в целом. Еще меньше внимания уделяется редко встречающимся модальностям, которые часто рассматривают как мутации, отклонения или патологические случаи, и не включают в морфологический и таксономический анализ. Между тем, как это неоднократно отмечалось в литературе [Darwin, 1868; Penzig, 1921; Кренке, 1933–1935; Федоров, 1958], такие отклоняющиеся формы заслуживают не меньшего внимания, чем формы обычные. Как уже говорилось выше, со структурной (т.е. морфологической) точки зрения, частота встречаемости того или иного члена ПМ вовсе не должна иметь значения. (Действительно, если алмаз встречается реже графита, то из этого никак не следует большее значение для кристаллографии кристаллической решетки графита. Ни один кристаллограф не назовет структуру алмаза отклонением.) Всякие «отклонения», «спорты», «мутанты», «тераты» и т.п. столь же закономерны, что и часто встречающиеся модальности, и имеют отнюдь не косвенное значение для понимания законов морфологии растений. К отклоняющимся формам вида должно быть то же отношение, что и к редким видам рода, к редким родам семейства, к редким монотипным порядкам (вроде Gnetales или Ephedrales). Поэтому сами выражения «отклонение» и «отклоняющаяся форма» не вполне удачны. В нижеследующем тексте эти выражения употребляются лишь для краткости и в силу традиции, хотя правильнее было бы говорить о «редко встречающихся модальностях соответствующего признака».

Наиболее важной особенностью отклоняющихся форм со структурной точки зрения является их близость по тому признаку, в котором проявляется

отклонение, к какому-либо близкому таксону. Это явление Н.П. Кренке [1933–1935] назвал «законом родственных отклонений», который он сформулировал следующим образом [Там же, с. 379]: «Каждый индивидуум данной естественной систематической единицы в своей модификационной и мутационной изменчивости может (но необязательно должен) выявить один или несколько признаков, не характерных для данной единицы, но специфических для родственной систематической единицы — того же самого или высшего порядка. Обратное: по определенным отклонениям можно предполагать существование соответствующих родственных единиц, хотя бы они не были известны».

Возводить явление родственных отклонений в ранг закона, по-видимому, нецелесообразно. Подобного рода эмпирические зависимости лучше называть «правилами» (по аналогии с правилами Аллена, Бергмана, Глогера или Робертсона — см.: [Mayr, 1965]). Соответственно, можно предложить вместо «закона родственных отклонений» формулировку «правило Кренке». Это правило действительно для всех признаков растений и для всех таксономических уровней. Например, у покрытосеменных анизофильные чешуйчатые, расположенные супротивно листья — редкий случай (*Tristicha hypnoides*), а у хвойных такое же облиствление весьма обычно. Известно, что преобладающие типы жилкования листьев однодольных и двудольных различны, причем жилкование, характерное для двудольных, редко у однодольных, и наоборот. Подобные примеры можно набрать без труда. В сущности, каждый раз, когда происходит смена частот встречаемости какого-либо признака от таксона к таксону, мы можем говорить о проявлении правила Кренке.

Огромный материал, иллюстрирующий правило Кренке на редких отклонениях, собран в сводке по тератологии растений О.Пенцига [Penzig, 1921–1922]. В книге Н.П. Кренке [1933–1935] приведена синоптическая таблица (№41), демонстрирующая это правило 285 примерами по самым разным группам растений. Некоторые иллюстрации правила Кренке приводились выше. Это, например, случай с *Potentilla erecta*, где 5-членный венчик встречается как отклонение, хотя у большинства видов рода это норма. Аналогичные случаи приводят Кренке и Пенциг. У *Sedum album* L. и других видов рода вместо пентамерных цветков изредка появляются тетрамерные (как у *S. quadrifidum* Pall. и *S. roseum*) или гексамерные (как у *S. reflexum* L. и *S. hispanicum* L.) цветки. У многих растений правило Кренке выражается в появлении расчлененности листьев (при обычно цельных листьях), и наоборот, в появлении цельных листьев (var. *monophylla* в виде *Fraxinus oxycarpa* Willd., *F. excelsior*, *F. potosina* T.S. Brandegeе, *Sambucus nigra* L., *Fragaria vesca* L. и др.) вместо сложных. Для некоторых рас *Solanum tuberosum* характерны простоперистые листья, нормальные для *S. wendlandii* Hook. [Troll, 1939]. У *Macrozamia spiralis* Miq. наряду с простоперистыми изредка встречаются дихотомически делящиеся листья, характерные для *M. heteromera* Moore [Там же]. У *Pinus* и некоторых других хвойных иногда отмечается попарное срастание игл, что является нормой для *Sciadopitys*. У *Hymenophyllum* встречаются спорангии с вертикальным кольцом, что свойственно Polypodiaceae. У *Trichomanes membranaceum* L. край перышка иногда заворачивается и служит индустрием для со-

русов совсем так же, как это наблюдается в норме у *Adiantum* (Pteridaceae). У *Equisetum limosum* Willd. указываются [Goebel, 1928] стробилы, расположенные на концах ветвей (а не на верхушке главной оси). Такое расположение стробилов — характерный признак каламитов. У многих растений, начиная с водорослей, грибов и мхов [Bonotto, Kirchmann, 1971; Hughes, 1971] и кончая покрытосеменными, наблюдается прорастание (пролификация) терминальных генеративных органов (фертильных шляпок у *Acetabularia*, стробилов у *Equisetum*, мужских и женских шишек у хвойных, цветков и соцветий покрытосеменных и т.д.). Но такое прорастание является нормой у многих мутувчатых сифоней, у вымерших членистостебельных сем. Tschernoviaceae, Gondwanostachyaceae [Meyen, 1971a] и Archaeocalamitaceae, у некоторых голосеменных (*Cycas*) и покрытосеменных (*Filago*, *Leontopodium*, *Cousinia eryngioides* Boiss. — [Федоров, 1958]). У многих голосеменных (*Pinus*, *Larix*, *Picea*, *Abies*, *Chamaecyparis*, *Sequoia*, *Juniperus* и др.) встречаются как редкое отклонение обоеполые фруктификации, что становится нормой у гнетовых и большинства покрытосеменных.

С правилом Кренке, по-видимому, можно связать и такие случаи, когда отклоняющиеся формы листьев одних растений становятся одной из форм листа других растений, обладающих гетерофиллией. Такое явление В. Тролль [Troll, 1939] указывает у *Populus* и *Ulmus*.

Интересно, что правилу Кренке подчиняются и отклонения, возникающие в результате заболевания: у *Taraxacum officinale* и *T. koksaghyz* Rodin (подсем. Liguliflorae) пораженные вирусом растения образуют «клеверную головку», весьма сходную с корзинкой подсем. Tubiliflorae [Федоров, 1958]. В этой связи интересно напомнить предположение Ф.Вента [Went, 1971] о том, что параллельные и географически локализованные видоизменения разных растений (например, диварикатность у многих кустарников Новой Зеландии) связаны с неполовым переносом (например, с помощью вирусов) хромосомных сегментов. В некоторых родах диварикатность — редкое отклонение (*Olearia*, *Veronica* и др.), а в других вполне обычна (*Coprosma*, *Muehlenbeckia*, *Sophora*, *Plagianthus*).

Правилу Кренке подчиняются, в сущности, все известные типы отклонений, и, наверное, нельзя назвать хотя бы один тип отклонений, который у какого-либо таксона не становился нормой. Это хорошо видно, если перебрать все те случаи, которые описываются в литературе как уродства. Можно наметить следующие основные типы уродств: недоразвитие (ценеция), укорочение (плезиазмия), карликовость (нанизм), гигантизм, умножение частей, сокращение количества частей, пролификация, фасцеация, скручивание, разрастания, асцидиальность, метастазы, метаморфозы, гомеозис (т.е. перенесение признака всего органа на его часть или приобретение признака соседнего органа — [Leavitt, 1909; Penzig, 1921]), пелория, зигоморфия, гетерогенитализм, гетерогамия (т.е. изменение в положении органов размножения). Все эти типы преобразований чаще или реже приводят к формам, являющимся нормой. Например, асцидиальность, отмечаемая у многих растений и обычно рассматриваемая как уродство (например, у листьев *Ginkgo* — [Sahni, 1933]) становится нормой у семядолей *Chaerophyllum bulbosum* L. (Vuillemin,

1926; цит по [Кренке, 1933–1935]). Считается, что асцидиальное происхождение имеют диплофиллия и кувшиновидные листья *Nepenthes* [Troll, 1939], чашечки и венчики со сросшимися чашелистиками и лепестками, различные влагалища. Асцидиальные листья становятся нормой или часто встречаются у *Saxifraga ciliata* Lindl., *S. cortusaefolia* S. et Z., *S. crassifolia* L., *Pelargonium peltatum* Ait. [Там же]. Гомеозис, выраженный в превращении отдельного перышка в расчлененное перо, как отклонение встречается у многих растений с перистыми листьями (особенно у папоротников), но известен в качестве нормы у *Gleditsia triacanthos* и других форм с неритмичным расчленением листа. Аналогичные примеры можно подобрать и по другим «уродствам».

Наличие редких отклонений сильно осложняет установление таксономического диапазона ПМ. При поверхностном изучении материала или при его недостатке может показаться, что этот диапазон довольно широк и что для получения всего ПМ определенного типа нужно суммировать морфологические признаки нескольких видов, родов или семейств. Однако, проводя тщательное изучение все большего материала, мы видим, что таксономический диапазон данного ПМ благодаря редким отклонениям значительно сужается.

Трудность определения таксономического диапазона связана еще с тремя обстоятельствами. Во-первых, некоторые отклонения встречаются в заметных количествах лишь на отдельных особях, к тому же еще и географически локализованных (диварикатные кусты *Fagus silvatica* известны в одном месте, и только во Франции – [Went, 1971]). Во-вторых, редкие отклонения во многих случаях, видимо, умышленно не указываются исследователями, отмечаящими лишь доминирующие модальности. Редкие модальности считают уродством, следствием гибридизации, вегетативной или хромосомной мутации и т.д. Например появление цельных листьев у *Solanum tuberosum* описывалось как вегетативная мутация. К этому вопросу мы еще вернемся в разделе «Динамика ППМ». В-третьих, нам неизвестны ископаемые представители соответствующей группы. Последнее обстоятельство важно. Знание ископаемых форм значительно дополняет ПМ в пределах таксона и, наоборот, сужает таксономический диапазон соответствующего ПМ. Например, у современных хвойных мы не знаем расчлененных листьев. Для составления ПМ, содержащего простые и расчлененные листья, по современным голосеменным нам пришлось бы брать хвойных вместе с гинкговыми или цикадовыми. Однако у ископаемых хвойных (*Lebachia*, *Carpentiera*) расчлененные листья известны. Поэтому с учетом ископаемых форм мы можем то же ПМ построить на одних лишь хвойных.

Однако использовать палеоботанические данные для дополнения ПМ не всегда легко в силу сложившихся норм таксономии ископаемых растений. Например, как убедительно показано Н.П. Кренке [1933–1935], возникновение анизобазальных листьев у *Ulmus campestris* связано с редукцией всех листочков сложного листа, кроме терминального листочка. Находки отдельных тройчатых листьев у *U. campestris* показывают, что этому роду, особенно вымершим формам, должны быть свойственны сложные листья. Но едва ли это предположение Кренке удастся подтвердить, так как даже если сложные листья *Ulmus* будут обнаружены, палеоботаники отнесут их к какому-либо

роду, для которого сложные листья являются нормой в современной флоре. Вот другой аналогичный пример. У современных хвойных листья могут быть игольчатыми (типы I и II по [Laubenfels, 1953]) или с широкой многонервной пластинкой (тип IV того же автора), причем последний тип считается производным. По аналогии с хвойными можно ожидать обоих типов листа и у кордаитов, для которых обычно указываются только листья, сходные с типом IV. Однако если мы и найдем кордаиты с листьями типов I и II, то их, безусловно, причислим к хвойным. В частности, сем. *Lebachiaceae*, которое по строению пыльцы, древесины и женских стробилов значительно ближе к кордаитам, чем к хвойным [Красилов, 1971; Meyen, 1971a], остается в составе *Coniferales*, главным образом, из-за обладания листовой типа I.

Знание ископаемых форм позволяет не только дополнить ПМ в пределах каждого таксона, но и продемонстрировать более полную повторность ПМ от одного таксона к другому. Например, с помощью кутикулярных исследований установлено, что у многих цикадовых ранее были простые нерасчлененные листья с перистым открытым жилкованием (роды *Doratophyllum*, *Palaeocycas*). Очень редко встречались и такого же типа листья, но с сетчатым жилкованием (*Anthrophyopsis*). Оба типа листьев у современных цикадовых неизвестны. У верхнепалеозойских глоссоптерид Гондваны установлены листья различного типа, в том числе простые и перистые листья с открытым жилкованием, а также простые листья с сетчатым жилкованием, причем последний тип резко преобладает. Таким образом, повторность типов листовой у цикадовых и глоссоптерид очень велика, но редкие формы одной группы преобладают в другой группе, и наоборот (правило Кренке). Палеоботанический материал дает большое количество аналогичных примеров [Мейен, 1971; Meyen, 1971a, b].

Завершая рассмотрение правила Кренке, необходимо указать на его связь с тремя изложенными выше принципами соотношения ППМ и таксонов разного ранга. В сущности, правило Кренке связано со всеми тремя принципами, а именно: рассматривает те ситуации, когда таксономический диапазон ПМ с вовлечением отклоняющихся форм сужается (принцип 1), таксономический ранг признака, демонстрируемого отклонением, растет, а его систематическая ценность уменьшается (принцип 2), количество модальностей в пределах данного таксона увеличивается (принцип 3). Однако возможен и обратный ход умозаключений, а именно: можно все три принципа вывести из правила Кренке, если его формулировку соответственно дополнить.

Динамика ППМ

В предыдущих разделах говорилось о статике ППМ, их структурном аспекте, но почти ничего не было сказано об их динамике. Только говоря о частоте встречаемости отдельных модальностей, мы кратко коснулись этой динамической характеристики ППМ. Теперь целесообразно перейти к подроб-

ному рассмотрению динамики ППМ, а именно: (1) к морфогении или семофилогенезу, т.е. их историческому становлению, и (2) к онтогенетическому аспекту ППМ, т.е. морфогенезу. Проведение ППМ в пространстве мы рассматривать не будем, хотя на этот счет имеются интересные наблюдения [Мейен, 1971; Meyen, 1971a; Went, 1971].

Вопросам семофилогенеза посвящена огромная литература, во многом обобщенная А.Потонье [Potonié, 1912], В.Циммерманом [Zimmermann, 1959], А.Л. Тахтаджяном [1954, 1961] и др. Эти обобщающие работы широко известны, и пересказывать сказанное в них не имеет смысла.

Нас будет интересовать не само по себе происхождение какого-либо органа растения, а поведение в ходе эволюции ППМ, устанавливаемых по разным типам органов. В последующем изложении я намеренно отказываюсь от филогенетических реконструкций на основании сравнительной морфологии ныне живущих растений. Такие реконструкции весьма обычны. В их основе лежит следующая процедура: наблюдается некая совокупность современных форм, связанных переходом. Эта совокупность и рассматривается как направление эволюции. Например, у *Lycopodiaceae* наблюдается различное расположение спорангиев: дисперсное, в стробилоидах (ярусных стробилах) и терминальных стробилах. Соответственно, делается вывод о том, что у *Lycopodiaceae* осуществляются две морфогенетические тенденции, а именно: (1) концентрация спорангиев и (2) смещение спорангиев и (или) их групп к верхушкам осей. На заключениях подобного рода основывается значительное количество (если не подавляющее большинство) филогенетических реконструкций и сравнительно-исторических выводов.

Между тем тот же ряд форм можно истолковать и как раз наоборот, увидев в нем не концентрацию, а рассеивание спорангиев и их движение не к верхушке, а от нее. Можно предположить и третью интерпретацию этого ряда: все три типа расположения спорангиев являются не звеньями исторического процесса, а параллельно существующими альтернативными состояниями, ни одно из которых не может считаться а priori примитивным или продвинутым (подобно тому, как мы не оцениваем в этих понятиях разные типы листорасположения — 2/5, 3/8, 5/13 и т.д.; точно так же мы не подходим с мерками примитивности и продвинутости к разным группам крови, общим для человека и человекообразных обезьян). И действительно, именно в случае *Lycopodiaceae* мы видим разное расположение спорангиев в геологической летописи. У древнейших верхнедевонских — нижнекаменноугольных *Lycopodites* указываются как дисперсные, так и собранные в стробилы спорангии. У наиболее древних наземных растений, сближаемых с *Lycopsidea*, а именно у *Zosterophyllophytina* [Banks, 1968] мы видим и рассеянные спорангии (*Gosslingia*), и четкие терминальные стробилы (*Zosterophyllum*), причем последние появляются в геологической летописи раньше.

Сходная ситуация складывается с представлениями о путях специализации древесины покрытосеменных. Принято считать примитивными (исходными) формы, имеющие бессосудистую древесину, состоящую из трахеид с лестничными окаймленными порами (как у *Trochodendron* и *Tetracentron*). Однако предками всех семенных растений (а следовательно, и покрытосемен-

ных) являются прогимноспермы, имевшие высокоспециализированную древесину из трахеид с многорядными окаймленными порами хвойного облика. Поэтому, как справедливо заметил Ч.Бек [Beck, 1970], древесина с лестничными окаймленными порами едва ли является для покрытосеменных исходной. По-видимому, вторичная утрата окаймленных пор произошла и у цикадовых *Zamia* и *Stangeria* ([Chrysler, 1937]; цит. по [Pant, Mehra, 1962]).

Число подобных примеров можно умножить. Именно поэтому, чтобы избежать противоречий такого рода, в дальнейшем изложении истории ППМ я буду опираться исключительно на палеоботанический материал.

Конечно, и палеоботанические материалы можно интерпретировать неверно. Например, высказывалось мнение, что в ходе эволюции сфенофиллов происходило постепенное усложнение их стробилов, завершившееся появлением стробилов типа *Cheirostobus* [Тахтаджян, 1956]. Между тем *Cheirostobus* найден в самых низах карбона, т.е. он древнее почти всех других известных стробилов сфенофиллов. Более вероятно, что в ходе эволюции стробилы сфенофиллов не усложнялись, а упрощались [Mamaу, 1954]. На палеоботаническом материале были выработаны представления о происхождении членистостебельных, плауновидных и папоротниковидных от псилофитов. Соответственно, были выведены такие семофилогенетические преобразования, как планация, перевершинивание, изгиб и т.д. [Zimmermann, 1959]. Между тем последние данные по девонским растениям скорее опровергают, чем подтверждают прямую связь псилофитов (риниофитов) и плауновидных. Оказались несостоятельными представления о связи риниофитов и членистостебельных [Schweitzer, 1972]. Соответственно, потеряли фактическое обоснование и стали чисто умозрительными взгляды об образовании пельтатных и пазушных спорангиев из исходных терминальных спорангиев риниевого типа.

Таким образом, обращение к палеоботаническому материалу само по себе не гарантирует от ошибок и противоречий. Более того, ошибки, сделанные при интерпретации палеоботанических данных, еще опаснее, так как при этом создается видимость фактического обоснования положений, в действительности являющихся чисто умозрительными. Причина этих ошибок в (1) неполноте геологической летописи, (2) неполноте наших знаний о структуре уже известных ископаемых растений, (3) неверной (предвзятой) интерпретации ископаемых остатков без учета изоморфизма форм и структур в разных таксонах, (4) недостаточном внимании к точной возрастной привязке палеоботанических документов.

Первых два обстоятельства всегда будут дамочловым мечом, висающим над всеми обобщениями по палеоботаническим данным. Два последних момента можно учесть. Но, так или иначе, приходится помнить, что палеоботанические данные не дают нам окончательные доказательства, а предлагают лишь возможные варианты происхождения таксонов или органов. Но все же эти варианты представляют собой логическую связь действительных фактов, а не только правдоподобных умозаключений.

Рассмотрим теперь поведение некоторых из описанных выше ППМ на геохронологической шкале.

Ряды расчленения листьев. Согласно теломной теории, лист произошел в результате срастания и планации системы дихотомирующих осей. В ходе дальнейшей эволюции образовавшаяся листовая пластинка могла снова подвергаться расчленению. Иногда образование сплошной листовой пластинки демонстрировалось на примере сравнительно молодых растений, например, гинкговых (*Baiera* → *Ginkgo* с расчлененной пластинкой → *Ginkgo* с цельной или двуллопастной пластинкой).

Последние данные по древнейшим высшим растениям показывают, что общая тенденция была уловлена правильно, хотя исходная роль дихотомии сильно преувеличена. У древнейших наземных растений не меньшее значение имело моноподиальное и пучковатое ветвление осей. Новейшие исследования древнейших прапапоротников и прогимноспермов [Beck, 1970; Banks, 1968] показывают, что листья этих растений возникли в результате уплощения трехмерной системы конечных ответвлений оси и последующего срастания элементов. Особенно важно то, что эти процессы захватывали разные порядки ветвления [Scheckler, Banks, 1971]. В одних случаях это были верхушечные системы, из которых образовывались сегменты сложно расчлененного листа (перышки). В других случаях планация и срастание захватывали большее количество порядков ветвления, что привело к образованию крупного мегафилльного листа. Таким образом, на самых ранних стадиях эволюции листа сформировались разные степени его расчлененности. Поэтому оказывается неправомерной сама постановка вопроса: какой тип листьев — простой или расчлененный — следует считать исходным и примитивным для птеридофитов и семенных растений?

Интересно, что простые нерасчлененные листья очень рано появляются в геологической летописи, а именно в конце раннего девона [Chaloner, 1970]. В то же время становление листовой пластинки обычно иллюстрируется на более поздних (средне-верхнедевонских) прапапоротниках и прогимноспермах. Находки развитых простых или слаборасчлененных листьев типа *Platyphyllum* и *Enigmophyton* в нижнем девоне показывают, что те более молодые растения, которыми иллюстрируют происхождение листа, не образуют достоверной филогенетической последовательности, а, может быть, лишь демонстрируют пути преобразования системы ветвящихся осей в листовую пластинку. Теперь очевидно, что переход от такой системы осей к листу совершался неоднократно и независимо в разных таксонах (например, у прапапоротников и прогимноспермов).

Еще в процессе своего формирования листовая пластинка стала претерпевать расчленение, а если выразаться точнее, формирование листовой пластинки было однонаправленным процессом только в отношении планации. Степень же ее расчленения оставалась крайне изменчивой. У верхнедевонских прогимноспермов (род *Archaeopteris*) можно видеть все переходы от перышек с цельной пластинкой (*A. hibernica* (Forbes) Stur, *A. latifolia* Arnold) до перышек сильно расчлененных (*A. macilentia* Lesqueureux, *A. fimbriata* Nathorst, *A. fissilis* Schmalhausen). Более того, среди верхнедевонских прогимноспермов есть и формы с цельными нерасчлененными листьями (*Eddya* — [Beck, 1967]). По-видимому, сходный путь преобразований прошли и прапапоротники, у

которых эволюция листы пока известна плохо, но которые независимо от настоящих папоротников и птеридоспермов выработали перистосложные листья типа *Pecopteris* (*P. feminaeformis* (Schlotheim) Sterzel — [Barthel, 1968]).

Непостоянство степени расчленения листа, характерное для прогимноспермов, было унаследовано и вышедшими из этой группы голосеменными. Это хорошо видно на примере сем. *Peltaspermeae*, объединяющего роды *Lepidopteris* (дваждыперистые листья), *Scytophyllum* (простоперистые листья) и *Tatarina* (простые листья с цельным или волнистым краем). Распределение этих трех родов (а точнее, трех типов листьев) в геохронологической шкале таково [Мейен, 1971; Meyen, 1971a]. Первые достоверные *Lepidopteris* известны в низах верхней перми. С казанского яруса мы видим параллельное существование простых (*Tatarina*) и дваждыперистых (*Lepidopteris*) листьев. Первые достоверные пельтаспермовые с простоперистыми листьями известны с кейпера (конец среднего — верхний триас). Однако в коллекции автора есть кунгурские (верхи нижней перми) и верхнетатарские (верхи верхней перми) простоперистые листья, которые также могут принадлежать пельтаспермовым. Род *Scytophyllum* найден Н.К. Могучевой [1969] в пермотриасовых (верхи перми или низы триаса) отложениях Тунгусского бассейна (Средняя Сибирь). Последние в геологической летописи пельтаспермовые имеют дваждыперистые листья (*Lepidopteris ottonis* (Goepfert) Schimper из верхов триаса).

Важно то, что указанные три рода пельтаспермовых едва ли действительно соответствуют естественным родам, каждый из которых имел один-единственный тип листы. В этом смысле показательны кутикулярные данные, по которым некоторые *Scytophyllum* ближе к отдельным *Lepidopteris*, чем к другим *Scytophyllum*, и наоборот. Поскольку константность кутикулярных типов обычно выше в пределах рода голосеменных, чем степень расчленения листа, можно предположить, что естественные роды пельтаспермовых характеризовались не каким-то одним типом расчленения листы, а несколькими типами. У нас нет оснований считать, что верхнепермские и верхнетриасовые *Lepidopteris* действительно принадлежат одному роду. Вполне возможно, что они принадлежали разным родам. Косвенным свидетельством в пользу этого предположения являются палинологические данные. По-видимому, пыльца *Lepidopteris* из низов верхней перми не была безмешковой и монокольпатной, т.е. как у верхнетриасового *L. ottonis* [Мейен, 1972]. Показательно, что в отложениях с многочисленными *Peltaspermeae* мы часто вовсе не видим монокольпатной безмешковой пыльцы [Там же].

Эти кутикулярные и палинологические данные наводят на мысль, что в ходе эволюции пельтаспермовых происходила смена полиморфных (по признаку расчленения листьев) родов, а не направленное изменение расчлененности листа от перистого к простому или наоборот.

Отсутствие однонаправленности в смене типа расчленения листа можно видеть и на примере членистостебельных. Э.Буро [Boureau, 1964, 1971] полагает, что в ходе эволюции членистостебельных происходила последовательная смена дихотомирующих листьев простыми (*Archaeocalamites* → *Dichophyllites* → *Autophyllites*? → *Asterocalamitopsis* → *Sphenasterophyllites* → *Suvundukia*). Однако в геологической летописи роды *Archaeocalamites* (с неод-

нократно дихотомирующими листьями) и *Suvundukia* (с простыми листьями) появляются одновременно, в самых низах карбона. В то же время в нижней перми и в самых низах верхней перми мы видим членистостебельных (род *Barakaria*) с неоднократно дихотомирующими листьями. Доказать прямую филогенетическую связь *Barakaria* с *Archaeocalamites* пока нельзя. Распределение членистостебельных с дихотомирующими листьями в пространстве и времени не подтверждает схемы Буро [Meuен, 1969] и, скорее, свидетельствует о том, что простые и дихотомирующие листья составляют ППМ, свойственные разным группам членистостебельных, живших в разное время.

ППМ листьев хвойных составлены четырьмя основными типами [Laubenfels, 1953], причем в некоторых семействах (Araucariaceae, Podocarpaceae) имеются все типы. Д.Лаубенфельс считает типы I и II примитивными и исходными по отношению к типам III и IV. Что же говорит об этом геологическая летопись?

Первые достоверные хвойные появляются в нижней перми. Побеги типа *Lebachia* — *Walchia* известны и в карбоне, но строение их генеративных органов неизвестно. К тому же принадлежность *Lebachia* к хвойным сомнительна. Есть не менее оснований относить *Lebachia* к *Cordaitanthales*¹ [Красилов, 1971; Meuен, 1971a]. Нижнепермские хвойные принадлежат к типам I и III. С казанского яруса верхней перми появляются листья типа IV с множественными жилками (*Phylladoderma* — [Мейен, Гоманьков, 1971]). Листья типа II (с черешковидным основанием и одним проводящим пучком) известны лишь с триаса. Предположение о присутствии этого типа листьев у ювенильных форм пермских хвойных со взрослой листвою типа I [Laubenfels, 1953; Красилов, 1971] пока не имеет палеоботанического обоснования и кажется мне маловероятным.

Появление разных типов листьев в пределах отдельных групп пока плохо известно. Поэтому определенно судить о последовательности в смене типов в филогенезе мы не можем. Однако даже общее распределение перечисленных типов на геохронологической шкале не позволяет видеть однонаправленной тенденции.

Такую же неупорядоченность в распределении членов ППМ в геологическом разрезе можно видеть и для ППМ, построенных по другим признакам. Это хорошо видно на примере типов жилкования, где переход от веерного жилкования к перистому и от открытого жилкования к закрытому осуществляется в разных группах лишь как самая общая тенденция. Независимое приобретение перистого и сетчатого жилкования у папоротников и голосеменных доказывается изучением девонских прапапоротников и прогимноспермов. Эти группы разделились еще до формирования листовой пластинки. У папоротников сетчатое жилкование достоверно известно только с триаса, а у птеридоспермов со среднего карбона (*Lonchopteris*, *Linopteris*, *Reticulopteris*,

¹ Поскольку род *Cordaites* является формальным и, скорее всего, объединяет представителей разных семейств и, может быть, даже порядков, я предложил [Мейен, 1972] упразднить порядок *Cordaitales* как естественный таксон и заменить его порядком *Cordaitanthales*, основанным на роде по фруктификациям *Cordaitanthus*.

Palaeoweichselia). По-видимому, совершенно независимо появилось сетчатое жилкование у цикадовых, беннеттитов и гондванских глоссоптерид. Раз появившись, сетчатое жилкование не остается непременно признаком всех членов соответствующего таксона. Это хорошо видно на примере глоссоптерид [Мейен, 1971; Meyen, 1971a], среди которых в течение всей истории группы были представители, обладающие листьями с открытым жилкованием (роды *Euryphyllum*, *Rubidgea*, *Rhabdotaenia* и *Pteronilssonina*), причем, судя по кутикулярным данным [Pant, 1958; Pant, Mehra, 1963], *Rhabdotaenia* и *Pteronilssonina* были систематически ближе к существовавшим одновременно с ними формам с сетчатым жилкованием, чем к более ранним глоссоптеридам с открытым жилкованием или редкими анастомозами. Несовпадение направления изменчивости со стратиграфическим распространением отмечалось у стробиллов *Calamocarpon* [Leisman, Bucher, 1971].

Число подобных примеров можно умножать и дальше, рассматривая ППМ, построенные для листьев цикадовых и беннеттитов [Meyen, 1971a], разных групп папоротников и птеридоспермов, для пыльцы хвойных и птеридоспермов, кутикулярных типов разных групп растений и т.д. При этом наблюдается два типа ситуаций. В одном случае некоторые ППМ существуют с самого начала, а с течением времени меняется лишь частота встречаемости отдельных членов. Так обстоит дело с листьями различной степени расчленения; с ППМ, объединяющими одно- и двумешковую пыльцу хвойных; с ППМ, построенными по типам распределения спорангиев и стробиллов у плауновидных и членистостебельных. Обсуждать, какая из этих альтернативных модальностей первична и примитивна, а какая вторична и продвинута, очевидно, просто бессмысленно. Это все равно что обсуждать, какие люди более примитивны — правши или левши?

В другом случае с течением времени происходит обогащение ППМ, добавление к нему новых членов, но при этом прежде существовавшие члены этого ППМ остаются, хотя частота их встречаемости меняется. Иногда эти прежде существовавшие члены со временем встречаются все реже (например, дихотомическое ветвление у плаунов) и, наконец, остаются в виде редких отклонений (ярусные стробилы у хвощей, перистые листья у видов, в норме имеющих цельные листья, и т.д.).

Реализация на поздних этапах эволюции группы этих ставших редкими членов ППМ часто рассматривается как атавизм, а если соответствующий признак остается характерным для какой-то части таксона, это обозначается как гетеробатмия. Однако изложенные выше факты позволяют говорить и о другом, а именно об обратимости морфогенетических преобразований.

На обратимость модусов семофилогенетического преобразования указывал Г. Стеббинс [Stebbins, 1950]. Хорошо известны случаи исчезновения сетчатого жилкования у покрытосеменных (в верхней части листа некоторых однопольных, у водных двупольных, у *Kingdonia uniflora* Balfour F. et W.W. Smith, *Circaeaster agrestis* Max., *Raoulia rubra* Buch. — [Troll, 1939; Серебряков, 1952; Esau, 1965; Тахтаджян, 1970]), возвращение культурных растений к дикому предковому типу в ряде признаков. Эти явления можно связать, скажем, с обратными мутациями. В таком случае процесс выглядел бы следующим обра-

зом: в ходе эволюции вырабатывается определенный морфологический тип, а затем путем обратных мутаций или онтогенетического недоразвития происходит возврат к предыдущему состоянию. Но изложенный материал по различным ППМ наводит на мысль, что в действительности происходит не столько возврат к предковому состоянию (особенно если учесть, что у предковой группы ПМ уже было укомплектованным), сколько выбор одного из потенциальных состояний. Если соответствующее состояние (член ПМ) раньше встречалось чаще, создается впечатление об обратном преобразовании. Сказанное можно пояснить такой аналогией. Если музыкант в зрелом возрасте играет пьесу, которую он играл в детстве, из этого еще не следует, что в своем творческом развитии он следует назад. Ведь в ходе образования он расширял свою потенциальность, и репертуар первых лет обучения остается для него столь же или даже более доступным, чем в школьные годы.

С точки зрения генной теории механизм обратной мутации выглядит примерно так. Имеется некоторая группа генов, определяющая данный признак. В генной структуре происходит изменение, вызывающее смену модальности признака. Далее в геноме происходит обратный процесс, и первая модальность возвращается. Если бы каждый признак определялся одним геном, имеющим небольшое количество альтернативных состояний, то представить такое течение процесса несложно. Однако современная генетика решительно отказывается от взгляда «один ген — один признак». По-видимому, если не все, то очень многие признаки имеют полигенную детерминацию и, наоборот, большинство генов имеют плейотропное действие, являются так или иначе зависящими друг от друга. Явления полигении и плейотропии сильно усложняют объяснение обратных мутаций.

По нашему мнению, даже если признавать реальность обратных мутаций, только с их помощью нельзя объяснить двустороннюю смену модальностей в ходе эволюции группы. В противном случае надо допускать, что прямая и обратная мутации могут быть разделены периодом эволюции во много миллионов лет, причем за это время в остальных признаках происходили значительные преобразования. Но даже не это самое главное. Многие преобразования, рассматриваемые как мутации в одних группах, входят в обычное ПМ и являются просто одной из обычных модальностей признака в других группах. Например, появление простых листьев вместо нормальных перистых чаще всего описывается как генная или соматическая мутация (см., например, обзор соматических мутаций А.И. Лусса [1935]). Однако у многих растений (см. «Введение») переход от простых листьев к перистым входит в диагноз вида. Причем иногда, например у *Knautia arvensis*, соотношение простых и расчлененных листьев очень сильно меняется от особи к особи. Можно встретить особи, у которых почти все листья или перистые, или простые, и такие различия мы не связываем с мутациями. Поэтому не вполне логично считать, например, соматической мутацией появление отдельных цельных листьев, вместо расчлененных, скажем у *Solanum tuberosum*. Аналогичные соображения можно привести и для некоррелированного расчленения. Обычно, если такое расчленение встречается редко, его описывают как мутацию. Но считать мутацией постоянное нарушение корреляции у *Gleditsia triacanthos*, по-видимо-

му, никто уже не склонен (этого мнения придерживался Й.Веленовский [Velenovsky, 1907]).

Для объяснения смены модальностей ПМ, включая реализацию ранее доминировавшей, а затем почти забытой модальности, нам придется кратко обратиться к проблемам морфогенеза. Разбирать всю проблему связи «геном → фенотип» мы не будем, так как это выходит за рамки задачи настоящей статьи и – что более важно – за сферу компетенции автора. Нас будут интересовать лишь два момента: (1) каким образом можно объяснить на основе «генной теории» сам факт существования ПМ и (2) как в свете этой теории можно представить смену членов ПМ, в том числе реализацию такого члена, который когда-то доминировал, а затем стал лишь факультативным. При этом мы будем касаться лишь тех ПМ, которые построены по морфологическим признакам.

Реализация формы органа (например, листа) обычно мыслится следующим образом. В ядре клетки вырабатываются генные продукты, которые непосредственно или через гормоны регулируют ростовые процессы и следовательно, форму органов. В ходе специализации клеток отдельные участки хромосом подвергаются репрессии или депрессии, соответственно меняется состав генных продуктов и их действие.

Однако таким образом еще не объясняется проблема возникновения формы [Wardlaw, 1952; Sinnott, 1960], являющейся результатом следующих пяти процессов: 1) определенной частоты митозов; 2) ориентации митотического веретена (плоскости клеточного деления); 3) определенного пространственного распределения митозов; 4) растяжения клеток; 5) перемещения клеток (последнее преимущественно у животных) и 6) свойств всего протопласта.

В современных гипотезах морфогенеза почти не рассматривается вопрос о том, связаны ли эти пять процессов с едиными или различными факторами. Ведущее значение в морфогенезе отводится биохимическим факторам. При этом чаще всего не учитывается, что всякое изменение в химии клетки должно сопровождаться и изменением ее биофизических параметров. Это изменение, в свою очередь, не может быть безразличным для биохимических реакций. Уже одно это соображение требует отказа от «биохимического монизма» в вопросах морфогенеза. Коль скоро клеткам свойственны определенные биофизические параметры, ясно, что у клеток есть и определенные собственные физические поля, которые не могут не взаимодействовать. Но тогда автоматически повышается значение для судьбы клеток развивающегося органа их взаимного положения.

Ставя морфогенез в зависимость не только от состава клеток, но и от их взаимного положения, мы вводим в рассуждения новые переменные, и вопрос, казалось бы, должен усложниться. В действительности, однако, дело обстоит как раз наоборот. В работах А.Г. Гурвича [1944] и Л.В. Белоусова [1971] ясно показано, что, изучая взаимодействие частей зародыша, можно строить довольно длинные цепи морфогенетических преобразований, автоматически вытекающих из определенных исходных пространственных соотношений. Тем самым пространственные характеристики дефинитивных стадий организма становятся в прямую функциональную зависимость от пространственного соотношения частей внутри зачатка или (следуя в глубь

онтогенетической цепи) инициальной клетки, а может быть, и зиготы или споры.

Система взглядов Гурвича и Белоусова, т.е. их теория морфогенетического поля, нашла лишь слабое отражение в литературе по морфогенезу растений. Иногда (см., например, [Sinnott, 1960; Waddington, 1962]) об этой теории говорится лишь мельком, а некоторые ее основные положения повторяются затем как вполне оригинальные собственные соображения. Отчасти это связано с тем, что об этой теории судят по отдельным ранним работам Гурвича.

Между тем для некоторых вопросов морфогенеза растений теория морфогенетического поля может дать прямо сейчас очень правдоподобные решения. Например, с точки зрения чисто биохимического морфогенеза трудно дать удовлетворительное объяснение ППМ, образованным различными типами расчленения листа. С позиции теории морфогенетического поля это может быть сделано, по-видимому, с меньшим трудом. Хорошо известно, что тип расчленения листа можно в основных чертах предугадать на довольно ранних стадиях развития, когда листовая пластинка только начинает расчленяться. Тип расчленения листа тесно связан с распределением, степенью развития и формой отдельных примордиальных элементов. Небольшие отличия в этих параметрах неизбежно вызывают изменения в типе расчленения. Очевидно, что пространственное соотношение примордиальных элементов как-то связано с пространственной структурой тех меристематических клеток, из которых возникает листовой примордий. Но тогда открывается возможность связать смену модальностей данного ПМ типов расчленения листа с пространственной структурой листовых инициалей.

Теория морфогенетического поля в большей мере, чем все другие морфогенетические теории, ставит судьбу элемента в зависимость от его положения. Это значит, что при одном и том же генетическом потенциале, но при несколько различном положении зачатков будут реализовываться разные морфологические варианты, связанные друг с другом переходом. Именно это мы и видим в ППМ листьев различной расчлененности.

Теория морфогенетического поля Гурвича—Белоусова обращает внимание и еще на одно важное обстоятельство. Она позволяет приблизиться к пониманию явления, которое Белоусов называет «нестатистическим упорядочением». Речь идет о сущности механизмов, приводящих к осуществлению упорядоченной формы целого органа из частей с неупорядоченными параметрами (например, возникновение идеального параболического контура соцветия *Matricaria chamomilla* L. из цветков с самыми разными пропорциями в длине цветоноса и венчика). В этом и подобных случаях ясно видна как бы независимость целого от свойств составных элементов. Эта самоопределенность целого весьма важна для понимания изоморфизма некоторых ПМ, построенных, например, для различно ветвящихся талломов бурых, красных или зеленых водорослей, с одной стороны, и сходно ветвящихся суккулентных побегов кактусов — с другой. Как указывал Э.Синнот [Sinnott, 1960], образование правильных форм «корневищ», «листьев» и «корней» у зеленых водорослей не связано с клеточным делением или иными свойствами многоклеточных структур, а зависит от свойств всей массы протоплазмы.

Сейчас в рамках господствующего биохимического подхода ведется поиск веществ, ответственных за формирование листьев, цветов, корней и т.д. Недостаточность этого направления очевидна. Во-первых, для каждой группы тканей и для каждого морфологического типа придется постулировать свой химический стимулятор. Такое постулирование ведет к явному абсурду. Во-вторых, ауксины и другие известные стимуляторы и ингибиторы недостаточно специфичны в своем действии, которое, как остроумно отмечает Синнот [Sinnott, 1960], можно сравнить с действием монеты, опускаемой в разные автоматы. Монета остается одной и той же, но действие ее зависит от природы автомата. В-третьих, некоторые искусственные, неизвестные у растений вещества могут вызывать то же морфогенное действие, что и естественные стимуляторы. В-четвертых, и это, может быть, самое важное, химические объяснения не позволяют ответить на вопрос, каким образом можно химически детерминировать, скажем, строго пирамидальную форму кроны или точно параболическое сечение соцветия при всей гетерогенности составляющих частей.

Для объяснения формы листьев разной расчлененности используется гипотеза Тьюринга о диффузии морфогенов. Так поступает, например, Р.Мелвилл [Melville, 1971]. Высказывались мнения, что образование пальчатого или перистого листа зависит от соотношения двух типов морфогенов, а именно филлокалинов и каулокалинов (Went, 1951; цит. по [Sinnott, 1960]). Однако при этом не учитывается важное обстоятельство, а именно что правильное расчленение, включая переход от пальчатости к перистости, возможно и у органов, у которых не может быть и речи о ведущей роли диффузии морфогенов. У тех же зеленых водорослей расчленяется ценоцит, в котором протоплазма все время в движении, поэтому упорядоченная диффузия морфогенов становится весьма маловероятной.

Большая роль в морфогенезе обычно отводится и внешним факторам среды (температуре, влажности и т.д.). Но влиянием внешней среды мы, как правило, можем объяснить лишь частные отклонения в морфогенезе, причем эти объяснения, как правило, не бывают универсальными. Скорее всего, роль внешних факторов в морфогенезе сводится к (1) выбору одного из потенциальных путей развития, (2) задержке в развитии на определенной стадии или (3) небольшому отклонению в реализации морфогенетической программы.

Роль внешних факторов часто иллюстрируют, например, гетерофиллией у водных и полуводных двудольных (*Ranunculus aquatilis* L., *Limnophila heterophylla* Benth., *Bidens beckii* Torr., *Proserpinaca palustris* L.). Этот тип полиморфизма прекрасно показывает, что внешние факторы отнюдь не определяют форму, но лишь ответственны за выбор одной из потенциальных форм. Важно и то, что у гетерофильных водных растений складываются те же ПМ, что и у наземных форм, перечисленных в разделе «Повторяющиеся полиморфические множества: фактические данные». Мы видим здесь те же переходы от простых листьев к перистым, тройчатым, пальчатым или вильчатым. То же можно сказать о гетерофиллии и анизофиллии лазающих или стелющихся растений, у которых можно наблюдать аналогичные ПМ. По-видимому, ге-

терофиллия и анизофиллия не связаны с каким-либо особым типом морфогенеза. Полиморфизм листовой свойствен всем растениям, и в случае гетеро- и анизофиллии он лишь ярче выражен и более константен, а отдельные модальности отчетливее локализованы.

Внешние условия и биохимические стимуляторы и ингибиторы, по-видимому, во многом исполняют роль спускового крючка. Однако открытие самого спускового крючка еще не означает, что нам стали известны механизмы, которые включаются с его помощью [Waddington, 1962]. Необходимо как-то отделить настоящие причинные факторы от тех, которые А.Арбер [Arber, 1950] называет *conditioning factors* (т.е. факторами условий).

Таким образом, для полного понимания морфогенеза необходимо сочетание следующих подходов: 1) биохимического, 2) биофизического, 3) учет пространственного соотношения развивающихся частей (в духе теории морфогенетического поля), 4) учет влияния внешних условий. Но главное, что предстоит преодолеть, это, говоря словами А.Арбер [Arber, 1950, p. 135], «умственную моду XIX века», выражающуюся в «механистическом объяснении сложного живого тела в терминах более простых неживых компонентов его».

Что же вносит знание ППМ в расшифровку каналов, ведущих от генома к фенотипу? Прежде всего, уточняется и дополняется сама постановка проблемы. В литературе почти не ставится вопрос о том, каким образом запрограммирован в геноме не просто некий признак (точнее, его креод), а вся та закономерная и повторяющаяся из поколения в поколение в данном и других (часто далеко не родственных) таксонах совокупность модальностей, объединенных в ППМ. Скажем, как запрограммирован в геноме водоросли, папоротника, голосеменного и покрытосеменного весь повторяющийся у них переход от простого листа (таллома, филлодия) к перистому или пальчатому? Иными словами, как совершается выбор определенного креода из пучка возможных креодов и как при переходе от одного метамера или индивидуума к другому происходит упорядоченная смена членов этого пучка?

В лучшем случае такого типа вопрос ставится для отдельных ситуаций, отдельных растений (например, при анализе гетерофиллии водных покрытосеменных или различных типов листьев у *Tropaeolum*, *Gossypium* и др. — [Ashby, 1948]). Попытки свести проблему к динамике питания (К.Гебель) или процессу старения (Л.Дильс, Н.П. Кренке) не вышли за пределы объяснения отдельных частных случаев (философии *ad hoc*). Некоторые изменения формы листьев удалось удовлетворительно объяснить генными мутациями. Ограниченная применимость таких объяснений показана выше на примере *Knautia arvensis* и *Gleditsia triacanthos*. Более логично предположение, что в таких случаях в геноме запрограммирован весь переход от цельных к тройчатым листьям, т.е. все соответствующие ППМ. Но в одном случае (как у *Knautia arvensis* и *Gleditsia triacanthos*) реализуется вся программа, а в другом (как у *Ulmus campestris*, где листья обычно цельные) — ее малая часть и лишь изредка проявляются остальные члены ПМ (в случае *Ulmus campestris* — отдельные и крайне редкие тройчатые листья).

Иными словами, если наблюдающееся отклонение укладывается в определенное ППМ, можно предполагать существование в геноме программы

или потенции значительной части соответствующего ПМ. Отклоняющаяся форма в этом случае не является каким-либо новообразованием, а лишь вскрывает конкретную потенцию генома.

Вспомним теперь правило Кренке. Предположим, что у одного вида обычно осуществляется одна часть ППМ, а остальная часть выступает от случая к случаю, в то время как у другого вида дело обстоит наоборот. Тогда, учитывая вышесказанное, можно сделать только один вывод: со структурной точки зрения в отношении данного ППМ оба вида неразличимы и, соответственно, должны быть неразличимыми и те части геномов обоих видов, которые ответственны за соответствующие ПМ. Различия этих видов состоят не в отсутствии или присутствии каких-либо модальностей, а в частоте их проявления. Иными словами, различия следует ожидать не столько в геноме, сколько в эпигенетических механизмах, т.е. в тех путях, которые ведут от генома к фенотипу.

Здесь, казалось бы, самое время вспомнить старую идею о том, что одни признаки жестко запрограммированы в ядре, а другие (менее важные и более вариабильные) в цитоплазме. Мы не будем обсуждать здесь вопросы цитоплазматической наследственности. Для нас совершенно не важно, в какой части клетки хранится наследственная информация. Существенно другое: насколько прямой является связь этой информации с признаками, реализующимися в фенотипе. Общеизвестно, что в фенотипе воплощается лишь часть потенции генома, являющейся суммой доминантных и рецессивных аллелей. Многие признаки (например, рецессивные аллели) проявляются лишь при специальных генетических условиях. Однако и это допущение кажется недостаточным, а потенции генома недооцененными, поскольку следующие правилу Кренке редкие отклонения обычно не рассматриваются в качестве рецессивных аллелей, не включаются в потенции генома и относятся на счет мутаций.

К такому выводу приводят следующие соображения. Пока мы не знаем, есть ли признаки вида, которые заведомо не подчиняются правилу Кренке. Этот вопрос не изучен. Но если допустить, что таких признаков нет (или их мало), придется признать, что геномы видов одного рода в сущности идентичны, а различны лишь те механизмы, которые при реализации потенций генома отвечают за частоту проявления той или иной модальности. Тогда трансгрессия признаков у смежных видов (часто рассматриваемая как результат гибридизации) предстает перед нами в новом свете.

Правило Кренке, как показано выше, проявляется на разных таксономических уровнях и на самых разных признаках. Если это так и если наш ход рассуждений правилен, можно предполагать значительно большую общность геномов разных таксонов, причем для тех признаков, которые следуют правилу Кренке, можно считать генотипическую основу очень близкой или даже идентичной. В таком случае переход от одного таксона к другому в этих признаках означает всего лишь изменение в эпигенетических механизмах, ведущих выборку из единого генного фонда преимущественно (но не исключительно) одной или преимущественно другой модальности. Иными словами, переход от таксона к таксону можно представить как векторизованный сдвиг

эпигенетических механизмов при значительно более медленном изменении генетического фонда.

Сказанное можно пояснить следующей аналогией. Генофонд можно представить в виде магнитофонной ленты со многими дорожками, из которых один воспроизводящий механизм отбирает одну дорожку, другой другую, а третий захватывает сразу несколько дорожек. Но ни один из механизмов не покрывает всей ленты. Точность работы воспроизводящих механизмов различна. Иногда переход на другую дорожку — редкое исключение, иногда — довольно обычен.

Так или иначе, но сами факты (1) комбинативности признаков, (2) изоморфизма ПМ у таксонов, связанных лишь очень отдаленным родством, и (3) явлений, подпадающих под правило Кренке, ставят нас перед следующей дилеммой. Первая альтернатива: можно разделить признаки на две группы, одна из которых в деталях закодирована в геноме и реализуется по четкой программе (это радикалы в понимании Н.И. Вавилова), а другая закодирована в общем виде, причем в ходе реализации программы допускается значительная свобода в выборе конкретного варианта. Вторая альтернатива: характер кодирования всех признаков принципиально сходен; потенции генома допускают широкий выбор вариантов (модальностей) по всем признакам, причем за выбор того или иного варианта и за частоту данной модальности отвечают эпигенетические механизмы, лишь косвенно связанные с геномом. Вторая точка зрения, хотя она труднее для понимания и проверки, кажется нам лучше согласующейся с фактами.

В чем может заключаться упомянутое изменение эпигенетических механизмов, не берусь обсуждать. Некоторые случаи, как сказано выше, может удовлетворительно объяснить теория морфогенетического поля. Есть и другие, забытые современной генетикой точки зрения на связь генотипа и фенотипа [Любищев, 1925]. По-видимому, эти механизмы нельзя свести к отдельным биохимическим и (или) биофизическим явлениям. Более вероятно, что эти механизмы должны быть результатом сложного взаимодействия физических полей клеток и биохимических процессов внутри клеток и между ними. Анизотропия этих физических полей может меняться и помимо изменения генетической информации, записанной в последовательности нуклеотидов или иным способом. Но это изменение в анизотропии не может быть безразличным, во-первых, для химических градиентов и, во-вторых, для судьбы клеток (т.е. их внешней и внутренней дифференцировки, взаимного положения и т.д.). Однако здесь мы уже вступаем в область, в которой я не компетентен.

Повторяющиеся полиморфические множества и природа таксона

Мы рассмотрели структуру ППМ, их таксономический объем, становление в истории и онтогенезе. Теперь наша задача — проанализировать соотно-

шение ППМ, построенных по разным признакам, в пределах одного таксона. Это позволит нам перейти к рассмотрению природы таксона, характеристика которого, очевидно, представляет собой сумму разных ПМ.

Возьмем, например, два ПМ, построенных для листьев *Ulmus*, причем одно ПМ будет демонстрировать переход от обычных листьев с проксимальным прикреплением черешка к асцидиальным листьям, а другое ПМ будет содержать переход от простых листьев к тройчатым. Очевидно, что теоретически можно ожидать и такое ПМ, некоторые члены которого одновременно с появлением асцидиальности показывали бы переход к тройчатому листу. Но такое одновременное появление двух редких отклонений маловероятно.

Несовпадение редких отклонений на одной особи — весьма обычное явление, но оно не является обязательным. Например, у *Helianthus annuus* L. Н.П. Кренке [1933—1935] описал ПМ, охватывающее проростки с разным количеством семядолей (от 1 до 4), причем проростки с 1 и 3 семядолями иногда обнаруживают, в дополнение к отклонению в числе семядолей, еще и асцидиальность.

К сожалению, в литературе трудно найти данные о соотношении частот встречаемости модальностей, принадлежащих разным ПМ. Изучая, например, изменчивость в количестве лепестков, исследователи, как правило, не отмечают изменений, наблюдаемых на тех же особях в других признаках. Однако смена частот модальностей разных ПМ в общем случае не идет параллельно. Скажем, появление 5-членного околоцветника у *Potentilla erecta* едва ли сопровождается появлением столь же редких модальностей ПМ всех других признаков. Иначе соответствующие растения не были бы уверенно отнесены к *P. erecta*.

Аналогичная картина наблюдается и на более высоком таксономическом уровне. Например, для всего рода *Potentilla* можно построить два таких ППМ. Одно будет объединять перистые и пальчатые листья, а другое — 4- и 5-членные околоцветники. У упомянутой выше *P. erecta* наибольшие частоты встречаемости приходятся одновременно на 4-членный околоцветник и пальчатые листья. Но из этого не следует, что эта корреляция в частоте двух модальностей обоих рядов обязательна для всех видов. У других видов совпадают наибольшие частоты следующих модальностей: 1) 5-членный околоцветник и пальчатые листья; 2) 5-членный околоцветник и перистые листья. В этих случаях 4-членный околоцветник встречается как редкое отклонение.

Таким образом, по многим признакам таксоны отличаются лишь частотой модальностей признаков, но если брать само по себе наличие модальностей, то разница между таксонами будет существенно уменьшаться или порой даже сводиться к нулю, если ППМ будут прослеживаться на огромном материале и при этом будут учтены все, даже самые редкие отклонения. Таким образом, различия между таксонами растений приобретают частотный характер, т.е. сами таксоны приобретают отчетливо статистическую природу не только в генотипической обусловленности (см. предыдущий раздел), но и морфологической (точнее, фенотипической) определенности. Поэтому обоснование самостоятельности таксонов, если приходится опираться на признаки, образующие ППМ, приходится делать не на присутствии или отсутствии отдель-

ных модальностей, а на сопоставлении частот модальностей разных признаков. В этом смысле отношение к частоте модальностей при дискриминации таксонов и их структурной характеристике диаметрально противоположно. В первом случае мы отбрасываем редкие отклонения, во втором случае частота модальности не имеет решительно никакого значения. К сожалению, в литературе часто приходится сталкиваться со смешением обоих подходов, а именно характеризуя таксон с точки зрения структуры, ботаники отмечают лишь наиболее обычные модальности, а редкие модальности опускают, считая их уродством, мутацией и т.д.

Итак, одна черта природы таксона, выводимая из правила Кренке и различной частоты встречаемости членов разных ППМ, — статистичность.

Из несоответствия в распределении частот членов разных ППМ вытекает и другая черта природы таксона — комбинативность. Коль скоро нет жесткой корреляции между частотами членов разных ППМ, не может быть четкой и параллельной смены всех признаков от таксона к таксону. Комбинативная природа таксонов проявляется не только в смене членов ППМ от одного таксона к другому, но и в смене частот имеющихся членов.

О том, что природа связей между организмами скорее подобна сетке, чем цепи, еще в 1810 г. писал Р.Браун (цит. по [Arber, 1950]). Но особенно отчетливо комбинативная природа таксонов показана Н.И. Вавиловым (19676) в его статье о линнеевском виде. Он выделял повторяющиеся от таксона к таксону признаки (т.е. ППМ) и радикалы, т.е. совокупности признаков, различающих роды, виды и т.д. В эти представления Вавилова следует внести некоторые коррективы. В его понимании радикал становится некой инвариантой таксона, его неизменной сущностью. Едва ли это понимание радикала верно. Скорее радикал — это комплекс признаков, представленных ПМ с очень высокой частотой какой-то одной модальности. Как и все признаки, радикал должен обнаруживать хотя бы мелкие, пусть даже очень редкие отклонения. Но тогда радикал автоматически становится из одноэлементного множества многоэлементным, т.е. обычным ПМ. В признаках радикала отклонения, очевидно, в большей мере, чем в других признаках, рассматриваются как уродства и мутации.

Комбинативность признаков в таксонах меняется в двух направлениях. С одной стороны, она резко выражена у низших организмов (бактерий, вирусов) и далее уменьшается вверх по систематической иерархии, ведущей к высшим организмам [Заварзин, 1969]. С другой стороны, мера комбинативности лучше всего выражена на уровне видов и далее уменьшается по мере увеличения ранга таксона.

По-видимому, уменьшение комбинативности признаков в обоих случаях имеет в основе сходные явления. В первом случае картина такова. У низших организмов наблюдается настолько значительная комбинативность, что вся система этих организмов лишь с трудом описывается в виде иерархической последовательности таксонов. Ее легче представить в виде многомерной решетки [Заварзин, 1969]. С усложнением организмов, т.е. с появлением новых комплексов признаков, одновременно возрастает (по-видимому, с большей скоростью) количество запрещенных сочетаний разных признаков. Поэтому

со структурной точки зрения (если оставить в стороне гипотезы об обособлении таксонов благодаря одному лишь вымиранию) система приобретает вид вырождающейся решетки, остающиеся участки которой образуют «вертикальные» стволы, проходящие через «пласты» времени. Эти стволы и есть таксоны. В их пределах решетка неодинаковой густоты, причем образуются сгущения разных порядков, соответствующие видам, родам, семействам и т.д. Если сделать срез через это «сооружение» для какого-то определенного отрезка времени, получим более или менее разобщенные сгущения разной интенсивности, причем соединения между отдельными сгущениями иногда будут осуществляться отклоняющимися формами или редкими таксонами. Увеличивая интервал времени, получим возможность заполнить некоторые промежутки между сгущениями с помощью ранее существовавших форм.

Таким образом, у нас получается единая картина таксономической структуры растительного царства. В этой неполной (выродившейся) решетке есть большие пробелы, образование которых Г.А. Заварзин обозначает как «запрещение». Примерно то же, а именно нарушение сплошности в континууме признаков, имеет в виду Д'Арси Томпсон [Thompson, 1942], говоря о принципе прерывистости (principle of discontinuity). Однако существование отклоняющихся форм и редких таксонов, в которых реализуются обычно запрещенные ситуации (гермафродитные стробилы хвойных — [Penzig, 1921–1923]; обоеполые фруктификации покровосеменных; отдельные анастомозы на листьях гинкго), указывает на то, что многие из этих «запрещений» не являются окончательными, а следовательно, и прерывистость местами лишь кажущаяся. Наверное, лучше говорить не о разрешениях и запрещениях в сочетании признаков, а о градации, включающей «поощрение», «разрешение», «условное запрещение», «безусловное запрещение» и переходы между ними.

Снижение комбинативности на высоком таксономическом уровне касается именно тех признаков, которые кладутся в основу этих таксонов высокого ранга, т.е. радикалов. Как говорилось выше, радикал тоже представляет собой ПМ с сильным преобладанием одной модальности. Если учесть редко встречающиеся модальности, то можно видеть комбинативность и радикалов у таксонов очень высокого ранга. Таково, например, соотношение в количестве семядолей у однодольных и двудольных. Количество семядолей для этих классов — весьма выдержанный признак и играет роль радикала. Однако, известно некоторое количество двудольных с одной семядолей (обычно в качестве отклонения, а в единичных случаях — в виде нормы), а также однодольных с двумя семядолями [Groom, 1908; Penzig, 1921–1922; Серебряков, 1952; Тахтаджян, 1970; и др.]. Здесь на примере радикалов таксонов высшего ранга мы опять же видим проявление правила Кренке. Исчезновение характерных признаков (т.е. радикала) вида, рода, семейства и класса у отдельных представителей отмечал, ссылаясь на А. де Жюссё, Ч.Дарвин в «Происхождении видов». Многочисленные исключения в признаках, характеризующих крупные группы, указывает А.Кронквист [Cronquist, 1965].

Признак, являющийся радикалом в одной группе растений, не является таковым, т.е. обнаруживает высокую степень комбинативности в других группах. Это можно видеть опять же на количестве семядолей, которое весь-

ма изменчиво у хвойных. У одних хвойных (*Sciadopitys*, *Cunninghamia*, *Thuja* и др.) 2 семядоли, у других (*Libocedrus*, *Cryptomeria*) — 2–3 семядоли, у третьих (*Pinaceae*) — 3–15 семядолей. У большинства цикадовых две семядоли, а у *Ceratozamia* — одна (если зародыш вращать, то у него развиваются две семядоли — [Goebel, 1933]). Поперечное растрескивание спорангиев — радикал семейства Podocarpaceae, но у Pinaceae встречается поперечное, продольное и косое растрескивание спорангиев. Для всех хвойных характерны гаплохейльные (перигенные) устьица, а у папоротников и покрытосеменных онтогенетический тип устьица часто не выдерживается даже в пределах одного листа.

Таким образом, в структурном аспекте таксоны — это сгущения в многомерной решетке комбинирующихся признаков. Дискретность таксонов обеспечивается (1) различной степенью комплементарности признаков, (2) различной частотой отдельных модальностей каждого признака, (3) сменой преобладающей модальности при переходе от таксона к таксону. Последнее обстоятельство подчеркивал Н.П. Кренке [1933–1935], указывавший, что у разных видов и рас (то же можно сказать и о таксоне любого ранга) частота встречаемости тех или иных членов тех или иных рядов (т.е. ПМ) может быть сколь угодно различной. Следствием этого является наличие варибельных видов среди прочих устойчивых видов рода, отдельных варибельных родов в семействе и т.д. (см. примеры в [Went, 1971]).

Эти соотношения признаков (комплементарность, частота модальностей) не являются строго детерминированными, что находит выражение в нечеткости границ таксонов, хотя сами таксоны кажутся вполне определенными. Здесь мы сталкиваемся с хорошим примером общего классификационного принципа, сформулированного У.Юэллом (Whewell, 1840; цит. по [Arber, 1950, с. 67]): естественный класс объектов «определяется не границей снаружи, а центральной точкой внутри; не тем, что строго исключается, а тем, что преимущественно включается; примером, а не результатом перцепции, короче говоря, вместо дефиниции у нас есть тип для нашего руководства». В нашем случае в качестве такого типа, примера, внутренней точки таксона будет выступать не какой-то отдельный его представитель, а совокупность ПМ, построенных по основным признакам. Поскольку наша задача — разделить таксоны, мы будем учитывать не все члены ПМ, а лишь модальности с наиболее высокой частотой.

За редкими случаями (Купцов, 1960), наши суждения о комплементарности признаков (и, следовательно, о мере «поощрения» или «запрещения» определенных комбинаций признаков), о частоте той или иной модальности в данном таксоне и об изменении этой частоты при переходе от таксона к таксону являются чисто апостериорными. На основании опыта мы знаем, что артростела не встречается вместе с сетчатым жилкованием, что пикноксилемические стволы, состоящие из трахеид с араукароидной поровостью, не сочетаются с эписпорангиатными микроспорофиллами. Но предвидеть отсутствие такого рода сочетаний было бы невозможно. К сожалению, это не всегда осознается, особенно в палеоботанике. Наблюдаемые в современном растительном мире сочетания признаков стали привычными и кажутся един-

ственно возможными. Эти привычные сочетания экстраполируются в геологическое прошлое, что приводит к серьезным ошибкам в определении систематического положения ископаемых остатков. Именно по этой причине птеридоспермы принимались за папоротники (казалось, что с такими листьями могут сочетаться спорангии и другие части только папоротникового типа), чекановские за гинкговые, прогимноспермы за прапапоротники (по «фертильным» частям) или кордаиты (по фрагментам стволов). Огромное количество ошибок такого рода — лучшее свидетельство апостериорности наших суждений о комплементарности тех или других признаков растений. Априорно об этом мы не знаем ничего, и заполнение этого огромного пробела в наших знаниях — важнейшая задача будущей морфологии растений.

Каузальная сторона повторяющихся полиморфических множеств. Общее заключение

Вернемся теперь к тому, с чего начиналась эта статья, а именно к сходству наборов анастомозов в листьях глоссоптерид и покрытосеменных и в крыльях насекомых. В чем же причина сходства этих наборов, и можно ли на подобном основании заключать о филогенетической связи глоссоптерид и цветковых? Если не соглашаться с Р.Мелвиллом, то, по сложившейся традиции, сходство наборов анастомозов этих двух групп растений можно связать с параллелизмом, а сходство в этом отношении между растениями и насекомыми — с конвергенцией. Но, к сожалению, это не объяснение, а описание явления с помощью терминов «параллелизм» и «конвергенция». Те понятия, которые стоят за этими терминами, остаются еще весьма туманными, несмотря на посвященную им огромную литературу.

В этой статье я не буду подробно излагать существующие точки зрения на параллелизм и конвергенцию, обзор которых давался неоднократно [Берг, 1922; Вавилов, 1967а; Кренке, 1933–1935; Светлов, 1962; Яблоков, 1964; George, 1958; Meyen, 1971a; Went, 1971]. Большинство исследователей, работавших над этой проблемой, отграничивают параллелизм и конвергенцию, причем под параллелизмом обычно понимают эволюцию двух групп организмов, обычно близко родственных, в параллельном направлении (т.е. таксономическое расстояние между ними существенно не меняется). Конвергенцией обозначают эволюцию, ведущую к увеличению фенотипического сходства у неродственных организмов. Но некоторые авторы объединяют оба понятия и обходятся одним термином. Например, Л.С. Берг [1922] пользуется только термином «конвергенция», а Ю.А. Филипченко [1924] и Х.Меллер [Muller, 1939] — только термином «параллелизм».

Все исследователи параллелизма и конвергенции отмечают, что эти понятия охватывают широкий круг неоднородных биологических явлений. Поэ-

тому предпринимались многочисленные попытки эти явления как-то классифицировать. Например, Ю.А. Филипченко [1924] различал параллелизм генетический (связанный с параллельными мутациями сходных генов), анатомический (когда параллелизм нельзя связать с общностью генотипа) и гистологический (в смысле А.А. Заварзина). В статье 1927 г. (цит. по [Вавилов, 1967a]) Филипченко различает параллелизм генотипический, экотипический и морфологический. Подобных схем классификации параллелизма и конвергенции в литературе очень много.

У всех этих схем, а также почти во всех работах с разбором соотношения параллелизма и конвергенции, есть следующие недостатки. Исследователи видят некую совокупность форм, которую они трактуют как временную, эволюционную последовательность, и далее рассуждают так, как будто им достоверно известно, что эволюция шла именно в этом направлении. В некоторых случаях ход событий документируется палеонтологией, но гораздо чаще этого нет. Разумеется, рассуждать подобным образом — право каждого исследователя, но необходимо понять, что действительная история нам все же остается неизвестной и что структурная последовательность — это факт, а реконструированная на этой основе историческая последовательность, динамика процесса преобразования — не больше чем одна из возможных гипотез.

Сходная ситуация возникает и тогда, когда в качестве критерия для различения типов параллелизма и разграничения параллелизма и конвергенции вводится генотипическая обусловленность параллельно появляющихся признаков. По этому критерию Ю.А. Филипченко разделял генотипический и анатомический параллелизм, противопоставляя параллельные генные мутации у разных видов *Drosophila* (или гомологические ряды низших таксономических единиц, построенные Н.И. Вавиловым) и сходство наборов раковин у головоногих моллюсков и фораминифер. Н.П. Кренке [1933–1935] пошел дальше в этом разграничении и считает, что о параллелизме можно говорить только в случае общности происхождения (гомологичности) органов, обнаруживающих сходные изменения. Параллелизм негомологических признаков Кренке называет конвергенциями. Говоря о гомологии, Кренке имеет в виду не только общность происхождения, но и определенное единство генотипа.

В этих построениях, как и в случае с исторической трактовкой структурных последовательностей, не разделяются знание и конкретные наблюдения от генетических и филогенетических гипотез. Предлагается разграничивать явления сходства органических форм на основе их генетической обусловленности, хотя о самой этой обусловленности известно крайне мало. Конечно, трудно предполагать, что генетическая подоплека параллельных изменений в двух видах *Drosophila* и в форме раковины цефалопод и фораминифер одинакова, но даже такие крайние случаи уверенно противопоставлять друг другу мы не можем. Высказывались предположения, что форма плода контролируется одним или немногими генами [Sinnott, 1960]. Почему тогда не предположить, что так же обстоит дело и в случае этих раковин, столь различных по своей природе, но сходных по набору форм? Доказать это предположение трудно, но опровергнуть его не легче.

То же можно сказать и об использовании в качестве критерия такого понятия, как гомология. Само это понятие в ботанике остается крайне расплывчатым. Используемые в зоологии критерии гомологии (положения, специального качества и т.д.) в ботанике обнаруживают свою недостаточность в силу мультипотентности (и даже тотипотентности) меристем. Особенно усложняют гомологизацию тератологические явления. Например, палеоботанические данные определенно указывают, что семенная чешуя хвойных имеет осевую природу и является редуцированным и видоизмененным укороченным побегом. Микроспорофилл хвойных, скорее всего, имеет листовую природу и видеть в нем укороченный побег не принято. Между тем известны обоеполые шишки различных хвойных с боковыми придатками, несущими одновременно и семезачатки, и микроспорангии. Эти придатки с точки зрения исторической гомологии являются одновременно и листьями и укороченными побегами.

Необходимо учесть еще и то, что понятие гомологии в ботанике отражает (как и родственное отношение) только меру некоторой структурной и исторической связи между частями, а не некое абсолютное соответствие частей. Иногда это соответствие очень отчетливо и полно (как, например, между гаметофитом папоротника и гаметофитом хвоща). В других случаях о гомологии можно говорить лишь условно и не только в силу нашего незнания исторической связи частей, но и из-за нечеткой обособленности органов и их взаимозаменяемости в ходе онтогенеза. Прекрасные иллюстрации условности гомологизации частей приведены в книге А.Арбер [Arber, 1950]. Например, у *Eryngium amethystinum* L. можно видеть постепенный переход, связывающий перышки перистого листа с трихомами, идентичными тем, которые покрывают эти перышки. Тем самым различие между филломом и трихомом становится скорее количественным, чем качественным. Д.Пант [Pant, 1965], пользуясь традиционными методами гомологизации, пришел к выводу о гомологичности устьиц задержанным в развитии и специализированным ветвям. С точки зрения зоолога, специалиста по позвоночным, такие гомологии выглядят, наверное, абсурдными (для него гомология трихома и филлома или устьица на листе и ветви, по-видимому, равносильна гомологизации волоса на руке и целой конечности). Однако аргументы, подобные тем, которые приводит Пант, отвести нелегко. Кроме того, их и не надо отводить. Более верным кажется распространение на все органы растения того подхода, который А.Арбер (вслед за К. Де-Кандоллем) применила при анализе соотношения листа и побега. Я имею в виду ее теорию «частичного побега». В сущности, речь идет о введении принципа «частичной гомологии». Насколько этот подход может быть биологически универсальным и в какой мере он применим к животным, не берусь судить. Но для растений он кажется мне единственно оправданным.

С одной стороны, мы уверены в четком и однозначном соответствии, скажем, между листом дуба и листом березы или между спорами папоротников, хвощей и плаунов. С другой стороны, мы наблюдаем плавные переходы между перышком перистого листа и трихомом или между устьищем и рецептаком бурой водоросли. Эти крайние случаи связаны длинной цепью промежу-

точных ситуаций, сменяющих друг друга столь постепенно, что проведение какой-либо границы становится совершенно невозможным. Именно поэтому для растений надо говорить не только о том, гомологичны или нет два данных органа, а о том, в какой мере они гомологичны. Отобразить эту меру одним символом (термином) — невозможно.

Из сказанного вытекает, что и критерий гомологии неприменим для разграничения параллелизма и конвергенции. Если же мы будем этот критерий использовать, то можем говорить лишь, соответственно, о мере (степени) параллелизма или конвергенции в данном случае сходства. По этой же причине при анализе явлений изоморфизма мы не можем игнорировать случаи сходства частей, которые не принято считать гомологичными (т.е. степень гомологичности которых невелика).

Третий недостаток суждений о критериях различения параллелизма и конвергенции близок к двум предыдущим. Я имею в виду критерий филогенетической близости. Часто говорится, что параллелизм, в отличие от конвергенции, свойствен лишь филогенетически близким группам (например, разным семействам одного порядка). Классическим примером конвергенции считается, скажем, сходство рыб и водных млекопитающих, кактусов и молочаев. Но и этот критерий оказывается очень шатким, так как даже условную границу между параллелизмом и конвергенцией в этом случае провести нельзя, о чем будет сказано ниже.

Общим недостатком всех перечисленных классификаций является смешение критериев. В них совершенно не разграничиваются наблюдаемые соотношения от филогенетических, генетических и иных гипотез. Кроме того, в них не разграничены разные аспекты возникающих сходств. Не учитывается то важное обстоятельство, что каждый случай сходства, независимо возникающего и не связанного прямым наследованием (от предка к потомку), — явление сложное и многоаспектное. Поместить это явление в какую-то одну классификационную ячейку невозможно. В каждом таком явлении участвуют генетические и эпигенетические механизмы, сходства возникают на какой-то структурной основе, в них проявляются определенные структурные закономерности, специфичные для данной группы или более универсальные, в разной мере влияет среда, физиологические особенности организма и т.д. Именно поэтому, прежде чем говорить о различных типах параллелизма надо разобраться во всех перечисленных факторах порознь и вместе.

Такой анализ мы попытаемся сделать, используя в качестве примеров ПМ, описанные в предыдущих разделах. Нас при этом будут интересовать, в какой мере изоморфизм этих конкретных ПМ может быть связан с генотипической общностью, филогенетической близостью, влиянием сходных внешних условий (т.е. одинаковым давлением естественного отбора), некими общими структурными законами.

Выше подробно рассматривались ряды расчленения листовых пластинок, изоморфизм которых проявляется очень полно у папоротников, различных голосеменных и покрытосеменных. Сходные ПМ можно видеть в ветвлении (расчленении) кладодиев голосеменных и покрытосеменных, различных плагиостропных побегов, уплощенных суккулентных стеблей, а также талломов

зеленых, красных и бурых водорослей. Важно отметить, что формы ветвления во многом сходны у растений и животных (например, гидроидов). Таксономический диапазон изоморфизма этих ПМ столь велик, что связывание его с филогенетической близостью или генетической общностью означает, в сущности, ссылку на принадлежность всех этих форм к эвкариотным организмам.

Полнота изоморфизма ПМ в общем случае увеличивается по мере уменьшения таксономического диапазона, но это лишь общая тенденция, обнаруживающая множество отклонений. Например, по общему облику растения изоморфизм между кактусами и молочаями, далеко отстоящими в системе покрытосеменных, значительно полнее, чем между кактусами и более близкими к ним таксономически *Caryophyllaceae*. В последние годы обнаружен значительный изоморфизм ПМ пыльцы хвойных и птеридоспермов, и наоборот, известна значительная разница между пыльцой хвойных и гинкговых или между пыльцой птеридоспермов и цикадофитов, т.е. между группами, которые таксономически ближе друг к другу (в сущности, грань между цикадовыми и птеридоспермами очень условна), чем хвойные и птеридоспермы.

Связывая изоморфизм ПМ с общим филогенетическим происхождением, мы вынуждены прибегать к очень рискованным допущениям, а именно: придется наделять общих предков групп совершенно конкретными потенциями, точной программой дальнейшей эволюции. Действительно, если у двух таксонов имеются повторяющиеся ПМ и эта повторность связана, как предполагали Ч.Дарвин [Darwin, 1868], Н.П. Кренке [1933–1935], Дж.Симпсон [Simpson, 1961], А.Кронквист [Cronquist, 1963], Э.Майр [Mayr, 1965] и многие другие, с происхождением обоих таксонов от некоего общего предка, то последнего надо наделить или тем же ПМ, или конкретной потенцией к его реализации. Повторяющиеся ПМ встречаются чуть ли не по всем признакам, и посредством разных ППМ можно объединить поочередно все таксоны, скажем, высших растений. Тогда надо допустить, что предки высших растений, во-первых, обладали взаимоисключающими признаками, во-вторых, должны были обладать признаками некоторых частей, не имея в то же время этих самых частей, или, в-третьих, нести в себе конкретную генотипическую предопределенность всей дальнейшей эволюции высших растений. Эти допущения нельзя категорически отвергнуть, но едва ли те ботаники, которые связывают изоморфизм ПМ с филогенетической преемственностью, разделяют подобную точку зрения.

Здесь важно отметить и то, что изоморфизм ПМ наблюдается в частях, которые никто не вправе гомологизировать. Связывать этот изоморфизм с общим филогенетическим происхождением — значит ничего не объяснить. В любом случае это толкование не объясняет главного: изоморфизм новообразований. Сказанное можно иллюстрировать такими двумя примерами. Выше говорилось, что у хвойных и птеридоспермов имеются изоморфные ПМ в строении пыльцы. Общим предком обеих групп являются прогимноспермы. У их микроспор вовсе нет тех признаков, по которым построены ППМ типов пыльцы у хвойных и птеридоспермов (строение мешков, ребристость экзины и т.д.). Второй пример касается изоморфизма негомологичных признаков. Двумешковая пыльца может быть нескольких типов в зависимости от геомет-

рического соотношения мешков и тела. У диплоксипиноидной пыльцы оба мешка и тело образуют три самостоятельных контура и пыльцевое зерно выглядит как три расположенных в ряд слабо перекрывающихся кружка. Тело может быть той же величины, что и мешки, может быть больше или меньше их. У гаплоксипиноидной пыльцы мешки и тело объединены в единый овальный контур, причем опять же ширина мешков относительно диаметра тела может быть различной. Точно такие же геометрические соотношения можно видеть в строении плодов *Betulaceae*, имеющих пленчатое окрыление. Эти крылья могут быть узкими и широкими, быть объединенными с орешком единым контуром или образовывать с орешком фигуру из трех расположенных в ряд окружностей. Те же геометрические соотношения можно видеть у окрыленных семян голосеменных (современные хвойные, ископаемые *Samaropsis*). Структурный (геометрический) изоморфизм в этих случаях очень полный, хотя о гомологии частей, обнаруживающих изоморфизм, не может быть и речи.

Параллелизм и конвергенцию часто объясняют влиянием среды, как прямым, так и через посредство векторизованного давления отбора (ортоселекция). К сожалению, в большинстве случаев объяснения такого рода остаются чисто спекулятивными высказываниями. Кроме того, все эти объяснения оставляют в стороне главные вопросы: 1) почему данный тип изменения затрагивает лишь часть растений данного местообитания (области); 2) каковы конкретно эти факторы среды; 3) почему в одних и тех же условиях у одних видов проявляются многие члены ПМ, а у других видов — преимущественно один член того же ПМ (казалось бы, во всех случаях должен происходить отбор наиболее адаптивной модальности). Ни на один из этих вопросов не удастся дать хоть сколько-нибудь конкретный ответ. Часто сходство в листорасположении объясняется влиянием светового режима, требованием наиболее полного использования света. Но тогда становится непонятным, почему типы листорасположения столь разнообразны и повторны от группы к группе и почему встречается вообще листорасположение 1/2 с тесно сидящими друг над другом листьями (как у *Aloe plicatilis* (L.) Mill. и *Ravenala madagascariensis* J.F. Gmel. — [Goebel, 1928; Troll, 1937]). Можно задать и такой вопрос: если единые типы ветвления листьев, филлодиев, уплощенных суккулентных побегов и талломов водорослей связаны с влиянием среды, то что общего между условиями леса, пустыни и морского мелководья? Очевидно, что в подобных случаях ссылка на влияние среды без указания ее конкретных агентов — пустая отговорка.

Из сказанного выше вовсе не следует, что генотипическая общность, филогенетическая близость и влияние среды не имеют никакого отношения к появлению изоморфизма ПМ и самих ПМ. Эти факторы важны, и, по-видимому, они могут быть ответственными порознь или вместе за изоморфизм ПМ, хотя соответствующие решающие доказательства можно представить лишь в редких случаях. Недостаточность этих факторов вытекает, однако, не из трудности таких доказательств, а из того, что ПМ и их изоморфизм могут быть продемонстрированы для таких случаев, когда о влиянии всех этих факторов не может быть и речи. Например, можно построить ПМ по признакам кариотипа и видеть их повторность у млекопитающих и покрытосеменных. ПМ можно построить по группам симметрии и видеть их повторность между

иглокожими и кактусами. Д'Арси Томпсон [Thompson, 1942] привел убедительные примеры изоморфизма наборов спиральных раковин у моллюсков и форминифер. Геометрические классы спиралей в обоих случаях одни и те же.

Но и этим не ограничивается диапазон повторяющихся ПМ. Еще Э.Д. Коп [Cope, 1868], а затем Н.И. Вавилов [1967a] обратили внимание на сходство «гомологических рядов» изменчивости организмов и рядов органических соединений (спиртов, углеводов). Д'Арси Томпсон [Thompson, 1942] увидел единство в разнообразии римской керамики и видов *Lagera* (фораминиферы). Лишь немногие (например, Зейбольд [Seybold, 1927]) почувствовали неслучайность подобных сходств, увидели за ними фундаментальные закономерности природы. Подавляющее большинство биологов не последовали за Копом, Вавиловым и Д'Арси Томпсоном. В таких одиозных сходствах в лучшем случае видели внешнюю аналогию. Однако исследования последних лет заставили взглянуть на это сходство иначе. Решающее значение в этом смысле имело открытие биоизомерии. Поскольку эти исследования не привлекли внимания большинства ботаников, разберем эти вопросы подробнее.

Первоначально было установлено существование как в живой, так и в неживой природе правых (D), левых (L) и право-левых (DL) форм. В 1930-х гг. наиболее обстоятельный анализ D, L и DL листьев дал Н.П. Кренке [1933–1935]. Следующий шаг в этом направлении сделал Ю.А. Урманцев [1968, 1970, 1972a], который ввел само понятие «биоизомерия», впервые продемонстрировал биоизомерию на большом числе биологических объектов, дал математическую теорию изомерии и показал универсальность явлений изомерии в живой и неживой природе. В работах Урманцева показано, что в отношении изомерии можно установить однозначное соответствие, скажем, между венчиками цветков и молекулами углеводов. Объяснение этого феномена в сущности простое. Ведь изомерия — это множество объектов, одинаковых по числу и виду элементов, но различных по характеру их взаимоотношений (нас в дальнейшем обсуждении будут интересовать только пространственные взаимоотношения, т.е. различия во взаимном положении элементов). Изомерийные преобразования объекта могут быть различными. Они могут сопровождаться изменением симметрии объекта или нет, быть обратимыми или необратимыми, конформационными или неконформационными и т.д. Но самое важное то, что все эти преобразования действительно наблюдаются и в живой, и в неживой природе и описываются одним и тем же математическим аппаратом. «В итоге мы видим, что в отношении изомерии между молекулами и любыми другими, в частности биологическими, объектами, венчиками и чашечками цветков — действительно существует глубокое и разностороннее, очень тонкое одно-однозначное соответствие — математический изоморфизм. Сейчас трудно указать такие особенности изомерии молекул, которым не соответствовали бы аналогичные особенности изомерии биологических и других объектов» [Урманцев, 1970, с. 163].

Действительно, полиморфические множества изомеров, возникающих в результате перестановки элементов, будут обнаруживать изоморфизм вне зависимости от того, каковы эти элементы, важна однотипность этих преобразований. Например, если на одной оси располагаются две мутовки аппенди-

кулярных органов (например, чашелистиков и лепестков), а на другой оси, соединяющей атомы углерода, сидят две «мутовки» атомов водорода, то изменение во взаимном положении обоих типов мутовок на оси будет давать определенное число изомеров. С точки зрения пространственного положения элементов цветков с лепестками и чашелистиками, находящимися в юкстапозиции, будет ближе к молекуле углеводорода с таким же расположением атомов углерода, чем к другому цветку, в котором чашелистики и лепестки чередуются. Этот пример подводит нас к объяснению изоморфизма ПМ, построенных для негомологических частей растений.

Изомерия охватывает лишь часть изоморфизма живых и неживых систем, а именно те случаи, когда изменяются лишь взаимоотношения элементов, но не их число и вид. Если же число и вид элементов не остаются постоянными, мы имеем дело с неизомерийным полиморфизмом систем, и соответственно, изоморфизм таких систем, если он обнаружен, тоже не будет изомерийным.

Теория изоморфизма для таких случаев также разработана Ю.А. Урманцевым. Речь идет о предложенном им варианте общей теории систем [Урманцев, 1968, 1972 а, б], т.е. о теории, исследующей общие свойства (изоморфизм) любых систем. В варианте общей теории систем, предложенном Урманцевым, нас интересуют следующие положения. Каждая система, по Урманцеву, представляет собой множество объектов, отобранных (самой природой или исследователем) по некоторому основанию и образованных элементами, которые связаны определенным отношением единства и сочетаются по определенному закону композиции. (Например, можно представить систему из различных листьев, отобранных по признаку расчлененности (основание) и состоящих из элементов (листочков, перышек, лопастей), которые связаны определенным отношением единства (скажем, они являются частями метамерного органа и потому объединены суммой общих свойств) и определенным законом композиции (например, имеется закономерное изменение листочков, перышек или сегментов от основания листа к верхушке)). Основание, отношение и закон композиции — величины переменные. Это значит, что одни и те же элементы могут быть отобраны в систему на разных основаниях, что отношения единства многоаспектны и что на одни и те же элементы могут быть наложены разные законы композиции. От одной системы к другой могут изменяться только число, отношение между первичными элементами, может происходить взаимопревращение элементов, меняться закон композиции.

Урманцев показал, что каждый объект является системным и образует множество полиморфических модификаций (теорема 3а, «закон полиморфизации» — [Урманцев, 1972б]). С другой стороны, не может быть таких двух систем, которые не обнаруживали бы эквивалентности и симметричности хотя бы в каких-то их частях (теорема 6, «закон соответствия» — [Там же]). Иными словами, эти теоремы утверждают, что (1) полиморфизм системных объектов неизбежен и (2) изоморфизм (параллелизм или соответствие) «является просто необходимым следствием существования ее объектов как системных объектов» [Там же, с. 300].

Приводить доказательства этих теорем в настоящей статье нет смысла. Для нас сейчас важно другое. Полиморфизм, обычно связываемый с дивергенцией

среды и функции, генотипической неоднородностью и разным происхождением, может и должен проявляться и без участия этих факторов. Точно так же для объяснения проявлений изоморфизма полиморфических множеств (ПМ) совершенно необязательно обращение к единству происхождения, к генотипической общности, к сходству условий среды и т.д. Все эти условия могут способствовать более полному изоморфизму систем, но и без того изоморфизм проявится с большей или меньшей полнотой в каких-то свойствах этих систем.

Эти выводы Урманцева позволяют понять изложенные выше факты как появления ПМ у растений, так и их повторности. Возьмем, например, ПМ рядов расчленения листа. Каждый из этих рядов можно рассматривать как систему, причем выделенные для них модусы преобразования (переходы от пальчатого листа к перистому и, наоборот, акроскопическое или базископическое усилие, D, L и DL ряды и т.д.) это не что иное, как законы композиции соответствующей системы. Эти законы композиции не бесконечны в своем количестве (выше приводились соответствующие расчеты). Но это значит, что одни и те же ряды расчленения *должны* получаться вне зависимости от того, какова природа расчленяющейся части (т.е. каковы отношения единства первичных элементов системы). Это может быть обычный лист, филлодий, суккулентный уплощенный стебель или ценоцит зеленой водоросли. Если мы анализируем характер ветвления каких-либо частей растений, то опять же, предвидя неизбежность полиморфизма, мы можем вывести законы композиции этого ветвления и видеть их повторность в нитчатых водорослях, осевых частях высших растений, трихомных образованиях, системе млечников и т.д. Поэтому нет ничего странного, что типы ветвления жилок в крыльях насекомых и в листьях глоссоптерид и покрытосеменных повторяются. Самое значительное во всем этом то, что, выводя законы композиции априорно, мы затем видим в природе воплощение этих наших мысленных построений. Это особенно хорошо видно на примере ПМ типов расчленения листа. Конечно, далеко не все логически мыслимые варианты воплощаются в известных нам организмах, и далеко не всегда эти мысленные построения чисто априорны. Но важно то, что, зная законы композиции, мы можем наметить пределы разнообразия отдельных форм и структур, приготовить необходимое и достаточное количество классификационных ячеек. Если же отдельные ячейки окажутся пустыми, мы будем целеустремленно искать отвечающие им объекты.

Установление Урманцевым всеобщности законов полиморфизации и соответствия, их неспецифичности для живой или неживой природы имеет огромное эвристическое значение. Сейчас сходство живых и неживых систем чаще всего рассматривается в динамическом аспекте. Исследуются общие принципы управления, регулирования, поведения систем. Сходство механизмов управления у животных и автоматов уже никого не удивляет. Но, хотя сходство в динамике не может не сочетаться с каким-то структурным сходством, структурному изоморфизму живых существ и неживых объектов уделяется значительно меньше внимания. Для большинства биологов сравнение цветков с молекулами или римской керамики с раковинами фораминифер кажется бессмысленным и неправомерным. Расстаться с таким убеждением будет нелегко.

Однако осознание всеобщности законов полиморфизации и соответствия, наполнение этих законов конкретным биологическим содержанием рано или поздно произойдет. Это приведет к новому биологическому мышлению. В истории биологической мысли это будет революция, сравнимая по своей значимости (или даже большая) с введением в биологию статистического мышления.

Действительно, в основе всей биологии лежит анализ тех или иных сходств и различий между организмами, и целью исследований является установление источников и этих сходств и различий, неважно, являются они биохимическими, морфологическими, функциональными или иными. В биологии нет ничего другого, кроме анализа сходств и различий в структурном, историческом, каузальном и функциональном аспектах.

До сих пор подавляющее большинство сходств и различий между организмами считалось следствием (1) происхождения, (2) функции, (3) среды (см., например, [Мауг, 1965]). Эти факторы мы не имеем право отвергать, но к ним надо добавить еще один — (4) системную природу объектов. В виде частного случая в пункт 4 входит специфика и некоторые свойства биологического пространства как такового, определяющего отношения единства и законы композиции в живых системах. Далее вопросы специфики биологического пространства мы рассматривать не будем. (Читатель может познакомиться с этими вопросами по работам В.И. Вернадского [1965] и Ю.А. Урманцева [1971]).

Говоря об изоморфизме ПМ, до сих пор мы рассматривали множества, построенные для дефинитивных стадий. Но закон соответствия остается справедливым и для систем, построенных для различных онтогенетических стадий, для последовательных метамеров организма, а также для разных стадий филогенеза. Таким путем, по-видимому, можно подыскать рациональное объяснение «биогенетическому закону», а также сходству мутационной и модификационной изменчивости.

В первоначальной формулировке «биогенетический закон» не признается большинством биологов. О пределах применимости этого закона в ботанике подробно писали Г.Стеббинс [Stebbins, 1950] и А.Л. Тахтаджян [1954]. При этом обращалось внимание на то обстоятельство, что изменения органов в ходе онтогенеза могут по своей направленности совпадать с филогенетическими преобразованиями или быть противоположными. Например, известны растения, у которых семядоли расчленены сильнее листья (*Tilia*, *Geranium robertianum* L.), хотя обычно соотношение расчлененности семядолей и листьев обратное [Серебряков, 1952]. Такого рода случаи как раз и вызывали скептическое отношение ботаников к «биогенетическому закону». Действительно, разнонаправленность онтогенетических преобразований можно согласовать с этим законом только в том случае, если признавать и обратимость филогенетических преобразований. Последнее, как говорилось выше, вполне возможно, но из этого вовсе не следует, что «биогенетический закон» заслуживает реабилитации.

Мне кажется, что на проблему «биогенетического закона» надо взглянуть с более широких позиций, а именно с точки зрения всеобщих законов полиморфизации и соответствия, т.е. с точки зрения общей теории систем. По-видимому, сходство онтогенетических и филогенетических последовательностей надо рассматривать как два структурных ПМ с изоморфными членами.

Направления преобразований в пределах этих ПМ действительно могут быть различными. Важнее структурная общность филогенетических и онтогенетических ПМ, их изоморфизм.

Другой тип ПМ можно построить, прослеживая изменение одного и того же органа от метамера к метамеру, а также для одного метамера. Например, можно построить ПМ для листьев, сидящих у основания стебля (розеточные листья) и на разных частях стебля. Эти ПМ часто обнаруживают сходство с онтогенетическими. Наконец, можно построить ПМ листьев в пределах одного метамера (например, листьев одного узла). Такие ПМ будут особенно показательны в случае анизофиллии.

Итак, для листьев (или других органов) можно построить следующие ПМ:

1) листья, находящиеся на сравнимой онтогенетической стадии (например, дефинитивной) и принадлежащие разным особям; такое ПМ можно назвать *межиндивидуальным*;

2) листья разных онтогенетических стадий; *онтогенетическое* ПМ;

3) листья разных участков тела (метамеров) одного и того же растения; *серийное* ПМ (по аналогии с «серийной гомологией»);

4) листья разных филогенетических стадий; *филетическое* ПМ.

В силу своей системной природы ПМ всех четырех типов должны обнаруживать какую-то степень изоморфизма. Наблюдая изоморфные преобразования в этих различных ПМ, мы получим возможность судить об общих структурных законах растений. Явления, описываемые «биогенетическим законом», в этом случае будут лишь частными случаями этих общих структурных законов. Особенно важно здесь то, что установление изоморфизма этих четырех типов ПМ еще не означает одинаковой направленности соответствующих преобразований, которая может быть, а может и не быть. Самое главное в этом изоморфизме — повторность наборов модальностей, причем степень этой повторности может быть различной, так же как степень изоморфизма (эквивалентности, симметричности) любых систем.

Другим частным случаем изоморфизма ПМ разных типов является неоднократно отмечавшееся в литературе сходство модификационной и мутационной изменчивости (см. обзоры [Кренке, 1933—1935; Васильченко, 1970]). Кренке связал это сходство с единством онтогенетической механики в обоих случаях. Однако и без того оба типа изменчивости должны обнаруживать значительный изоморфизм в силу общности первичных элементов и отношения единства между ними, а также сходства законов композиции.

Это структурное единство указанных четырех типов ПМ должно явиться основой синтетической морфологии, как науки о форме в живой природе. Попытки создания такой всеобщей морфологии уже делались. Именно так мыслил задачи морфологии И.В. Гёте. В этом направлении много было сделано в первой половине XIX в. С приходом эволюционного учения все, что касается формы живых существ, стали рассматривать в аспекте филогении, приспособления, функции. Органическая форма как таковая, вне зависимости от этих аспектов, стала привлекать все меньше внимания ботаников. Различия или сходства в форме неизбежно вызывали в умах исследователей мысли об общем или разном происхождении, генотипических свойствах, сходном

или разном влиянии среды, об одинаковой или неодинаковой функции. Но многие исследователи продолжали чувствовать, что этими факторами нельзя объяснить все случаи морфологических сходств и различий в живой природе. Как остроумно заметил А. Браун (Braun, 1875, с. 247; цит. по [Troll, 1937, с. 45]): «Кубы, в которых кристаллизуются поваренная соль, никто не будет рассматривать под углом зрения общего происхождения и никто не будет говорить об их общем происхождении от одного куба. Точно так же и в органической области происхождение однотипных форм мыслимо без внешней связи с развитием». Можно привести и яркие примеры полиморфизма, крайне трудно объяснимые адаптацией и функцией (см., например, [Любищев, 1968]).

Именно факты удивительного параллелизма в живой природе послужили основой для создания концепций, вроде ортогенеза, номогенеза, аристокенеза, диригизма и т.д. Реакцией на засилье филогенетического подхода, на стремление всю морфологию свести к адаптации и функции явилось возрождение, особенно в немецкой ботанике, «идеалистической морфологии», наиболее видным представителем которой был В. Тролл. Он и его последователи продолжали развивать типологические идеи Гёте. Сходный круг мыслей высказывала в своих работах А. Арбер¹.

¹ Весь дальнейший текст статьи дается в переводе составителей по изданию: *Meyen S.V. Plant morphology in its pomothetical aspects // Bot. Rev., 1973, vol. 39, №3, p. 251–255*. В русскоязычной машинописи ему соответствует следующий заключительный отрывок:

«Однако и “идеалистическая морфология” не смогла подняться до уровня рационального объяснения органических форм, вскрыть каузальную основу инвариантности структурных преобразований.

Таким образом, оба течения в изучении форм растений не пришли к созданию непротиворечивой и исчерпывающей системы взглядов. У морфологов дарвиновского направления форма как таковая осталась на заднем плане, и морфология в сущности превратилась в поставщика иллюстраций для эволюционного учения. Слияния морфологии и этого учения не произошло. Представители “идеалистической морфологии”, наоборот, противопоставили учение об органических формах эволюционному учению.

По-видимому, сейчас намечается выход из этого противоречия, появляются реальные возможности для объединения обоих подходов. Все больше биологов приходят к убеждению, что исторический (филогенетический) подход, обычно сочетающийся с каузальным и функциональным, ни в коей мере не исключает структурного, типологического подхода. И наоборот, структурные типологические исследования должны естественно сочетаться с изучением остальных аспектов органической формы, которая не может быть полностью безразлична к функции, среде и предшествующей истории. В то же время не только функция творит форму, но и форма — функцию; и хотя среда может изменять форму, форма так же может “подыскивать” подходящую среду (принцип “преадаптации”).

Таким образом, в учении о форме растений мы не имеем права решительно отдавать предпочтение одному аспекту. В разных случаях роль того или иного аспекта меняется, но всегда в какой-то пропорции все аспекты должны присутствовать в форме растения, должны интерферировать, ибо каждая форма живет в среде, несет какую-то функцию, имеет длительную историю и проходит путь от зачатка до дефинитивной стадии. Но каждая форма в то же время не может не нести в себе в большей или меньшей мере выражение собственных специфичных структурных законов. Путь к установлению этих законов лежит через раскрытие физического смысла органических форм, через их математическое описание, анализ свойств биологического пространства (т.е. симметрии живых тел), установление закономерностей морфологических преобразований, и все это на основе учения об общих законах, ответственных за полиморфизм и изоморфизм в окружающем нас мире».

Ранняя «идеалистическая морфология» рассматривала морфологический тип как центральную, идеальную точку, вокруг которой располагаются конкретные формы. Поскольку тип может подвергаться изменениям во времени, В. Тролль предложил изображать его в виде стрелы, показывающей направление этих изменений, вокруг которой сгруппированы конкретные формы, показанные точками. В обоих этих представлениях конкретные формы мыслятся как «отклонения» от идеального типа. Этим методом усреднения «идеалистическая морфология» пыталась установить структурные инварианты в разнообразии органических форм.

Между тем, как показано выше, эти «отклонения» от идеального типа укладываются в закономерные ППМ и сам этот тип является членом определенного ПМ. Конкретные формы определяются структурными законами, и следовательно, их нельзя рассматривать как что-то «уклоняющееся». Иными словами, в понятиях ПМ и ППМ можно более успешно устанавливать морфологические инварианты, чем только обрисовкой определенной морфологической «середины». Структурные законы можно наблюдать на любых частях тела растения. Тело растения в целом можно представить как результат взаимозависимых или более или менее независимых друг от друга комбинаций многих ППМ, каждое из которых соответствует определенной части признака.

Таким образом, если раньше структурная морфология была основана на установлении обобщенных типов и гомологий, то теперь мы придаем особое значение инвариантному характеру структурных преобразований. Соответственно, должно быть изменено понятие морфологического типа. Если раньше тип давал нам схему определенного органа или члена определенного таксона, то теперь он становится упорядоченным множеством состояний данного органа (организма), все члены которого равноправны. Следовательно, цель структурной морфологии — выявление таких множеств, т.е. законов структурных преобразований, а также исследование взаимоотношений различных множеств. Например, как было показано выше, существуют определенные законы расчленения листьев и листовидных органов. С другой стороны, существуют независимые законы разветвления жилок. Как комбинируются обе группы законов, мы еще не знаем. Но сам факт, что ПМ расчленения листа повторяется у папоротников и покрытосеменных, имеющих совершенно различные типы жилкования, подтверждает, что эти группы законов не могут быть сведены друг к другу. Между расчленением и жилкованием существует определенная связь, но не взаимно-однозначное соответствие. То же можно сказать о взаимоотношениях других ППМ.

Законы этих связей, как и самих ППМ, остаются очень плохо изученными. Следовательно, можно утверждать, что номотетику морфологии растений еще предстоит выработать. Разносторонний фактический материал, который содержится в литературе, нуждается в обобщении с этой новой точки зрения.

Исследования в этом направлении сходны с теми, которые предпринимались «идеалистической морфологией». К сожалению, формулировка «идеалистическая», как и некоторые обобщения в духе платонизма, привели к достаточно скептическому отношению большинства ботаников к таким исследованиям. В то же время, как было убедительно показано Л.Я. Бляхером

[1961] и И.И. Канаевым [1963, 1966], факты и концепции «идеалистической морфологии» необязательно связаны с платонизирующим идеализмом. Морфологические наблюдения, как и все другие биологические данные, могут быть в равной мере интерпретированы в духе как идеализма, так и материализма. Идентификация типологии с платонизмом, обычно допускаемая Дж.Симпсоном [Simpson, 1961], Э.Майром [Mayr, 1965, 1969] и многими другими биологами, представляется типичным недопониманием [Канаев, 1966]. Я не собираюсь анализировать преимущества и недостатки этих философских доктрин в биологии вообще и в морфологии в частности. Хочу только подчеркнуть, что философские доводы не должны быть препятствием для развития как структурной, так и номотетической морфологии.

Таким образом, ни «эволюционная», ни «идеалистическая» морфология не пришли к всесторонней и внутренне последовательной системе взглядов. Для морфологов дарвинистической ориентации форма как таковая остается в тени, а морфология редуцируется до поставщика иллюстраций для эволюционной доктрины. «Идеалистическая морфология», напротив, противопоставляет изучение органических форм и эволюционное учение. Ситуация в морфологии растений напоминает положение в систематике, где исторический и структурный (а в настоящее время и адаптационный) подходы обычно противостоят друг другу, причем каждое направление подкреплено многими убедительными аргументами.

Противоречия между этими подходами не представляются непреодолимыми и мы должны больше думать об их взаимодополнительности, чем об их взаимоисключении. Действительно, ни один из этих подходов не может претендовать на монополию. Исторические, функциональные и адаптационные (экологические) интерпретации обычно основаны на следующей логической процедуре. Имеется определенная структурная особенность, которая интерпретирована в понятиях истории, функции или адаптации. Эта интерпретация может быть либо спекулятивной (умозрительной), либо подкреплена экспериментальными (наблюдательными) данными. Подкрепленная такими данными интерпретация не может быть получена для всех ситуаций. Следовательно, в большинстве случаев заключения сделаны посредством аналогий, т.е. экспериментальные (наблюдательные) данные экстраполированы на другие внешне сходные ситуации. Например, имеются данные о (1) редуccionной соматической эволюции у некоторых покрытосеменных, (2) использовании внешних выростов у плодов и семян для зоохории и (3) защитной роли толстой кутикулы. Из этих положений делаются заключения о том, что (1) основной эволюционный тренд *всегда* идет от деревьев к кустарникам, а затем к травам, (2) скульптура *всех* типов плодов и семян развилась из необходимости переноса и (3) причина утолщения внешних мембран лежит во внешних факторах. Неудовлетворительность этого подхода неоднократно подчеркивалась в литературе. Очень часто предполагавшиеся интерпретации оказывались неверными. Однако, вместо этих интерпретаций появлялись другие (причем методически идентичные). Такая быстрая смена интерпретаций (давайте вспомним дискуссии об адаптивной ценности мешков у пыльцы хвойных) ослабляет веру в сами методы. Следовательно, возникает необходимость

воздерживаться от попыток исторических, функциональных и адаптивных интерпретаций органических форм. Большинство биологов, однако, редко соглашаются на такое воздержание, поскольку ни одна форма не может быть понята помимо ее истории, функции и среды.

С другой стороны, твердо установлено, что (1) одна и та же форма может быть результатом различных исторических процессов и, напротив, различные формы могут иметь сходную историю; (2) многие, если не все, формы (структуры) мультифункциональны и, в то же время, одна и та же функция может выполняться различными структурными единицами; (3) каждая форма (структура) существует в более или менее различных условиях среды и, при этом, определенному местообитанию обычно соответствует более чем один тип структур. Иными словами (если употребить язык математики), между формой и структурой, с одной стороны, и историей, функцией и адаптацией – с другой, нет однозначного соответствия. В общем случае это соответствие многозначное. Это заключение, кстати, автоматически следует из законов полиморфизации и соответствия Ю.А. Урманцева.

Это означает, что морфологические законы у растений не могут изучаться путем только исторического, функционального или адаптационного (экологического) анализа растительных форм и структур. Мы должны изучать эти законы как таковые (точно так же, как в искусствоведении римскую керамику можно прекрасно изучать независимо от ее практической пользы). Иными словами, морфологические законы не могут быть редуцированы к истории, функции и адаптации, подобно тому как сама биология не может быть сведена к физическим и химическим факторам. Установление этих законов означает открытие или выбор (1) первичных элементов, (2) отношений единства и (3) законов композиции. В этом исследовании мы не должны ограничивать сами себя в обобщении уже известных фактов, но должны вывести логически возможные и все еще неизвестные формы и структуры.

На примере формы и жилкования листа я пытался показать, что законы расчленения листа не могут быть сведены к законам жилкования, и наоборот. Число подобных примеров легко увеличить. Следовательно, можно предположить, что проблема несводимости в морфологии (и в биологии вообще) оказывается более обширной, чем представляют обычно. Органические формы и структуры не могут быть редуцированы только к физике и химии, а равно только к функции, адаптации и истории. Точно так же различные аспекты форм и структур не могут быть сведены друг к другу. Иными словами, законы одного и того же структурного уровня вполне могут быть взаимно нередуцируемыми, т.е. система структурных закономерностей тела растения может оказаться более сложной, чем представлялось ранее.

Как было отмечено выше, факты структурного изоморфизма (параллелизма) и полиморфизма, которые не могут быть удовлетворительно связаны с функцией, адаптацией и законами филогенетического развития, служили основанием для номогенетических эволюционных доктрин. Представляется, что конфронтация между номогенезом и селектогенезом (т.е. синтетической теорией эволюции) связана, по крайней мере частично, со смешением понятий, а именно: в обеих доктринах недостаточно отделены друг от друга дина-

мические и структурные законы и явления. Большинство аргументов в пользу номогенеза демонстрируют определенные структурные законы, скорее чем законы исторических процессов. Другими словами, номогенез Л.С. Берга является существенно структурной и — в меньшей степени — эволюционной доктриной. С другой стороны, селектогенез является, в сущности, учением, пытающимся объяснить динамику исторических процессов. В обоих этих теоретических направлениях различным образом комбинировались идеи о законах динамики (которые достаточно хорошо изучены) с очень неясными понятиями о структурных законах.

Есть и другая точка, в которой расходятся номогенез и селектогенез. Я имею в виду их отношение к соотношению номогенетического и тихогенетического (от древнегреч. *τύχη* — случай) компонентов эволюции [Любищев, 1969].

Тезис селектогенеза и его антитезис, номогенез, все еще ждут своего синтеза. Путь такого синтеза видится в надлежащем соединении номогенетического и тихогенетического компонентов, которые соотносятся как диалектические категории необходимости и случайности. Номогенетические компоненты проявляются в канализованности эволюционных трансформаций, которые все следуют определенным ППМ. В этом смысле органическая эволюция является вполне номогенетической. В то же время выбор (и отбор) данного ПМ из нескольких возможных, диапазон получающихся в результате ПМ и относительная частота определенных модальностей в ПМ являются всегда делом случая. В этом смысле эволюция вполне тихогенетична.

Это означает, что для указанного синтеза мы должны изучить по отдельности и вместе структурные и динамические законы. Результаты таких структурных исследований должны быть затем скомбинированы с другими аспектами органических форм, которые не могут быть безразличны к функции, среде и предшествовавшей истории. В различных случаях роль того или иного аспекта будет неодинаковой, но во всех случаях все аспекты должны быть отражены в форме и должны взаимодействовать, поскольку каждая форма существует в определенной среде, исполняет определенную функцию, имеет долгую историю и прошла через множество онтогенетических стадий. Но все эти исторические, функциональные и адаптационные требования не могут быть воплощены в форму помимо специфических структурных законов каждого живого существа. Чтобы открыть эти законы, мы должны изучить физические структуры органических форм, их математическое описание, свойства биологического пространства (т.е. симметрию живых тел), а также законы структурных трансформаций, и все это на основе универсальных принципов, ответственных за полиморфизм и изоморфизм в мире как целом.

Литература

Белоусов Л.В. Проблема эмбрионального формообразования. М.: Изд-во МГУ, 1971. 173 с.

Берг Л.С. Номогенез, или эволюция на основе закономерностей. Петербург: Госиздат, 1922. VIII + 306 с.

Бляхер Л.Я. Так называемая идеалистическая морфология и ее место в истории морфологической науки // Тр. ИИЕиТ, 1961, т. 36, вып. 8, с. 3–52.

Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости // Н.И. Вавилов. Избранные произведения. В 2-х т. Т. 1. Л.: Наука, 1967а. С. 7–61.

Вавилов Н.И. Линнеевский вид как система // Н.И. Вавилов. Избранные произведения. В 2-х т. Т. 1. Л.: Наука, 1967б. С. 62–87.

Васильченко И.Т. О генетическом и таксономическом значении модификаций у растений // Бот. журн., 1970, т. 55, с. 357–363.

Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1965. 355 с.

Гурвич А.Г. Теория биологического поля. М.: Сов. наука, 1944. 155 с.

Заварзин Г.А. Несовместимость признаков и теория биологической системы // Журн. общ. биол., 1969, т. 30, №1, с. 33–41.

Канаев И.И. Очерки из истории сравнительной анатомии до Дарвина. Развитие проблемы морфологического типа в зоологии. 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.

Коробков А.А., Филин В.Р. Полиморфизм спор *Lycopodium selago* var. *appresum* Desv. // Вестн. МГУ. Сер. биол., почвовед., 1967, №6, с. 76–83.

Красилов В.А. Эволюция и систематика хвойных (Критический обзор) // Палеонтол. журн., 1971, №1, с. 7–20.

Кренке Н.П. Соматические показатели и факторы формообразования // Феногенетическая изменчивость. Т. 1. М.: Изд. Биол. ин-та им. К.А. Тимирязева, 1933–1935. С. 11–415.

Куприянова Л.А. Об эволюционных уровнях в морфологии пыльцы и спор // Бот. журн., 1969, т. 54, с. 1502–1512.

Купцов А.И. Параллелизм в изменчивости у систематически удаленных видов растений // Вопросы эволюции, биогеографии, генетики и селекции. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 119–124.

Лепник Е.Е. Гомологические и аналогические ряды в эволюции типов цветков // Генетика, 1969, т. 5, №5, с. 12–23.

Любимцев А.А. О природе наследственных факторов: Критическое исследование // Изв. Биол. НИИ при Перм. ун-те. 1925. Т. 4. Приложение 1. 142 с.

Любимцев А.А. Понятие сравнительной анатомии // Вопросы общей зоологии и медицинской паразитологии. М.: Биомедгиз, 1962. С. 189–214.

Любимцев А.А. Проблемы систематики // Проблемы эволюции. Т. 1. Новосибирск: Наука, 1968. С. 7–29.

Любимцев А.А. О классификации эволюционных теорий (Автореферат) // Докл. МОИП. Зоол. и бот. 1967 г. Кн. 2. М.: Наука, 1969. С. 100–101.

Лусс А.И. Вегетативные мутации // Н.И. Вавилов (ред.). Теоретические основы селекции растений. Т. 1. Общая селекция растений. М., Л.: Сельхозгиз, 1935. С. 215–292.

Мейен С.В. Кордаитовые верхнего палеозоя Северной Евразии (морфология, эпидермальное строение, систематика и стратиграфическое значение). М.: Наука, 1966. 184 с.

Мейен С.В. Современная палеоботаника и эволюционная теория // Природа, 1971, №2, с. 48–57.

Мейен С.В. Основные проблемы палеофлористики карбона и перми // Стратиграфия. Палеонтология. Т. 3 (Итоги науки и техники ВИНТИ АН СССР). М.: ВИНТИ, 1972. С. 94–107.

Могучева Н.К. Об элементах мезофита в раннетриасовой флоре Тунгусской синеклизы // Тр. СНИИГГиМС. Сер. Региональн. геол., 1969, вып. 84, с. 91–93.

Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: Советская наука, 1952. 391 с.

Сладков А.Н. Введение в спорово-пыльцевой анализ. М.: Наука, 1967. 269 с.

Светлов П.Г. К анализу понятий параллелизма и дивергенции // Вопросы общей зоологии и медицинской паразитологии. М.: Биомедгиз, 1962. С. 215–228.

Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. М.; Л.: Наука, 1966. 611 с.

Тахтаджян А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений. Л.: Наука, 1970. 146 с.

Тахтаджян А.Л. Тектология: история и проблемы // Системные исследования. Ежегодник 1971. М.: Наука, 1972. С. 200–277.

Урманцев Ю.А. Поли- и изоморфизм в живой и неживой природе // Вопр. философ., 1968, №12, с. 77–88.

Урманцев Ю.А. Изомерия в живой природе. 1. Теория // Бот. журн., 1970, т. 55, №2, с. 153–169.

Урманцев Ю.А. Специфика пространственных и временных отношений в живой природе // Пространство. Время. Движение. М.: Наука, 1971. С. 215–241.

Урманцев Ю.А. Опыт аксиоматического построения общей теории систем // Системные исследования. Ежегодник 1971. М.: Наука, 1972а. С. 128–152.

Урманцев Ю.А. Что должно быть, что может быть, чего быть не может для систем // Развитие концепции структурных уровней в биологии. М.: Наука, 1972б. С. 294–304.

Федоров А.А. Тератогенез и его значение для формо- и видообразования у растений // Проблема вида в ботанике. 1. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 213–292.

Федоров А.А. Особенности цветения и степень изменчивости некоторых колокольчиков // Вопросы эволюции, биогеографии, генетики и селекции. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 289–301.

Филин В.Р. О внутривидовом полиморфизме спор папоротникообразных. 1. Виды, обнаруживающие отклонения при спорообразовании // Вестн. МГУ. Сер. биол., почвовед., 1967, №4, с. 65–73.

Филипченко Ю.А. О параллелизме в живой природе // Успехи эксперим. биол., 1924, т. 3, №3/4, с. 242–258.

Яблоков А.В. Конвергенция или параллелизм в развитии китообразных // Палеонтол. журн., 1964., №1, с. 97–106.

Alvin K., Chaloner W.G. Parallel evolution in leaf venation: an alternative view of angiosperm origins // *Nature*, 1970, vol. 226, p. 662–663.

Arber A. The natural philosophy of plant form. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1950. XIV + 247 p.

Arnott H. J. Anastomoses in the venation of *Ginkgo biloba* // *Amer. J. Bot.*, 1959, vol. 46, p. 405–411.

Ashby E. Studies in the morphogenesis of leaves. I. An essay on leaf shape // *New Phytol.*, 1948, vol. 47, p. 153–176.

Banerjee M. *Senotheca murulidihensis*, a new glossopteridian fructification from India associated with *Glossopteris taeniopteroides* Feistmantel // *J. Sen Memor. Volume. Calcutta*, 1969. P. 359–368.

Banks H.P. The early history of land plants // E.T. Drake (ed.). *Evolution and environment*. New Haven; L.: Yale Univ. Press, 1968. P. 73–107.

Barthel M. «*Pecopteris*» *feminaeformis* (Schlotheim) Sterzel und «*Araucarites*» *spiciformis* Andrae in Germar – Coenopterideen des Stephans und Unteren Perm // *Palaeont. Abh.*, 1968, Bd. 2, S. 727–742.

Beck C.B. *Eddya sullivanensis* gen. et sp. nov., plant of Gymnospermic morphology from the Upper Devonian of New York // *Palaeontographica*, 1967, Bd. 121B, S. 1–22.

Beck C.B. The appearance of gymnospermous structure // *Biol. Revs. Cambridge Phil. Soc.*, 1970, vol. 45, p. 379–400.

Bharadwaj D.C. The miospore genera in the coals of Raniganj stage (Upper Permian), India // *Palaeobotanist*, 1960–1962, vol. 9, p. 68–106.

Bohecsky T. Evolution of pinnule venation in the Carboniferous seed ferns *Alethopterides* (*Alethopteris* and *Lonchopteris*) and the meaning of pinnule venation analysis for diagnosis of species // *Prace Inst. Geol. Warszawa*, 1960, vol. 20, p. 1–42.

Bonotto S., Kirchman R.T. Sur un type particulier de morphogenèse anormale chez *Acetabularia crenulata* // *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 1971, vol. 104, p. 5–12.

Boureau Ed. *Traité de paléobotanique*. T. 3. Sphenophyta. Noeggerathiophyta. Paris: Masson et Cie, 1964. 544 p.

Boureau Ed. *Les Sphenophytes: Biologie et histoire évolutive*. Paris: Librairie Vuibert, 1971. 167 p.

Bower F.O. The ferns (Filicales). Vol. 1–3. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1923–1928.

Chaloner W.G. The rise of the first land plants // *Biol. Revs. Cambridge Phil. Soc.*, 1970, vol. 45, p. 353–377.

Cope E.D. The origin of genera // *Proc. Philad. Acad. Nat. Sci.*, 1868, vol. 20, p. 242–300.

Cronquist A. The taxonomic significance of evolutionary parallelism // *SIDA Contrib. Bot.*, 1963, vol. 1, p. 109–116.

Cronquist A. The status of the general system of classification of flowering plants // *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 1965, vol. 52, p. 281–303.

Cronquist A. The evolution and classification of flowering plants. Boston: Houghton Mifflin Co, 1968. XI + 396 p.

Darwin Ch. The variation of animals and plants under domestication. Vol. 1, 2. L.: J. Murray, 1868. 411 + 486 p.

Esau K. Plant anatomy. 2 ed. N.Y.: John Wiley and Sons, 1965. 438 p.

Florin R. Untersuchungen zur Stammesgeschichte der Coniferales und Cordaiten. I. Morphologie und Epidermisstruktur der Assimilationsorgane bei den rezenten Koniferen // Kgl. Sv. Vetensk.-Akad. Handl. Ser. 3, 1931, Bd. 10, S. 1–588.

George T.N. The concept of homoeomorphy (a centenary lecture) // Proc. Geologists' Assoc., 1958, vol. 73, p. 9–64.

Goebel K. Organographie der Pflanzen insbesondere der Archegoniaten und Samenpflanzen. Teil I. Allgemeine Organographie. 3 Auflage. Jena: Verlag von Gustav Fischer, 1928. IX + 1–642 S.

Goebel K. Organographie der Pflanzen insbesondere der Archegoniaten und Samenpflanzen. 2 Teil. Bryophyten–Pteridophyten. 3 Auflage. Jena: Verlag von Gustav Fischer, 1930. X + 643–1376 S.

Goebel K. Organographie der Pflanzen insbesondere der Archegoniaten und Samenpflanzen. 3 Teil. Samenpflanzen. 3 Auflage. Jena: Verlag von Gustav Fischer, 1933. X + 1376–2078 S.

Groom P. Longitudinal symmetry in Phanerogamia // Phil. Trans. Roy. Soc. London., 1908, vol. 200B, p. 57–115.

Hall J.W., Stidd B.M. Ontogeny of *Vesicaspora*, a Late Pennsylvanian pollen grain // Palaeontology, 1971, vol. 4, p. 431–436.

Harris T.M. The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland. Pt. 4. Ginkgoales, coniferales, lycopodiales and isolated fructifications // Medd. Om Grønland, 1935, vol. 112, p. 1–176.

Heidenhain W. Die Spaltungsgesetze der Blätter: Eine Untersuchung ueber Teilung und Synthese der Anlagen, Organisation und Formbildung sowie ueber die Theorie der korrelativen Systeme. Beitrag XVI zur synthetischen Morphologie. Jena: Verlag von Gustav Fischer, 1932. 424 S.

Hughes S.J. Percurrent proliferations in fungi, algae, and mosses // Can. J. Bot., 1971, vol. 49, p. 215–231.

Kremp G.O.W. Morphologic encyclopedia of palynology. Tuscon: Univ. of Arizona Press, 1965. 243 p.

Laubenfels D.J. de. The external morphology of coniferous leaves // Phytomorphology, 1953, vol. 3, p. 1–20.

Leavitt R.G. A vegetative mutant, and the principle of homoeosis in plants // Bot. Gaz., 1909, vol. 47, p. 30–68.

Leisman G.A., Bucher J.L. Variability in *Calamocarpon insignis* from the American Carboniferous // J. Paleontol., 1971, vol. 45, p. 494–501.

Leppik E.E. Directional trend of floral evolution // Acta biotheoret., 1969, vol. 18, p. 87–102.

Lubischew A.A. On some contradictions in general taxonomy and evolution // Evolution, 1963, vol. 17, p. 414–430.

Mamay S.H. A new Sphenopsid cone from Jowa // Ann. Bot., 1954, vol. 18, p. 230–239.

Mayr E. Animal species and evolution. N.Y.: Belknap Press, Harvard Univ. Press; L.: Oxford Univ. Press, 1965. 597 p.

Mayr E. Principles of systematic zoology. N.Y., Toronto, L.: McGraw-Hill Book Co., 1969. 230 p.

Melville R. Leaf venation patterns and the origin of the angiosperms // *Nature*, 1969, vol. 224, p. 121–125.

Melville R. Reply to criticism of hypothesis of leaf venation and angiosperm origins // *Nature*, 1970, vol. 226, p. 663–664.

Melville R. Some general principles of leaf evolution // *S. Afr. J. Sci.*, 1971, vol. 67, p. 310–316.

Meyen S.V. Angara members of Gondwana genus *Barakaria* and its systematical position // *Argumenta Palaeobotanica*, 1969, vol. 3, p. 1–14.

Meyen S.V. Epidermisuntersuchungen an permischen Landpflanzen des Angaragebietes // *Palaeontol. Abh.*, Bd. 3, 1970, S. 523–552.

Meyen S.V. Parallelism and its significance for the systematics of fossil plants // *Geophytology*, 1971a, vol. 1, p. 34–47.

Meyen S.V. *Phyllothea*-like plants from the Upper Palaeozoic flora of Angaraland // *Palaeontographica*, 1971b, Bd. 133B, S. 1–33.

Muller H. J. Reversibility in evolution considered from the standpoint of genetics // *Biol. Revs. Cambridge Philos. Soc.*, 1939, vol. 14, p. 161–280.

Namboodiri K. K., Beck Ch. B. A comparative study of the primary vascular system of Conifers. I. Genera with helical phyllotaxis. II. Genera with opposite and whorled phyllotaxis. III. Stelar evolution in Gymnosperms // *Amer. J. Bot.*, 1968, vol. 55, p. 447–472.

Pant D. D. The structure of some leaves and fructifications of the *Glossopteris* flora Tanganyika // *Bull. Brit. Mus. (nat. hist.)*, 1958, vol. 3, p. 125–175.

Pant D. D. On the ontogeny of stomata and other homologous structures. Allahabad, 1965. 24 p.

Pant D. D., Mehra B. Studies in Gymnospermous plants. *Cycas*. Allahabad, 1962. 179 p.

Pant D. D., Mehra B. On a cycadophyte leaf, *Pteronilssonias gopalii* gen. et sp. nov., from the Lower Gondwanas of India // *Palaeontographica*, 1963, Bd. 113B, S. 126–134.

Pant D. D., Mehra B., Srivastava G. K. The genus *Isoetes* in India // *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, 1962, vol. 28, p. 242–280.

Penzig O. Pflanzen-Teratologie. Jena: Verlag von Gustav Fischer, 1921–1922. Bd. I. 1921. XVI + XI + 283 S. Bd. II. 1921. 548 S. Bd. III. 1922. 624 S.

Pettitt J. M. Exine structures in some fossil and recent spores and pollen as revealed by light and electron microscopy // *Bull. Brit. Mus. (nat. hist.)*. Geol., 1966, vol. 13, p. 221–257.

Potoniū H. Grundlinien der Pflanzenmorphologie im Lichte der Palaeontologie. Jena: Verlag von Gustav Fischer, 1912. VII + 259 S.

Roy S. K. The variation of organs of individual plants // *J. Genet.*, 1963, vol. 58, p. 147–176.

Sahni B. On some abnormal leaves of *Ginkgo* // *J. Ind. Bot. Soc.*, 1933, vol. 12, p. 50–55.

Scheckler S. E., Banks H. P. Anatomy and relationships of some Devonian progymnosperms from New York state // *Amer. J. Bot.*, 1971, vol. 58, p. 737–751.

Schweitzer H.-J. Die Mitteldevon-Flora von Lindlar (Rheinland). 3. Filicinae – *Hyenia elegans* Krausel & Weyland // *Palaeontographica*, 1972, Bd. 137B, S. 154–175.

Seybold A. 1927. Untersuchungen ueber die Formgestaltung der Blaetter der Angiospermen. 1 // *Bibliotheca genetica*, 1927, Bd. 12, S. 1–80.

Simpson G.G. Principles of animal taxonomy. N.Y.: Columbia Univ. Press, 1961. XII + 247 p.

Sinnot E.W. Plant morphogenesis. N.Y., Toronto, L.: McGraw-Hill Book Co., 1960. X + 550 p.

Stebbins G.L. Jr. Variation and evolution in plants. N.Y.: Columbia Univ. Press, 1950. XX + 643 p.

Steenis C. G. G. J. van. Plant speciation in Malesia with special reference to the theory of non-adaptive, saltatory evolution // *Biol. J. Linn. Soc.*, 1969, vol. 1, p. 97–133.

Stockmarr J. Species identification of *Ulmus* pollen // *Dan. geol. unders. Ser. 4*, 1970, vol. 4, p. 1–19.

Tansley A.G. The nature and range of variation in the floral symmetry of *Potentilla erecta* (L.) Hampe // *New Phytol.*, 1948, vol. 47, p. 95–110.

Thompson D'Arcy W. On growth and form. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1942. 1116 p.

Townrow J.A. Some Lower Mesozoic Podocarpaceae and Araucariaceae // *Gondwana Stratigr. IUGS Symposium*, Buenos Aires, 1967. Paris: UNESCO, 1969. P. 159–184.

Troll W. Vergleichende Morphologie der Fiederblaetter // *Nova Acta Leopold. N. F.*, 1935, Bd. 2, S. 315–455.

Troll W. Vergleichende Morphologie der hoeheren Pflanzen. Bd. I. Vegetationsorgane. Berlin: Verlag von Gebrueder Borntraeger, 1937–1939. Teil I. 1937. XII + 955 S.; Teil II. 1939. V + 946 S.

Velenovsky J. 1905–1907. Vergleichende Morphologic der Pflanzen. Teil I–III. Prag, 1211 S.

Waddington C.H. New patterns in genetics and development. N.Y., L.: Columbia University Press, 1962. 156 p.

Wardlaw C.W. Morphogenesis in plants. L., N.Y., 1952. XI + 175 p.

Went F.W. Parallel evolution // *Taxon*, 1971, vol. 20, p. 197–226.

Zimmermann W. Die Phylogenie der Pflanzen. Stuttgart: Verlag von Gustav Fischer, 1959. XXIV + 777 S.

С.В. Мейен

О путях снятия противоречий между селекционизмом и номогенезом¹

Общие философские предпосылки. Нам придется говорить о 1) законах, 2) противопоставлении необходимости и случайности. Сразу оговорю свой подход к этим понятиям.

Законы могут подразделяться по (1) способу выведения, (2) характеру проявления.

В группе (1) можно выделить:

- а) эмпирические <законы> (общие факты) (Э);
- б) логические и рациональные <законы> (Л), они могут быть правильные (при верной аксиоматике и соблюдении непротиворечивости в правилах вывода), но необязательно будут истинными;
- в) одновременно те и другие <законы> (ЭЛ), т.е. не только правильные, но и истинные.

В группе (2) можно выделить:

- а) жестко детерминированные <законы> (Д);
- б) вероятностные <законы> (В).

Далее возможны комбинации: ЭД, ЭВ, ЛД, ЛВ, ЭЛД, ЭЛВ.

Задача любого естественно-научного исследования — совмещение эмпирического и логического (правильного и истинного), а также установление дополнительной жесткой и статистической детерминации. Последнее = антиномии *необходимость — случайность*.

Вопрос об онтологической случайности (т.е. есть ли случайность в сущности вещей) остается открытым. Для нас случайность пока выступает лишь как непредсказуемость. В общем случае это результат одноуровневого рассмотрения действительности, необходимое следствие перехода от идеальных систем к актуальным. В любой идеальной динамической (кинематической) закрытой системе с известными параметрами нет места случайности. Но ак-

¹ Конспект доклада на семинаре Ленинградского отделения Института истории естествознания и техники АН СССР 11 июня 1974 г. Печатается по авторской машинописи с рукописной правкой С.В. Мейена, хранящейся в его научном архиве. Примечания принадлежат составителям настоящего издания.

туальные системы не бывают полностью закрытыми. Систему запуска ракеты стараются сделать закрытой, жестко детерминированной. Но открытый характер этой системы может проявиться в том, что один из механиков, по расseyанности, зальет окислитель в топливный бак.

Поскольку мы не можем учесть решительно все под- и надсистемы данной системы, элемент непредсказуемости неизбежен, он онтологизируется, должен, так или иначе, вводиться в картину мира вместе с наблюдателем.

Необходимость — следование законам, свойственным данному уровню системности.

Дополнительность случайности и необходимости в этом случае есть порождение полисистемности любого системного объекта, порождение многоуровневой организации объективного мира.

* * *

Рассмотрим кратко уровни организации. Классическая иерархия:

... биохимический — молекулярно-биологический — ультрацитологический — цитологический — тканевый — органный — организменный — надорганизменный ...

Главный вопрос здесь о самостоятельности уровней организации, подчиненных организменному у многоклеточных организмов. Их самостоятельность оспаривалась в литературе на основании невозможности автономного существования. Это не слишком надежный критерий. Но дело не только в этом. У нас есть несколько важных критериев, позволяющих считать, что такие уровни должны вводиться не только в качестве концептуальных.

Главный критерий выделения реальных уровней — наличие законов, специфических для них, несводимых к другим, иного уровня. *Законы организации пространства.* В.И. Вернадский сделал решительный шаг в учении о симметрии — ввел представление о биологическом пространстве = симметрии. Ю.А. Урманцев показал, что можно говорить о бесчисленном множестве биологических пространств. Примеры: цветок — симметрия розеток; стебель — симметрия стержней; трахеиды — симметрия лент и бордюров; эпидерма — симметрия сетчатых орнаментов; ксилема — симметрия слоев. Это простейший пример сочетания разных пространств в одном организме.

Второй момент самостоятельности — *несводимость законов.*

Возьмем множества систем: а) функциональных (физиологических), б) экологических (надорганизменных), в) морфологических (субстратных).

Между (в), с одной стороны, и (а) и (б), с другой, — полиморфное отображение. Такое же отношение между, скажем, множествами генотипических и фенотипических систем (плейотропия, полигения, параллелизм фенотипической и генотипической изменчивости, эффект Болдуина, параллелизм негомозиготических полиморфных рядов). Полиморфное отображение между всеми этими системами и, стало быть, несводимость друг к другу соответствующих уровней системности (организации) — эмпирически установленный факт. Рациональное толкование ему, видимо, надо искать в различии отношений единства и законов композиции соответствующих систем.

Как конкретно проявляется эта несводимость уровней? Для пояснения возьмем гомологические ряды Н.И. Вавилова. Обычно отмечается факт повторности членов этих рядов в разных таксонах. Гораздо меньше внимания обращают на то, что от ряда к ряду повторяется (сохраняется) характер преобразования (т.е. при разных или одинаковых отношениях единства сохраняется закон композиции). Из последовательных рядов складываются части одной и той же осмысленной последовательности:

. . . . Д А
. О . . Д А
. . . Е Д А
. О Б . . А
. О Б Е . .
. . Б Е Д А
П О . . Д .

П О Б Е Д А

Сходны не просто множества, а упорядоченные множества, сохраняется способ преобразования. Если ряд строится по морфологии, это будет морфологический закон. Главное то, что одно и то же преобразование мы видим в разных условиях среды, на различной генотипической среде, при решении разных функциональных задач. Эту закономерность и известную свободу системных преобразований разных уровней друг от друга и подчеркивают сторонники номогенеза.

Вавилов демонстрировал свои ряды на таксонах рангом до семейства. Сейчас ясно, что такие повторные упорядоченные полиморфические множества (ПУПМы) (1) наблюдаются на всех перечисленных уровнях и (2) не имеют предела в таксономической иерархии. Примеры: царства — хромосомные перестройки; изоморфизм наборов этологических механизмов у позвоночных и насекомых; не специфичен для органической природы: Ю.А. Урманцев, — молекулы и цветки в отношении изомерийного полиморфизма, да и не только изомерийного. Масса примеров на негомифилетических органах, листья — филлодии, раковины моллюсков и фораминифер, цветки — соцветия и т.д.

Наращивание рядов при увеличении выборок, особенно с вовлечением тератов и патологических форм. Частота нас пока не интересует. Ясно, что ссылкой на генотипическую унаследованность (как это пытался делать сам Чарлз Дарвин по отношению к аналогической изменчивости) делу не помочь. Кто бы мог предвидеть большую полноту изоморфизма между раковинами головоногих и фораминифер, чем головоногих и брюхоногих.

Именно эти группы фактов и использовались в обосновании номогенеза и подобных концепций. Ссылались на градации, батмизм, аристокены, организационные признаки, имманентную гармонию и проч<ие> специфические сущности. Отмечалось непонятное (в этом заслуга), но оно выставлялось за самостоятельную сущность, лишалось рациональной основы. Это полиморфное отображение систем разных уровней организации неправомерно счи-

талось специфическим для живой природы. Без аксиоматики и правил вывода не могло быть и прогностики, основы для исследований.

Эти недочеты исправимы. Установление (эмпирическое) инвариантности не отдельных членов ряда (классические архетипы), а способа преобразования дает нам и (а) правила вывода, и (б) прогностику (к рациональному толкованию я вернусь ниже). Мы устанавливаем в одном случае связанный ряд *а-б-в-г-д...*. В другом случае мы видим связь только *в-г*. Это позволяет направленно искать *а*, *б* и *д*. Мы хотя бы знаем, что искать. Происходит свертка информации. Ряд можно тянуть (здесь рациональное) в обе стороны, а затем проверять на истинность.

Это — полуэмпирический, полурациональный подход. Полная рациональность на системном, симметричном пути. Инвариантность преобразования уже прерогатива симметрии.

Рациональный момент в номогенетических концепциях — интуитивный упор на системную упорядоченность разных уровней организации, принципиально не сводимых друг к другу. Это демонстрировалось преимущественно на органовом и организменном уровнях. Странно, что у Л.С. Берга мы находим сочетание этого подхода с биохимическим редуccionизмом (за что его критиковал А.А. Любищев). Интуитивное надо перевести в дискурсивное. Это начал Любищев. Теоретически возможно прямо сейчас приступить к выведению концептуальных систем по уже известным свойствам и отношениям, выявлению законов композиции (пусть эмпирически), построению ПУПМ как гомофилетических, так и негомофилетических частей, этологических актов, чего угодно. Далее эти концептуальные модели должны быть проверены на истинность.

Здесь мы сталкиваемся с тем, что не предусмотрено классическим номогенезом: невыполнение потенций ряда, резкие перепады в частотах встречаемости членов ряда. Ясно, что логические разрешения (потенции) сталкиваются с актуальными запретами. То же и в неживой природе. В свое время были эмпирически установлены многие виды симметрии кристаллических многогранников. Эмпирически же были установлены «закон постоянства углов» и «закон целых чисел». Это позволило вывести 32 группы симметрии кристаллов, хотя в природе было известно только 20 групп. Сейчас в природе остается неизвестной лишь одна. Выполнены еще не все из 230 пространственных групп симметрии Федорова—Шенфлиса. Это невыполнение связано с пока таинственными запретами. Эта загадка природы установлена лишь благодаря рациональному, типологическому подходу к многообразию. Как эмпирия, так и редуccionизм здесь беспомощны. О логически допустимом, но фактически запрещенном в живой природе мы знаем крайне мало. Кто бы мог предполагать, что получится крайне неравномерное распределение по таксонам изомеров цветков, выделенных по стыковке лепестков в венчиках (Урманцев)?

Система запретов может быть установлена и понята только при условии выведения логически допустимого в пределах каждого уровня системности.

Поразительно, что номогенетические концепции, подчеркивая повторность рядов, наличие инвариант системных преобразований, не учли в долж-

ной мере принципы запрета, хотя запреты, будучи законами сохранения, являются номогенетическим фактором. Здесь, однако, надо подчеркнуть статистический характер запретов (это не учитывают Г.А. Заварзин и Ю.С. Старк¹), что приводит к статистической природе вызываемой запретами дискретности системных объектов (например, таксонов).

Отсутствующее в номогенезе учение о запретах отчасти восполняется селекционизмом, в котором хорошо разработаны представления о механизмах запрета на геномном и надорганизменном уровнях. Однако селекционизм впадает в крайность: абсолютизирует значение запретов на этих двух уровнях, которые провозглашаются единственными творческими факторами эволюции. Уходит на задний план или игнорируется то обстоятельство, что на жернова отбора поступает не аморфная, сырая масса геномного и фенотипического полиморфизма, а нечто уже упорядоченное по разным уровням целостности (системности, организованности).

Факты, когда выполняется все мыслимое, могут быть повернуты против обеих доктрин при их традиционном изложении. Б.Ренш о насиживании²: «Какой же здесь номогенез, если все реализуется?» Но можно спросить: а где же здесь отбор? Решение с позиций дополнительности номогенеза и селекционизма: номогенетичность в реализации всего полиморфного ряда, построенного по закону комбинирования. Но запреты (отбор), имеющие статистический характер, приводят к разной частоте встречаемости членов. Это — результат межсистемных взаимодействий.

* * *

Запреты в широком смысле. Если под запретами (отбором) понимать только дифференциальную репродукцию, этого будет явно недостаточно для решения антиномии. Универсальный принцип отбора должен включать все запреты, идущие от подсистем (внутренние) и надсистем (внешние), биотические и абиотические, окончательные и неокончательные (статистические), логические и эмпирические.

Итог. Номогенетические концепции — это не вполне ясно осознанное стремление установить нестатистические законы, действительные для разных уровней организации. Упор делался на организменный и органовый уровни. Недостатки:

а) неполнота рационального анализа полиморфизма, отсутствие «биологии мыслимого» (этот недостаток преодолевал А.А. Любищев);

б) непонимание системной природы полиморфизма и параллелизма, отсюда неоправданное введение новых сущностей (это преодолено у Ю.А. Урманцева);

¹ Речь идет о работах: *Заварзин Г.А.* Несовместимость признаков и теория биологической системы // Журн. общ. биол., 1969, т. 30, №1, с. 33–41; *Старк Ю.С.* Принцип запрещения в систематике // Изв. АН СССР. Сер. биол., 1966, вып. 5/6, с. 686–693.

² Подробнее о примере Б. Ренша с насиживанием см. статью *С.В. Мейена* «Роль направленных процессов в эволюции» в настоящем издании.

в) противоречивое отношение к редукционизму (у Л.С. Берга); Любищев диалектически решал антиномию редукционизма и ирредукционизма;

г) упустили из вида, что запреты — тоже законы сохранения, а стало быть, номогенетический фактор;

д) монополия организмоцентризма.

Селекционистские доктрины — развитие редукционистских методов, принципа запрета, освоение популяционистского мышления. Недостатки:

а) такое же, как и у номогенеза, отсутствие полного рационального анализа полиморфизма, «биология мыслимого» развивалась только с редукционистских позиций;

б) такое же непонимание системной природы полиморфизма и параллелизма; то и другое сводилось на генотипическую обусловленность и эктогенетические факторы;

в) абсолютизация редукционизма, сведение всей эволюции к доклеточным, а затем сразу к надорганизменным уровням системности; игнорирование ряда важных уровней организации;

г) абсолютизация роли некоторых запретов, злоупотребление внешними запретами;

д) чрезмерное увлечение популяционистским стилем мышления; впали в крайность в критике организмоцентризма и типологии; недостаточное понимание комплементарности обоих стилей мышления.

Итак, перед нами классические антиномии, которые обнаруживают явную дополнительную. Если несколько подтесать как номогенез, так и селекционизм, их вполне можно свести в непротиворечивом синтезе.

С.В. Мейен

О соотношении номогенетических и тихогенетических факторов в эволюции¹

Я бы хотел начать с утверждений, нередко появляющихся в литературе: «Вне и помимо СТЭ не существует никаких других научных концепций эволюции» (Завадский, 1971, с. 26)².

«После строгой экспериментальной проверки СТЭ устранила некоторые концепции, такие, например, как автогенез и эктогенез, прямое приспособление и наследование приобретенных свойств, финализм и номогенез» (Завадский, 1971, с. 18).

Замечу, что за 100 лет до этого Т. Гексли сказал: «либо гипотеза Дарвина, либо ничто». Считается, что СТЭ — прямой преемник классического дарвинизма, хотя, по правде говоря, она гораздо ближе к вейсманизму. СТЭ носит эпитет «синтетическая» не зря. Хотя она не достигла непротиворечивого синтеза, она сумела впить в себя многое из того, что справедливо выставилось против дарвинизма. Замечу, что эти приобретения она делала без знаков благодарности, скорее наоборот.

Далее я постараюсь показать, что эти самовосхваления СТЭ, более напоминающие предвыборные заявления кандидатов в президенты, чем анализ достоинств теории, не вполне оправданны.

Любопытно, что те же люди, которые в сильных выражениях восхваляют СТЭ, заявляют примерно следующее: «Как уже неоднократно в течение почти 100 лет доказывалось в литературе, именно в теории Дарвина была решена проблема взаимосвязи случайного и необходимого в эволюционном процессе». В подобных высказываниях сквозит непонимание того, что *смысл развития любой науки* состоит в непрерывном переводе всего случайного (тихогенетического) в необходимое (номогенетическое). Если эта проблема была

¹ Печатается по авторской машинописи с рукописной правкой С.В. Мейена, хранящейся в его научном архиве. Текст представляет собой расширенный конспект доклада, прочитанного на биоматематическом семинаре ЛГУ 12 июня 1974 г. Выделения принадлежат С.В. Мейену, примечания — составителям настоящего издания.

² Речь идет о кн.: *Завадский К.М.* Синтетическая теория эволюции и диалектический материализм // *Философские проблемы эволюционной теории.* Ч. 2. М.: Наука, 1971. С. 4–30.

решена Ч. Дарвином, то развитие биологии можно считать законченным. Замечу, кстати, что и в общей форме соотношение необходимого и случайного оживленно обсуждается в литературе.

* * *

Согласно СТЭ, *только статистические законы естественного отбора придают упорядоченность эволюции*. Монизм принципа отбора мы находим и у Дарвина. Правда, он признает другие факторы эволюции, но они имеют второстепенное значение, а главное — производный характер. Например, *аналогическая изменчивость* (одно из проявлений упорядоченной изменчивости) была отнесена Дарвином к частному случаю унаследованности. Это просто *нерасхождение*. Конвергенция же прямо связывалась с отбором, приспособлением.

Нестатистическая упорядоченность изменчивости всегда противопоставлялась дарвинизму его противниками. Собственно, из этих фактов, свидетельствующих о такой упорядоченности, и вырастали все доктрины номогенетического толка. Их общий тезис: *на жернова отбора приходит не хаотическая масса, а нечто уже упорядоченное*. Эту упорядоченность селекционизм старался свести к частным случаям *генотипической*, унаследованной, детерминации и результатам *векторизованности* отбора.

К этим объяснениям обычно *трудно придаться*. Действительно, пойдя, докажи, что в геноме не сохранилась от какого-то неведомого далекого предка одинаковая норма реакции. Еще труднее отвести аргументы, сводящие общность фенотипа к внешним факторам, особенно если таковые не конкретизируются. Дискуссия неизбежно заходит в тупик. Селекционистскую точку зрения нельзя ни доказать, ни опровергнуть.

Однако и номогенетические концепции оставались в столь же трудном положении. Можно говорить о *батмизме*, *аристогенах*, *архетипах*, но что делать дальше с этими и подобными понятиями? Они, в сущности, закрывали поле дальнейших исследований. Кроме того, они выступали в роли *конечных, далее не разложимых сущностей*, которым не удавалось дать рационального толкования.

Тем не менее поучителен сам факт, что именно наличие упорядоченной изменчивости, особенно в духе *гомологических рядов Н.И. Вавилова*, служило для *каждого нового поколения исследователей* поводом для критики дарвинизма. Так было во времена Дарвина, так же обстоит дело и сейчас. Очевидно, *интуиция* исследователей подсказывает им, что в этих фактах кроется *нечто противоречащее* монизму принципа естественного отбора. Нередко, ставя под сомнение ведущую роль отбора, исследователи приходили вообще к его *отрицанию*. Но этому уже противоречат вполне достоверные факты о действии отбора. Стало быть, мы приходим к необходимости разобраться с тем, а можно ли снять это противоречие между номогенезом и селекционизмом, между нестатистическими законами изменчивости и статистическим механизмом отбора.

* * *

Для начала разберем гомологические ряды. Обычно отмечается факт повторности членов этих рядов в разных таксонах. Гораздо меньше внимания обращают на то, что от ряда к ряду повторяется характер преобразования от члена к члену. Из множества рядов складывается единая осмысленная последовательность. Сходны не просто множества, а упорядоченность множеств, способ преобразования в пределах множества. Это *инварианты рядов*. Такие инварианты можно получить по любому фенотипическому признаку — морфологическому, биохимическому или этологическому. Главное же то, что *эти инварианты удерживаются в разных условиях среды, на разном генотипическом фоне, при решении принципиально различных функциональных задач*.

Можно сказать, что между разными такими повторяющимися упорядоченными полиморфическими множествами и средой, функцией, генотипом устанавливаются *полиморфные отношения*. Это значит, что каждому члену ряда можно поставить в соответствие более одной функции, типа среды, единицы генотипа. Это означает, что, установив функциональное (экологическое, генотипическое) значение данного признака в одном случае, мы не имеем права заключать о том же значении того же признака в другом случае. Например, установив приспособительное значение *полос на крыльях одной бабочки*, мы не имеем права говорить, что установили такое значение для полос бабочек вообще. Тогда каждое объяснение превращается в объяснение *ad hoc*¹ и теряет всякую *эвристичность*. Именно поэтому Коллес², преданный сторонник СТЭ, с горечью говорил, что эволюционная теория обладает огромной объяснительной силой, но не имеет почти никакой предсказательной силы. Майр пытался показать в статье в «Прологоменах»³, что *иначе принципиально не может быть* из-за фантастической сложности живых систем. Это, в сущности, ликвидаторская политика.

Но, может быть, рано поставлен крест на *прогностических способностях эволюционного учения*? Может быть, стоит внимательнее присмотреться к утверждениям номогенеза? Может статься, они наметили верный путь к познанию биологических законов, но просто не сумели сами по нему пройти?

Вернемся к гомологическим рядам. Посмотрим их прогностическую роль, о которой говорил Н.И. Вавилов, а за ним многие другие. Алгоритм прогноза здесь очень прост. Мы видим в одном случае последовательность *а-б-в-г-д-е...*, в другом — только *а-г-е*. Естественно предположить во втором случае *б, в, д*. Вот и вся прогностика. Пока она имела только *генотипическое обоснование*. Ряды полнее всего у близких таксонов. Тогда это *тривиальный случай* нерасхождения, и наши надежды остаются обманутыми.

¹ К данному случаю (лат.).

² Речь идет о заметке: Colless D.H. The relationship of evolutionary theory to phenetic taxonomy // Evolution (USA), 1969, vol. 23, №4, p. 721–722.

³ Майр Э. Причины и следствие в биологии // На пути к теоретической биологии. 1. Прологомены. М.: Мир, 1970. С. 47–58.

Но действительно ли гомологические ряды специфичны для таксонов низкого ранга? Уже Вавилов и до него Э.Д. Коп показали, что это не так. Можно показать великолепную повторность рядов для очень далеких групп организмов для заведомо негомофилетических (т.е. не объединенных происхождением) частей. Можно пойти дальше и показать, что повторность рядов порой легко перешагивает через пропасть, отделяющую живое от неживого, (взаимно-однозначное отображение *химической изомерии* и *биоизомерии*; Ю.А. Урманцев). Очевидно, что для таких случаев изоморфизма между живой и неживой природой нельзя искать объяснение в среде и общности происхождения. Подход Урманцева через ОТС и симметрию. Не буду предвосхищать его доклад.

Сразу берем его вывод: полиморфизм, как и изоморфизм полиморфизма, может и должен проявляться и вне общих условий среды и происхождения. Общность системных (симметричных) преобразований. Общность системной структуры.

Главная предпосылка изоморфизма негомофилетических образований — целостные свойства системных объектов. Комбинирующиеся компоненты системы также имеют целостные свойства. Именно поэтому возможны, скажем, перестановка частей и изменение их числа без существенного изменения их собственных признаков. Это касается любых признаков: цитологических, анатомических, морфологических, этологических и проч<их>.

Эти же целостные свойства автоматически кладут предел полиморфизации. Действительно, мы видим выполнение в природе всего мыслимого полиморфизма в пределах тех или иных систем. Сложность очень велика, но не фантастична. Повторность систем. Например, возьмем целостный акт *насиживания* у птиц. Теоретически мыслимо насиживание самкой, самцом, ими поочередно, никем из них, другими родителями (у кукушек), яйца вообще не насиживаются (у сорных кур). Теоретически мыслим 81 тип *расчленения листа* (1-го порядка), и все эти типы реализуются в природе. Таким образом, мы можем вместе с математиками строить системное потенциальное разнообразие для любых целостных систем и получить необходимое и достаточное количество инвариантов. Это работа, аналогичная той, которую осуществили еще давно кристаллографы, когда установили 32 *вида симметрии кристаллических многогранников*. Тем самым мы получаем идеальные заготовки, которые далее можно проверить на *истинность*.

Ясно, что *истинные преобразования* могут идти только вдоль намеченных таким образом направлений полиморфизации. Это мы и видим в природе, причем факторы, ведущие полиморфизацию по одним и тем же линиям, могут быть самыми различными. Это следствие полисистемности, полиморфизации и изоморфизма. Целостные свойства создают каналы, рельсы, следование по которым — необходимость, закон (сохранения).

Любопытно, что, отметив этот феномен, сторонники номогенеза не уделили должного внимания динамике следования по этим каналам и *невыполнению некоторых потенциально допустимых состояний. Отсутствие ожидаемых звеньев и неравномерное частотное распределение членов ряда — ясное свидетельство каких-то запретов.* С точки зрения данного ряда, его струк-

турной инвариантности эти особенности динамики носят случайный характер. (Точно так же, как отсутствие в природе одного из 32 видов симметрии кристаллических многогранников случайно с точки зрения учения о симметрии тел с особенной точкой.) Они приобретают характер *тихогенетического компонента эволюции*.

Однако у этих запретов есть свои *законы (статистические)*. Если мы рассмотрим эволюцию с точки зрения этих статистических законов, то увидим, что одному и тому же закону распределения подчиняются самые разнообразные структуры. Явление генетического дрейфа можно продемонстрировать на ящерицах и божьих коровках. Само преобразование структур в ходе дрейфа с точки зрения динамики популяций будет носить случайный характер. Т.е. то, что было номогенетическим в одном аспекте, становится тихогенетическим в другом, и наоборот.

В таком подходе, когда в зависимости от аспекта *необходимое и случайность меняются местами*, когда способом проявления идеальной заготовки является статистичность отдельных ее членов и когда, наоборот, одни и те же статистические зависимости демонстрируются на разном, случайном с точки зрения статистики структурном фоне, я и вижу *снятие антиномии номогенеза и тихогенеза*.

В качестве *номогенетического компонента эволюции* можно принять не какие-то конкретно формы или структуры, а *те неизбежные преобразования (симметричные), которые уже известная нам структура будет претерпевать при условии сохранения ее целостности*. Тогда тихогенетическим фактором будут выступать все отклонения реального мира от этой схемы, от идеальной модели. Это вмешательство тихогенетического компонента неизбежно из-за полисистемности любого системного объекта. Каким бы ведущим ни было влияние одной надсистемы на этот объект, его принадлежность и к другим системам так или иначе даст о себе знать.

Рассмотренные структурные инварианты номогенез демонстрировал преимущественно на *организменном и внутриорганизменном уровнях*. *Самостоятельность внутриорганизменных уровней организации* отрицается *сторонниками СТЭ*. В целом получилось так, что СТЭ изучала преимущественно статистические законы на геномном, а затем сразу надорганизменном (популяционном и выше) уровне. Номогенез обратил внимание на нестатистические (симметричные, демонстрирующие свойства биологического пространства) законы на организменном и органном уровнях. Налицо явное противоречие, такое же, как между любыми комплементарными объектами. Прорехи одной доктрины можно заполнить за счет другой. Это и будет настоящий синтез, когда не одна доктрина «устраняет» другую, а когда они сливаются. Схему такого слияния я и попытался наметить.

С.В.Мейен

О статье А.А. Яценко-Хмелевского «Предначертана ли эволюция?»¹

После выхода статьи А.А. Яценко-Хмелевского (в дальнейшем для краткости — А.А.) многие обращались ко мне с вопросами, спрашивали мнение о статье в целом и отдельных утверждениях, высказывали свое мнение. Все отмечали, что я попал в неплохую компанию: «Берг, Любишев, Мейен и ряд их последователей...». Однако некоторые обратили внимание на то, что эта тройка имен может закрепиться в литературе наподобие «вейсманизм-морганизм-менделизм», и поди потом докажи, что между Вейсманом и Морганом — пропасть, что солидарность людей может быть не на почве утверждений, а на почве отрицаний.

Может быть не стоило комментировать эту статью А.А., руководствуясь завещанием К.Линнея — не отвечать критикам («Если я неправ, я ничего не выиграю, если же прав, то прав навсегда»). Это тем более неблагодарный труд, что оппоненты номогенеза (и А.А., к сожалению, не исключение) критикуют созданный ими самими миф. Попытки Л.С. Берга и А.А. Любишева вернуть дискуссию к разбору собственно номогенетических представлений ни к чему не привели. Как писал Ч.Дарвин, «велика сила упорного искажения чужих мыслей». Все же я решил написать этот комментарий, хотя бы для того, чтобы разобраться еще раз в ударной аргументации оппонентов. В этом смысле статья А.А. вполне хороша.

Начну с комментариев по ходу текста статьи, а затем подытожу сказанное.

1. А.А. начинает с летающих тарелочек, телепатии и проч. Это тривиальный полемический прием: сразу внушить читателю, что речь пойдет о наивных дурачках, которые верят в глупости, и от этого их не уберегла даже эрудиция. Аналогия, к которой прибег А.А., — не вполне честный прием. Ведь немногие из читателей вспомнят, что с помощью таких же приемов пытались скомпрометировать кибернетику, генетику и многие другие достижения че-

¹ Печатается впервые по авторской машинописи, хранящейся в научном архиве С.В. Мейена, 1974 г. Статья написана как отклик на статью: Яценко-Хмелевский А.А. Предначертана ли эволюция? // Природа, 1974, №8, с. 58–65. Сноски принадлежат составителям настоящего издания.

ловческого разума. Такими же приемами в свое время пытались свалить и дарвинизм.

2. А.А., как и большинству современных селекционистов, не нравится характеристика селекционизма как тихогенеза — эволюции на основе случайности. Указав на такую трактовку дарвиновского учения у «нынешних номогенетиков» и сославшись на мою статью в ЖОБ¹, А.А. начинает новый абзац словами: «На самом же деле суть дарвинизма в том и состоит, что...» Здесь ждешь опровержения тихогенетичности дарвинизма, но почему-то А.А. пишет о целесообразности и только потом приводит слова И.И. Шмальгаузена, что без отбора нет закономерной, направленной эволюции. Все же из этого абзаца следует, что дарвинизм нельзя характеризовать как тихогенез. Однако на с. 65 А.А. уже говорит сначала о «существенном значении» случайности, а затем и прямо указывает, что напрасно нам кажется оскорбительной «мысль, что наше существование обязано случайности».

Отсутствие логики — очевидно, но дело не только в ней. Прежде чем рассуждать о том, тихогенетичен ли селекционизм, следовало бы разобрать вопрос, что автор имеет в виду под случайностью. Ведь это далеко не тривиальное понятие, и оперировать им надо осторожно. Из дальнейшего разбора мы увидим, что такое же недостаточное внимание к точному смыслу слов характерно для всей статьи.

3. А.А. пишет (с. 60), что синонимом номогенеза можно считать «программированную эволюцию». Далее в статье много говорится о «программированности», «предначертании», но нигде не сказано о том, а *что* понимает сам автор под этими словами. Говорится только о том, что (с. 60) «ничто в механизмах появления новых признаков не свидетельствует об их “предначертанности”, о существовании в наследственном коде “развертывающихся зачатков”, хранящих в себе, так сказать, “память о будущем”». На с. 62 мы читаем, что «игра генов» ответственна за «гомологические ряды изменчивости». Однако именно упорядоченность изменчивости и являлась всегда одним из самых главных аргументов в пользу номогенеза, по крайней мере для Берга и Любищева. Снова одна часть статьи противоречит другой.

4. А.А. упрекает современных сторонников номогенеза, что они «не пытались» изложить свои взгляды в «сколько-нибудь связном» виде (с. 60). Думаю, А.А. здесь просто не ведал, что писал. Будь это другой человек, а не А.А., можно было бы сказать: мало написать, надо еще и издать, получив Ваше же благословение. Можно подумать, что номогенетики не сумели или не захотели изложить свои взгляды. Но ведь в действительности им не дали, им при каждом удобном случае затыкали рот. Уверен, что и сейчас мне не дадут ответить А.А. на страницах того же журнала. Короткая заметка Любищева о номогенезе прошла с невероятным скрипом, только благодаря поддержке отдельных лиц. А.А. как будто не знает, что Любищеву на 37 лет заткнули рот, что Берга

¹ Мейен С.В. О соотношении номогенетического и тихогенетического аспектов эволюции // Журн. общ. биол., 1974, т. 35, №3, с. 353–364.

за его идеи громили в центральной прессе. По себе знаю, что значит опубликовать у нас статью с намеком симпатии к номогенезу, хотя бы стиль и все остальные атрибуты статьи не вызывали у редакций никаких претензий. Бергу удавалось печататься, главным образом, благодаря поддержке Н.И. Вавилова, А.А. Любищеву помогали А.В. Яблоков, Е.С. Смирнов, Б.Л. Астауров. Но, скажем, А.А. Малиновский и В.А. Энгельгардт отказали в такой помощи, когда надо было опубликовать статью Любищева о редуccionизме¹ (замечу, совершенно безобидную и одобренную Институтом философии АН СССР).

Зная, что у оппонента наполовину заткнут рот, следовало бы более внимательно отнестись к тому, что все же удалось опубликовать. И вот здесь у меня главная претензия к А.А. Я верю, что он прочел те работы Любищева и мои, на которые даны сноски в статье, но не верю, что он их прочел внимательно. Иначе не было бы и десятой доли тех упреков, которые брошены в адрес «современных номогенетиков», не было бы фразы, просто нелепой, что «взгляды Берга разделяются ими если не целиком, то в большей их части» (с. 60). Спешу подчеркнуть, что речь идет не о мелких второстепенных отличиях, а о серьезных претензиях, предъявленных Бергу Любищевым (особенно в его статье 1925 г.², которую сейчас стало принято цитировать) и мной.

Остановлюсь на этом подробнее. В статье 1925 г. Любищев показал, что у Берга не расчленено понятие преформации, что совершенно необязательно понимать преформацию как четкую программу. Существеннейшая сторона преформации, по Любищеву (1925, с. 140), — ограничение многообразия. В посмертно опубликованной статье в «Природе»³ это понимание преформации Любищев иллюстрировал аналогией с рулеткой (см. ниже). Вот, собственно, и весь смысл, который Любищев вкладывал в слова «предопределенность», «предначертанность» и проч. Точно такую же позицию отстаивал и я в своей статье в ЖОБ, говоря об *ограниченности* формообразования, имманентных законах *формы*. Читатель не найдет в статье А.А. ссылки на эти важнейшие отличия берговской и любинцевской + моей трактовки «предначертанности». А.А. поступает не вполне тактично, неявно приписывая Любищеву и мне взгляд, что амеба должна развиваться в человека, «обязательность прохождения» стадий, «развертывание зачатков», «память о будущем» и т.п. С равным успехом можно было бы критиковать Майра, Симпсона, Шмальгаузена и, скажем, самого А.А. за признание Дарвином «пангенезиса» или «наследования приобретенных признаков», не обращая внимание на их протесты и высказывания *против* именно этих допущений Дарвина.

5. Следующий ударный аргумент А.А. взят из генетики, содержится в приведенной уже цитате и проходит через всю статью: в известных генетических механизмах мы не видим предпосылок номогенеза. А.А. считает, что «любая теория эволюции, чтобы быть корректной, должна в своих основах согласо-

¹ Речь идет о статье «Редуccionизм и развитие морфологии и систематики». Впервые была опубликована в: Журн. общ. биол., 1977, т. 38, №2, с. 245–263.

² Любищев А.А. Понятие эволюции и кризис эволюционизма // Изв. Биол. НИИ при Перм. ун-те, 1925, т. 4, вып. 4, с. 137–153.

³ Любищев А.А. Понятие номогенеза // Природа, 1973, №10, с. 42–44.

ываться с данными современной генетики» (с. 61). Правда, «есть еще многие неясности в механизмах синтеза и самих нуклеиновых кислот и белков, но сама основа современных молекулярно-биологических концепций у огромного большинства биологов сомнений не вызывает» (с. 60).

В своих надеждах на генетику А.А. не учитывает по крайней мере три важных пункта. Во-первых, большинство «молекулярно-биологических концепций» обосновано материалами по бактериям и вирусам. В недавно вышедшей книге В.А. Ратнер (1972, с. 223)¹ справедливо пишет, что, распространяя на эвкариоты эти данные, мы исходим из единства органического мира. Идея такого единства оказалась очень плодотворной, но в то же время и опасной, ибо единство мира в конкретных свойствах надо доказывать, а не постулировать. Молекулярные биологи здесь очень легки на подъем. Установив что-либо на единичных объектах, они сразу вещают об общем законе, и им внимают массы доверчивых людей, у которых ничто не вызывает сомнения. Во-вторых, среди генетиков и молекулярных биологов есть люди самых разных эволюционных взглядов (недаром Кирпичников нападает на Кимуру), и это неудивительно: современную генетику и молекулярную биологию именно из-за тех неясностей, на которые указывает А.А. (а особенно из-за отсутствия мостов между генетикой и морфогенезом), можно увязать с любой эволюционной доктриной, что и происходит. В-третьих, если на молекулярно-биологическом уровне мы не видим явных предпосылок для номогенеза (в любом смысле), это не дает права говорить о необоснованности номогенеза. На таком же основании еще несколько лет назад можно было отрицать законы Менделя, да и теперь не вполне ясны молекулярные механизмы рецессивности и доминантности. В сущности, на том же основании можно отрицать человеческую память, интуицию, склонность к философствованию или выпивке, все это пока не имеет молекулярно-биологического фундамента. Неправомерность такого подхода лучше всего пояснить аналогией. Можно взять грампластинку с записью выступления Райкина и, проанализировав бороздки, прийти к выводу, что эта пластинка не включает в себе абсолютно ничего смешного. Мне возразят, что пластинка без проигрывателя — ничто. Тогда я отвечу, что генетика без знания законов онтогенеза для суждений о законах формы — тоже ничто. А онтогенез, как пишет А.А., «самая темная область современной биологии <...> мы даже не знаем, где этот ответ (на вопрос «почему» — С.М.) искать». А если так, то я могу сказать, по аналогии с молекулярно-биологической верой А.А., что любая теория эволюции, чтобы быть корректной, должна в своих основах согласовываться с теорией онтогенеза. При всей своей неясности и темноте, эта теория кое-что уже установила, и главное, с моей точки зрения, заключается в учении об эквифинальности (или о креодах Уоддингтона). Под эквифинальность пока тоже не подведен молекулярно-биологический фундамент, но уже сейчас ясно, что на уровне целого организма действуют свои законы, которые, хотя и опираются на молекулярный субстрат, но являются тем не менее имманентными целостным

¹ Речь идет о статье: *Ратнер В.А. Принципы организации и механизмы молекулярно-генетических процессов.* Новосибирск: Наука, 1972. 323 с.

системам не только надмолекулярного, но и надклеточного и даже надорганового уровня.

В своих статьях я как раз пытался показать, что те законы, о которых писал Берг и отчасти Любищев, как раз и являются такими законами более высоких, чем молекулярные, уровней организации, например законами морфологии (если брать структурную составляющую эволюции). А.А. не заметил всего этого и, по-видимому, счел, что с «современными номогенетиками» лучше не связываться по существу. Гораздо проще приписать им взгляды Берга, а с этим и расправиться легче, благо прошло полвека (тем более что Бергу не дали возможности внести коррективы в свое учение).

6. Насколько не понял сути современного номогенеза А.А., видно из конца с. 60 и первого абзаца на с. 61. Он пишет об ограничениях, ведущих к «биологическому порядку», не замечая, что именно об этой, и только об этой, «предназначенности» говорили Любищев и я, только мы оба не ограничивали источник «порядка» молекулярным уровнем. Не заметил А.А. и того, что Берг видел главным источником номогенеза стереохимические свойства белков. Любопытно, что в этом пункте взгляды А.А. и Берга почти совпадают (А.А. добавляет к белкам ассоциацию с нуклеиновыми кислотами, но это мелочь). На с. 61 А.А. пишет «<...> с самого начала на безграничность направлений развития жизни должно было наложиться определенное ограничение, допускающее существование одних структур и одних организмов и не допускающее существование других. Однако эта упорядоченность не могла быть слишком строгой <...>». Сравним с определением номогенеза Любищевым (1973, с. 42): «В более широком смысле это (номогенез — С.М.) есть учение о нормированной эволюции вообще. Это <...> учение ничего не говорит о путях развития, оно только говорит об ограниченности числа возможных систематических единиц. В этом смысле, например, движение шарика в рулетке есть тоже номогенетическое, так как хотя движение его в аппарате совершенно капризно и подчинено чисто законам случая, но устройство аппарата не допускает остановки шарика в любом месте, а только в 37 определенных точках. Естественно, что и в этом широком смысле в номогенезе могут быть различные разновидности <...>». Сопоставив эти цитаты, любой поразится их сходству. Так читал ли А.А. эту статью Любищева, хотя ссылкой на нее он приступает к делу?

Я больше не буду комментировать раздел «Проблема биологического порядка», ибо весь он — сплошная солидаризация с номогенезом в молекулярно-биологическом аспекте (т.е. хотя и не со всем номогенезом, но с его очень важной частью). Все претензии к номогенезу, которые высказаны в этом разделе, могут быть отнесены к Бергу, но не к Любищеву и не ко мне. Впрочем, и Берг, как мы видели, с симпатией относился к «биохимическому предопределению».

7. Раздел о происхождении жизни, поли- и монофилии — самый слабый в статье и в нем больше всего неизвестно откуда взятых утверждений. «Берг, Любищев, Мейен и ряд их последователей именно тезису полифилии придают особое значение, рассматривая ее, по-видимому, как краеугольный ка-

мень всей теории» (с. 62). Здесь А.А. последовал худшей традиции дискуссии о поли- и монофилии, а именно: обсуждает вопрос, не сформулировав понятие таксона. Без этого все рассуждения теряют всякий смысл. Если таксон — синоним филогенетической ветви, то полифилия отпадает по определению и обсуждать просто нечего. Именно об этом и шла дискуссия моя с Яблоковым в журнале «Знание — сила»¹ (ссылки А.А. не дает, и читатель будет недоумевать, какой диалог Мейена и Яблокова имеет в виду автор). И опять же А.А. невнимательно читал опубликованное. Ведь в диалоге проведено ясное разграничение: говорим ли мы о моно-полифилии конкретных уже описанных таксонов (их монофилию пока никто не смог доказать, да это и принципиально невозможно, а некоторые явно полифилетичны и все же удерживаются всеми систематиками) или об идеальных таксонах, которые вот уже более 100 лет стремятся получить таксономисты, да так ничего и не получили. Без такого совершенно необходимого уточнения весь раздел о моно-полифилии в статье А.А. становится бессодержательным. Ведь Берг говорил о полифилетичности конкретных таксонов современной ему системы организмов, Любищев к тому же подчеркивал, что доказать монофилию невозможно, а я (в диалоге с Яблоковым) указывал, что вся дискуссия бесплодна без корректной дефиниции таксона. Где же здесь краеугольный камень? А.А., видимо, не уловил, что дело не в поли-монофилии, а только в эволюционной роли параллелизма и его механизмах. Это действительно краеугольный камень теории номогенеза Берга и Любищева (здесь они оба несколько увлеклись и не заметили, что параллелизм немыслим без полиморфизма, дивергенции, как, впрочем, и наоборот). Поразительно, что, смешав разные аспекты проблемы поли-монофилии, А.А. упрекает Любищева и меня в отсутствии четкого определения понятия «полифилии». Снова досадная невнимательность к критикуемым. Ведь Любищев дал на с. 27 своей статьи в «Знание — сила»² (а ее А.А. знает, судя по ссылке на упомянутый диалог) даже специальную табличку («чтобы читатель не запутался») с разграничением моно-, пара- и полифилии.

А.А. дает на с. 63 три концепции полифилии и вторую из них приписывает «современным номогенетикам». «На Земле много (но, вероятно, все же не тысячи) исходных линий развития жизни, каждая из которых дает начало одному из крупных филумов прокариот и — в том, что касается растений, — различным группам водорослей, мохообразным, плауновидным и т.д., вплоть до однодольных и двудольных». Не приложу ума, откуда это, кто из современных номогенетиков (разве что неназванные в статье? Названы ведь только Любищев, Мейен и — мельком — Бернштейн) мог взять на себя смелость так все расписать? Ведь у Любищева всегда была идиосинкразия к филогенетическим деревьям, а я, зная цену филогенетическому полету мысли ботаников, стараюсь избегать суждений о конкретных филогениях. Составлять подобное расписание — скорее в духе Козо-Полянского. А уж об изначальной полифи-

¹ Мейен С.В., Яблоков А.В. Об уровне нашего незнания: Диалог // Знание — сила, 1973, №5, с. 30–31.

² Любищев А.А. Поли- и моно- // Знание — сила, 1973, №5, с. 26–29.

лии жизни (сколько там корней: тысячи или меньше? Чушь какая-то!) никогда не взялись бы писать ни Любищев, ни я. Ведь прежде не худо бы обсудить понятие таксона на предбиологическом и низшем биологическом уровне. А.А. этого не делает, а сразу заявляет об одной прародительской форме. Что же эта форма, сходила с печатного станка? Или конкретные индивиды были изменчивы, а если так (иначе не было бы эволюции), это были внутривидовые изменения? Но что же такое вид, род и т.д. у этих форм, которых никто не видел и о которых мы только фантазируем? Жаль, что А.А. обо всем этом не задумался. Он говорит лишь об одном: о единстве белков и нуклеиновых кислот у всех организмов, а значит, все от одной формы. Вовсе и не значит. Во-первых, структурное единство и монофилия — разные вещи, ведь сам же А.А. говорит о принципах самосборки, а там, где самосборка, кончаются понятия моно- и полифилии. Во-вторых, пресловутое единство белков и нуклеиновых кислот, как я уже говорил, еще долго будет постулатом и поспешной экстраполяцией данных по немногим организмам на весь органический мир. О поспешности этих экстраполяций свидетельствует обнаружение α -аминокислот у некоторых бактерий. Нельзя забывать и о том, что господство левовращающих аминокислот у живых организмов необязательно свидетельствует о единстве происхождения жизни (Бык, Урманцев).

Но даже если принять постулат о монофилетичности жизни в целом, из этого никак не вытекает монофилия вообще. Ведь популярная теперь концепция о симбиотическом происхождении эукариот полифилетична по самой сути. Интересно, что эту концепцию отстаивает А.Л. Тахтаджян, к которому А.А. рекомендует обратиться за разъяснениями деталей монофилетической (?) доктрины. Второй рекомендуемый А.А. автор — А. Кронквист — предупреждает против чрезмерного увлечения требованием монофилии в таксономии. Он склоняется к симпсоновской парафилии (Cronquist, 1968, с. 13–15)¹, не имеющей, конечно, ничего общего с той монофилией, о которой пишет и в которую верует А.А. (в статье употреблено слово «думает», а не «верует», но по смыслу получается одно и то же, ибо фактов едва набирается только для веры в монофилию). Кронквист, кстати, допускает полифилию покрытосеменных.

А.А. бросает упрек «полифилистам» — они, дескать, не дают конкретных примеров. Можно ответить на этот упрек так: вся история таксономии — это один сплошной пример, ибо со времен Геккеля и доныне не удержался в качестве монофилетического ни один таксон в роскошном геккелевском древе. Любой следующий таксон с той же судьбой и можно взять в качестве примера. Но в том-то и бесплодность спора о поли-моно, что указать заведомо монофилетический таксон тоже невозможно. Если найдется сторонник монофилетического происхождения любого таксона, то нетрудно отыскать и противника, спор же обоих не имеет конца, ибо доказать монофилию не суждено никому. Последнее соображение и следовало бы прежде всего отвести в статье.

¹ Cronquist A. The evolution and classification of flowering plants. Boston: Houghton Mifflin Co., 1968. 396 p.

8. Наконец, об истоках номогенетических взглядов. А.А. считает, что номогенез поддерживается палеонтологами по той причине, что они не имеют возможности вести экспериментальные работы и не испытывают к ним интереса (наверное, имеется в виду, что не разбираются в них). При чем здесь эксперимент, непонятно. Вопрос о номогенезе и тихогенезе не решается экспериментально, ибо из одних и тех же фактов в течение всей истории биологии всегда извлекались прямо противоположные следствия (вплоть до знаменитого индустриального меланизма, который многие приняли как круциальный эксперимент в пользу отбора, а Берг остроумно истолковал как подтверждение бессилия отбора создать что-либо новое). Вся статья А.А. написана в духе упования на эксперимент, на факты. Почему же не вспоминаются палеонтологические факты, доставившие больше всего неприятностей противникам номогенеза? Вполне можно фразу А.А. переиначить так: «номогенез не поддерживается непалеонтологами по той причине, что они имеют возможность вести только экспериментальные работы и только к ним испытывают интерес». Не знаю, встречал ли А.А. номогенетиков, «не испытывающих интереса к экспериментальным работам». К Бергу и Любишеву эти слова явно не относятся. Браться доказывать, что я «испытываю интерес», не берусь. Пусть читатель верит на слово. Но я берусь доказать, что подавляющее большинство неонтологов имеет чрезвычайно смутное представление о палеонтологическом материале (особенно генетики) и обычно судят о нем, мягко выражаясь, поверхностно (лучший пример — цитата Авербах в статье А.А.). Между тем именно палеонтологический материал превратил геккелевское древо в кучу веток. Именно этот материал продемонстрировал факты, которые поставили в тупик монотипистов и от которых избавляются замалчиванием или заклинаниями без конкретного анализа. Было бы не худо, чтобы кто-то из противников «палеонтологического номогенеза» вместо общих фраз (в духе Авербах) взял бы да и разобрался с этими фактами как следует, не обходя трудностей, не замалчивая их. Что-то не видно таких попыток, а если они и были, то цена их была невысокой. В большинстве своем это были «иллюстрации» селекционизма, подобно тому как на студенческих семинарах «иллюстрируют» законы диалектики.

А.А. пишет, что «палеобиолог с легкостью усматривает Порядок там, где существенное значение имеет Случайность». Я так и не понял, что такое для А.А. «порядок» (от которого он отрешивается) и «случайность» (от которой он тоже отрешивается в начале статьи). Поэтому скажу только, что палеонтолог действительно видит порядок, который я интерпретирую как морфологические законы и которому посвятил статью в ЖОБ. Я не против того, чтобы подвести под эти законы молекулярно-биологический субстрат, но я против того, чтобы эти законы считать фикцией, аналогом летающих тарелочек. Вполне правомерной в плане этих законов выглядит и попытка связать все-таки законы формы в онто- и филогенезе. Я пытался показать эту связь в статье ЖОБ. Если А.А. со мной не согласен в этом отношении, то хорошо бы было прочесть контраргументацию, а не заклинание в том духе, что онтогенез, дескать, строго детерминирован (более чем сомнительное утверждение), а течение процесса эволюции свободное (вероятностное, стохастическое).

По-видимому, А.А. не вполне отдал себе отчет в смысле этих слов: «строгая» детерминация, вероятность, стохастичность. Во всяком случае, он явно не учел того, что мир, тем более органический, не делится на области со «строгой» и вероятностной детерминацией и что приписывать современным номогенетикам жестко детерминистский взгляд на эволюцию — значит не понять суть их воззрений.

9. Прежде чем переходить к концовке — кратко о Платоне. А.А. справедливо пишет о симпатии Любищева к платонизму, но почему-то суть этой симпатии видит в общности идеи «предначертанности». Опять досадное недоразумение. Платонизм для Любищева был близок не идеями «предначертанности», а математическим складом мышления. «Универсалии до вещи» — не конкретная программа, записанная в нуклеотидах или бог его знает в чем. «Универсалии до вещи» — это математическое видение мира, принятие за постулат, что теорема Пифагора будет справедливой вне зависимости от того, выведут ее люди на бумаге и найдут ли ей практическое применение. Ряды Фибоначчи были известны до того, как мы узнали, что им следуют формулы листорасположения, а золотое сечение было известно до того, как выяснилось, что оно определяет спираль аммонитовой раковины. В конце концов, все то, что мы называем «математическим моделированием», не что иное, как практическое осуществление постулата «универсалии до вещи».

10. Статья завершается словами: «С позиций современной биологии теория номогенеза некорректна, как понимают это определение в физике, т.е. находится в противоречии с другими, точно установленными фактами. И поэтому она должна быть отброшена». Тот конструкт, который создал в своей статье А.А. и который он почему-то назвал номогенезом, — действительно некорректен и должен быть отброшен. Не менее некорректно и то, что предлагается взамен. Речь не идет об истинности, а только о правильности. Залог последней — логика, которая в статье не соблюдается. Некорректной уже не в физическом, а в житейском смысле приходится квалифицировать и всю статью, написанную местами по принципу «испорченного телефона», что совершенно недопустимо в науке. Статья написана, в сущности, только против концепции Берга, да и то без учета того, что книге Берга¹ уже 50 лет с лишним, без анализа того, что же сам селекционизм извлек из критики со стороны Берга (а извлек он немало). Наделять же взглядами Берга людей, которые эти взгляды сами критиковали, недопустимо. Я уже не говорю о том, что критик, если он преследует научные, а не партийные цели, должен по возможности помогать критикуемому, если таковой допустил не коренную ошибку, а незначительную промашку. И, само собой разумеется, что за критику, если она оказалась справедливой, следует благодарить. Став официальной доктриной, взяв в качестве покровителей Главлит и редколлегии журналов, «современный дарвинизм» принял за правило прибирать к рукам все ценное, высказанное другими доктринами, и присваивать это, не меняя своей вывески.

¹ Берг Л.С. Номогенез, или эволюция на основе закономерностей. Петербург: Госиздат, 1922. VIII+306 с.

Так был обобран витализм, главный смысл которого вошел в «современный дарвинизм» под названием «доктрина уровней». Заимствована основа основ номогенеза, называемая теперь «биологическим порядком». Все второстепенное в витализме и номогенезе теперь выдается за суть этих учений и в этом виде критикуется, причем берутся первые, во многом несовершенные представления и они-то выдаются за современные. Повторяю: с таким же успехом можно выставить всего Дарвина на посмешище из-за его пангенезиса.

И последнее. Я не считаю концепции Берга и Любищева стоящими вне критики. У Берга немало явных ошибок, очевидных теперь всем. Я не согласен и со многими положениями Любищева. Безусловно, должны быть ошибки и заблуждения у меня. Я не против критики моих взглядов, но только корректной, научной, без приписывания мне чужих взглядов, со вниманием к приводимым аргументам, включая конкретные факты.

С.В. Мейен

Роль направленных процессов в эволюции¹

Идеи направленности эволюции (НЭ) выдвигались разными биологами в течение всей истории трансформизма. Если сам факт исторического преобразования организмов после выхода в свет «Происхождения видов» Ч.Дарвина быстро получил признание подавляющего большинства биологов, то предлагаемая классическим дарвинизмом трактовка путей и механизмов эволюции встретила довольно серьезную оппозицию. Основная антиномия додарвиновской биологии «фиксизм (включая креационизм) против трансформизма» сменилась антиномией «направленность (предопределенность) против ненаправленности (случайного характера)» эволюционного процесса. Эта антиномия остается не снятой до наших дней, причем идею НЭ большей частью развивают противники селекционизма. Сами селекционисты по-разному относятся к НЭ. В случае признания определенной направленности таковая относится за счет ортоселекции, считается результатом одинаково векторизованного отбора, действующего в однородной генетической среде.

Эта трактовка НЭ не удовлетворяла многих биологов, главным образом, по той причине, что те факты, которые считались свидетельством НЭ, не всегда укладывались в предложенную схему. Сразу отметим, что наиболее сильными доводами в пользу НЭ всегда были случаи параллелизма (в широком смысле — включая конвергенцию). Еще в прошлом веке были отмечены такие случаи параллелизма, когда ссылка на общность происхождения означала констатацию просто принадлежности данных объектов к живым существам, а об ответственном за параллелизм направлении отбора нельзя было сказать ничего конкретного. Селекционистскому объяснению с трудом поддавались и те случаи, когда некая структура развивалась филогенетически в некоем определенном направлении, но селективное значение ей можно было приписать лишь при достаточно полном развитии (аристогенез). Такова описанная Г.Осборном эволюция рогов титанотериев, бугорков на зубах и проч.

¹ Печатается по авторской машинописи, хранящейся в научном архиве С.В. Мейена. Опубликовано с сокращениями: *Мейен С.В.* Проблема направленности эволюции // Зоология позвоночных. Т. 7. Итоги науки и техники. М.: ВИНТИ, 1975. С. 66—117.

Для объяснения подобных случаев селекционизму приходилось прибегать к коррелятивной изменчивости, связанной, например, с плейотропным действием генов. Ссылкой на корреляцию в развитии (*developmental correlation*), адаптивную компенсацию и плейотропию [Stebbins, 1950] действительно можно объяснить все что угодно, но конкретизировать подобные объяснения удавалось лишь в редких случаях. К тому же и сами эти явления корреляции, компенсации и плейотропии пока не более чем описательные термины, в лучшем случае — «общие факты». По справедливому замечанию Э.Синнота [1963, с. 115], термином «корреляция» «в большинстве случаев просто прикрывается наше незнание». Термины «компенсация» и «плейотропия» не могут похвастаться более глубоким содержанием.

Любопытно, что противники селекционистской трактовки НЭ, справедливо возмущаясь расплывчатостью выражений, сами идут тем же путем и предлагают понятия вроде «филогенетического роста», «стремления к совершенствованию», «ректиградации», «имманентной целесообразности» и проч., которые также не отличаются четкостью и также могут в лучшем случае рассчитывать на статус «общего факта» (эмпирического правила), но не естественно-исторического закона, имеющего не только объяснительную, но и предсказательную силу.

Как бы ни было правдоподобно любое объяснение, оно не может претендовать на полноту, если оно не подразумевает возможность предсказаний. Приходится согласиться с Д.Коллесом [Colless, 1969], что объяснительная сила эволюционной теории огромна, но с практической точки зрения ее предсказательная сила ничтожна (*almost negligible*). Это в равной мере относится как к селекционизму, включая синтетическую теорию эволюции (СТЭ), так и ко всем антиселекционистским доктринам (номогенез, аристокенез, типострофизм и др.). Э.Майр [1970] специально останавливается на проблеме предсказания и указывает четыре причины неопределенности биологических прогнозов: случайность события, не связанная с его значением; уникальность всех существ на более высоких уровнях организации; исключительная сложность; появление новых свойств на высших уровнях интеграции. Он приходит к выводу, что предсказуемость нельзя рассматривать как необходимый компонент причинности. Сходные взгляды высказывают и другие исследователи, и потому предлагаемые законы эволюции имеют характер или очень общих высказываний (например, рост, воспроизведение, наследственность, изменчивость, прогрессия размножения, борьба за жизнь, естественный отбор, расхождение признаков и вымирание — [Дарвин, 1937]; закон мутаций, закон отбора, закон функциональной дифференциации и проч. — [Ливанов, 1970] и др.), или эмпирических правил с множеством исключений. К последним относятся «закон эволюционного несогласия» [Potonié, 1952], 100 правил эволюции, предложенных Б.Реншем [Rensch, 1971] в подтверждение закономерного хода эволюции. Ясно, что предсказания на той и другой основе будут не только вероятностными (в этом биология не отличается от других естественных наук), но и чрезвычайно расплывчатыми.

Между тем именно НЭ, будь она ясно продемонстрирована и истолкована, открыла бы возможность прогноза. Под прогнозом необязательно иметь

в виду предсказание будущей эволюции органического мира (хотя в связи с охраной биосферы это имело бы немаловажное значение). Прогнозом можно считать любую экстраполяцию данных, полученных на некоторых объектах, на другие объекты, которые специально не изучали в том же аспекте. Количество видов организмов исчисляется миллионами, причем вполне возможно, что таксономические исследования не успевают за видообразованием [Nowiński, 1972]. В то же время достаточно глубокие исследования становятся все более трудоемкими. Проблема экстраполяции данных становится одной из первоочередных. Если канализованность эволюции будет установлена, это будет важнейшим шагом к решению указанной проблемы экстраполяции.

Здесь, конечно, можно спросить, а не станут ли поиски НЭ повторением истории с вечным двигателем? Будем надеяться, что нет. По-видимому, можно считать эмпирически установленным фактом, что эволюционные процессы хотя бы в каких-то случаях на протяжении длинных отрезков филогенеза следуют в некоем заданном направлении. На неслучайность этого направления указывает то, что оно прослеживается в нескольких независимых филогенетических линиях, документированных палеонтологическим материалом. Классическим примером такой НЭ можно считать появление однопалых конечностей у Equidae Старого Света и Litopterna Южной Америки.

Помимо конкретных фактов, в пользу предположений о том, что эволюция хотя бы отчасти направлена, можно выдвинуть и дедуктивные соображения. Единственная известная нам биосфера развивалась в конкретных условиях земного пространства. Уже из этого следует, к примеру, что созданные фантазией Дж.Свифта жители страны Бробдингнег не могли бы населять Землю. Эмпирически установлена универсальность генетического кода и энергетического обеспечения всех живых существ. Это также накладывает ограничения на разнообразие организмов. Сама материальность организмов, в конце концов, автоматически ведет к определенным закономерностям в силу такого общего атрибута материальности, как обладание пространственно-временной структурой. Будучи системными объектами, существующими в условиях реального земного пространства-времени, организмы так или иначе должны отвечать земным требованиям системности [Урманцев, 1972б], переходящим в эволюционные запреты [Мауринь, 1973].

Итак, некоторые конкретные факты и теоретические (в том числе философские) соображения делают оправданным специальный разбор вопроса о направленных процессах в эволюции. Это двустороннее оправдание определяет и возможные подходы к проблеме НЭ. Можно опираться на индуктивные выводы, которые будут логически вероятностными. Можно идти дедуктивным путем, получая логически достоверные выводы, однако при этом можно гарантировать их правильность, но еще не истинность. Если же мы будем строить дедукции, основываясь на определенных эмпирических посылах и сравнивая ожидаемое с наблюдаемым, мы можем повысить вероятность индуктивных и истинность дедуктивных заключений.

Содержание понятия

В зависимости от философской ориентации и от отношения к обсуждаемой проблеме НЭ понимают различно, но все же как нечто необходимое, противоположное случайности. Полной хаотичности эволюции не признает, наверное, никто. Основное различие в отношении к НЭ можно свести к такому противоположению.

1) О какой-либо НЭ можно говорить только апостериорно. «Гармония живой вселенной, поскольку она существует, представляет собой, так сказать “апостериорный” продукт естественного отбора» [Майр, 1970, с. 57]. Этот подход можно пояснить такой аналогией. Проплутав по лесу и выйдя, наконец, на дорогу, путник оглянулся и сказал, что его путь был направлен к этой дороге.

2) НЭ означает следование по каналу, заданному свойствами и отношениями организма до того, как эволюция действительно пошла по этому каналу.

Очевидно, что в аспекте прогноза интерес представляет лишь второй путь. Мы должны не подбирать объяснения задним числом, а установить, выражаясь словами Ю.А. Урманцева [1972б], «что должно быть, что может быть, чего быть не может» в процессе эволюции.

Обсуждая НЭ в таком разрезе, исследователи говорят о ее детерминированности, которая может быть внешней или внутренней, телеологической или ателической, биотической или абиотической, жесткой или статистической, осуществляющейся в ответ на определенные позитивные требования или под давлением запретов. Итак, логически возможны многочисленные формы НЭ, отличающиеся как по источнику, так и в своем проявлении. Основания, по которым можно классифицировать формы НЭ, довольно многочисленны. По тем же основаниям можно классифицировать и взгляды исследователей на НЭ. Эти основания таковы:

А. Количество источников НЭ.

(1а) Один. (1б) Много.

Б. Свойства и локализация источников НЭ.

2. Источником НЭ являются (2а) наложение запретов, за пределами которых эволюция ненаправленна, (2б) позитивные требования, (2в) сочетание запретов и требований.

3. Источник НЭ локализован в (3а) самих организмах, (3б) внешней среде, (3в) тут и там.

4. НЭ имеет (4а) телический, (4б) ателический, (4в) комплексный телическо-ателический характер.

5. Источник НЭ (5а) абиотический, (5б) биотический, (5в) комплексный.

В. Характер проявления НЭ.

6. НЭ проявляется в виде (6а) жестко, (6б) статистически или (6в) сочетании жестко и статистически детерминированных явлений.

7. НЭ выражается в детерминации (7а) конечной стадии процесса, но не его пути, (7б) пути процесса (преобразования), но не конечной стадии, (7в) того и другого.

8. НЭ проявляется в детерминированности (8а) пространственной, (8б) временной, (8в) пространственно-временной, (8г) внепространственной и вневременной (чисто структуралистская детерминация, рассматриваемая вне конкретного земного пространства-времени).

Применяя все основания и учитывая их независимость, можно получить 5832 логически мыслимые формы НЭ и соответствующих эволюционных учений. Например, в номогенезе Л.С. Берга [1922] предпочтение отдается следующим пунктам: эволюция следует в соответствии с позитивными требованиями (Б2б), роль запретов (Б2а), например, естественного отбора, незначительна; источник направленности локализован (Б3в) как внутри организмов (автономические причины), так и вне их (хорономические причины) и имеет телическую (Б4а) и существенно абиотическую (Б5а; стереохимические свойства белков) природу; направленность детерминирована жестко (Б6а), детерминируется как характер преобразования, так и конечная стадия процесса (Б7в), имеется определенная пространственная (Б8а) детерминированность направленности (географический параллелизм).

Селекционизм дарвиновского толка признает определенную направленность эволюции и отдает предпочтение следующим пунктам: направленность связана с сочетанием (Б2в) запретов (отрицательный отбор) и требований (положительный отбор), те и другие имеют преимущественно внешний (Б3б) по отношению к организмам и ателический (Б4б) характер, они комплексные биотически-абиотические по природе (Б5в), жестко (Б6а) детерминируют преобразование и его конечный результат (Б7в), строго локализованный в пространстве и во времени (Б8в).

Синтетическая теория эволюции СТЭ (например, [Simpson, 1961; Майр, 1968; Тимофеев-Ресовский и др., 1969]) отличается от классического дарвинизма признанием преимущественно статистической детерминации (Б6б) направленности эволюции, признанием большей роли внутренних (Б3а) запретов и требований.

Подобным образом можно проанализировать отношение к проблеме направленности эволюции всех эволюционных теорий. Но в силу того, что от одной теории к другой меняется лишь комбинация перечисленных антитез, лучше дальнейший анализ направленных процессов в эволюции вести по этим антитезам. Замечу, кстати, что эволюционные теории дают прекрасное подтверждение словам А.Ф. Писемского [1959, с. 87]: «Великие идеи только изменяются в своих сочетаниях, но число их остается одинаковым, и ни единого нового камешка не прибавляется» (см. также [Любищев, 1971]).

Мы не будем задерживаться на первой паре антитез о единичности или множественности факторов НЭ. Поскольку канализованность эволюционных преобразований отмечается для всех уровней органической целостности, сведение этой канализованности к одному фактору с неизбежностью ведет к философскому редуccionизму. Несостоятельность последнего показана в многочисленных работах, посвященных обоснованию концепции уровней биологически организации [Проблема целостности..., 1968; Кремянский, 1969; Развитие концепции структурных уровней..., 1972; и др.]. Недостаточ-

ность сведения НЭ к какому-либо единичному фактору будет ясна и из дальнейшего рассмотрения других антитез, к которым мы и перейдем.

Понятия «запрет», «разрешение» и «требование» в эволюции

Противопоставление запретов и требований относительно, поскольку каждый запрет означает и некоторые требования, а каждое требование подразумевает множество запретов. Говоря о запретах, мы будем иметь в виду внешние или внутренние ограничения, накладываемые на процесс эволюции, за пределами которых эволюция ненаправленна. Под требованиями будем иметь в виду жесткую канализованность эволюции. В сущности, это эволюционный преформизм в его крайнем выражении. Противопоставление «запреты — требования» включает, таким образом, антиномии «свобода — необходимость» и «необходимость — случайность».

Начнем с запретов, имеющих логический характер. У четырехчленного циклического венчика логически невозможно существование более 6 изомеров, выделяемых по перекрытию смежных лепестков по часовой стрелке и против [Урманцев, 1970]. Инстинкт насиживания может присутствовать или отсутствовать. В первом случае насиживанием могут заниматься (1а) самка, (1б) самец, (1в) оба поочередно. Никакой иной вариант логически невозможен.

Подобный мысленный перебор возможных вариантов производит впечатление тривиальности. В простейших случаях, подобных приведенным, перебрать варианты действительно ничего не стоит. Однако в более сложных структурах вывести необходимое и достаточное количество логически возможного полиморфизма далеко не просто. Между тем смысл в подобных исследованиях немалый, что видно из следующих примеров. Возражая против ортогенетических представлений, Б.Ренш [Rensch, 1960] привел упомянутый пример с насиживанием, справедливо заметив, что реализация всех мыслимых видов насиживания противоречит самой идее ортогенеза. Р.Мелвилл [Melville, 1969] установил, что у листьев покрытосеменных и верхнепалеозойских глоссоптерид повторяются наборы анастомозов между жилками. Этот факт он привел в качестве одного из аргументов в пользу филетической связи обеих групп, не заметив, что тот же набор анастомозов присутствует в крыльях насекомых [Меуен, 1973] и что во всех трех случаях просто реализуются все мыслимые типы анастомозов.

Без выявления всего мыслимого разнообразия мы не можем установить не только диапазон запретов, но и само их присутствие. Это можно пояснить на таком примере из другой области. Из 32 видов симметрии кристаллических многогранников в природе найден 31 вид, а один пока не обнаружен. Незвестны в природе представители и некоторых из 230 пространственных групп симметрии. Отсутствие этих форм до сих пор не получило объяснения, но об

этой проблеме мы бы и не подозревали, не выведя логически допустимые виды и группы симметрии.

Об аналогичных запретах в живой природе пока имеются лишь отдельные наблюдения. Например, у разных групп растений в течение эволюции образовались листья и листовидные структуры с многочисленными жилками, как свободными, так и соединенными анастомозами. Однако листья плауновидных в подавляющем большинстве случаев имеют лишь одну неветвящуюся жилку. У папоротниковидных встречаются спорофиллы как с абаксиальными, так и с адаксиальными спорангиями. Но пока неизвестно ни одного плауновидного с абаксиальными спорангиями. Итак, как в неживой, так и в живой природе мы сталкиваемся с отсутствием и, стало быть, запрещением некоторых логически возможных структур и их сочетаний. Иногда этим запретам удастся подобрать подходящее объяснение, но предвидеть их в общем случае мы едва ли смогли бы. Апостериорный характер наших суждений о запретах справедливо отмечает Г.А. Заварзин [1969]. Такие апостериорные заключения чреваты ошибками, которые нередко вскрываются при обращении к палеонтологическому материалу. Например, установленный еще Ж.Кювье хрестоматийный запрет на сочетание растительноядных зубов и когтей на ногах нарушается третичными халикотериями, которые, будучи непарнокопытными, близкими к титанотериям, имели вместо копыт огромные когти [Борисяк, 1947]. Столь же необычные сочетания демонстрируют и ископаемые растения. Например, у девонских прогимноспермов пикноксилные стволы голосеменного типа сочетаются с репродуктивными органами прапапоротникового облика [Beck, 1962; Carluccio et al., 1966].

Конечно, наши заключения о запретах не всегда апостериорны. Некоторые запреты выводятся из законов механики, что показано еще Галилеем [Thompson, 1942]. Можно предвидеть ряд ограничений биохимического порядка [Голдовский, 1973]. Антоциановые небесно-голубые пигменты в цветках препятствуют появлению темно-желтой окраски [Купцов, 1960]. К сожалению, такого рода данных пока имеется сравнительно немного.

Выше упоминалось указание Б.Ренша, что реализация всех мыслимых полиморфических модификаций противоречит идее ортогенеза. Ренш видимо не учел, что этот же факт может быть обращен и против селекционизма: если реализуется все мыслимое, то в чем же тогда проявляется действие отбора? Именно это подчеркивал А.А. Любищев [1968, 1971], указывавший, что с селекционистских позиций трудно объяснить чрезвычайный полиморфизм некоторых образований (например, стридуляционных органов насекомых).

Обсуждая проблему полноты реализации всего мыслимого, необходимо отделять полноту полиморфизма неких конкретных структур (будь то цитологической, гистологической, макроморфологической, поведенческой и проч.) и выполнения всех возможных комбинаций этих структур. Такое разграничение обычно не проводится. Полнота реализации полиморфизма отдельных целостных компонентов организмов весьма велика. Это можно видеть на примере кариотипа. Как у животных, так и у растений реализуются все мыслимые числа хромосом от первых единиц до нескольких сотен, причем диапазон полиморфизма может быть самым различным в пределах таксо-

нов разного ранга, вплоть до вида [Розанова, 1946; Stebbins, 1950]. Другой хороший пример — проявления декстральности и синистральности у гастропод [Jaskó, 1968 (1971)]. Их раковины могут быть правозавитыми (декстральными, D) и левозавитыми (синистральными, L). D- и L- формы выделяются и по расположению внутренних органов. Известны сочетания D- раковин с L- расположением органов, и наоборот, а также совпадение D- и L- модификаций в обеих частях организма. В целом, у гастропод реализуются все мыслимые энантиоморфные модификации, хотя у многих видов известна лишь одна модификация, а остальные, таким образом, образуют запрещенное сочетание с видоспецифичными признаками.

Соотношение запретов и разрешений подробно рассматривают Ю.С. Старк [1966] и Г.А. Заварзин [1974]. Они считают, что на низших уровнях организации (вирусы, бактерии) количество признаков и их запрещенных сочетаний настолько мало, что система этих организмов приобретает вид решетки. Там, где сочетания признаков запрещены, решетка прерывается. При увеличении количества признаков старые запреты остаются, а поскольку новые признаки вступают в запрещение с прежними и друг с другом, то количество запретов растет быстрее, чем количество признаков. Решетка постепенно вырождается.

Предложенная Старком и Заварзиным модель нуждается в некоторых уточнениях. По-видимому, есть смысл вводить не две ситуации, — запрет и разрешение, — а целую градацию (поощрение, разрешение, условное запрещение, безусловное запрещение). Во всех случаях, когда мы видим преобладание некоторой полиморфической модификации в пределах таксона, можно говорить, что прочие модификации подвергаются давлению запрета. Крайним случаем будет тот, когда некая модификация встречается как редкое отклонение (тератологическая форма). В сущности, тератология есть дисциплина, изучающая нарушение запретов. Неокончателность запретов видна из того факта, что модификации, считающиеся тератологическими, нередко приобретают статус нормы в близком таксоне (правило Кренке — [Мейен, 1974]). Различие между таксонами по этому признаку будет тогда чисто статистическим [Meuен, 1973]. Такой же статистический характер имеют и сами запреты.

В то же время, при добавлении новых признаков, видимо, могут не только добавляться новые, но и сниматься старые запреты. Например, вредное влияние запрещенной мутации в одном локусе может компенсироваться другой мутацией [Оно, 1973, с. 57].

Наконец, степень запрещения может значительно варьировать в зависимости от внешних и некоторых внутренних условий. Многие структуры, встречающиеся в умеренных широтах лишь как тераты, выступают в виде нормы в тропиках [Steenis, 1969]. Локус альбинизма (С-локус) млекопитающих при определенных мутациях запрещает синтез меланина. Однако при некотором понижении температуры тела запрет снимается.

Если скорректировать таким образом понятия запрета и разрешения, то эта дополнительная пара понятий незаметно переходит в понятие отбора. Последнему посвящена огромная литература, и все же оно остается не впол-

не четким. В одних случаях под отбором понимают совокупность запретов. Эту точку зрения отстаивал С. Майварт, она доминирует в учениях номогенетического толка [Берг, 1922; Любищев, 1968]. А.А. Любищев, например, в своих устных комментариях роли естественного отбора приводил шутливый афоризм Г.-Т. Фехнера: «Мир создан не творческим, а разрушающим началом». В селекционизме отбор выступает то как запрет (в выражениях типа «охрана нормы отбором», «ослабление отбора»), то как разрешение (если говорится и о положительном и об отрицательном отборе). По-видимому, имеет смысл, следуя И.И. Шмальгаузену [1968], ясно ограничивать понятия положительного и отрицательного отбора. В этом случае обобщенное понятие отбора будет означать результат взаимодействия запретов и разрешений. Предложение рассматривать отбор только как «дифференциальную репродукцию» [Ратнер, 1973] кажется нецелесообразным. Этим мы сузим действие отбора до единственного популяционного уровня, хотя селекция охватывает все уровни организации живого [Карпинская, 1971; Вишаренко, 1972]. За более широкое значение термина «отбор» выступают как сторонники селекционизма [Lerner, 1959; Whyte, 1965; Благовещенский, 1973], так и его противники [Любищев, 1973]. В расширенном смысле понятие отбора, синтезирующее противоположение запрета и разрешения (включая требование), становится универсальным и даже неспецифичным для живой природы.

Вопрос о требованиях значительно сложнее, поскольку он прямо связан с общебиологическими законами. Можно без особого преувеличения сказать, что этих законов мы не знаем. Правда, на статус закона претендует констатация таких свойств всех живых существ, как воспроизведение, наследственность, активность, реактивность, «устойчивое неравновесие» живых систем (Э.С. Бауэр) и проч. Законам такого типа посвящена огромная и хорошо известная литература, и мы не будем на них задерживаться.

Делаются многочисленные попытки подойти к биологическим законам со стороны общей теории систем (ОТС — [Bertalanffy, 1960; Теория систем и биология, 1971; Сетров, 1971; Тахтаджян, 1972]). Большая часть этих попыток имеет феноменалистический уклон. Другим недостатком большинства имеющихся вариантов ОТС приходится считать их преимущественную ориентацию на сложные и органичные целостные системы (системные объекты), а не на концептуальные системы [Тюхтин, 1972, с. 35]. Важный шаг к преодолению обоих недостатков ОТС предпринял Ю.А. Урманцев [1968, 1972а, б]. Его вариант ОТС прямо связан с методами специальных наук, в том числе биологии, благодаря опоре на учение о симметрии. В то же время ему удалось придать ОТС ярко выраженную рационалистическую ориентацию, вывести главные теоремы ОТС из немногих аксиоматических предпосылок (существование, множество объектов, единое, единство, достаточность).

Системная природа живых объектов требует, чтобы в них реализовались основные системные законы: изомеризации, полиморфизации, параллелизма или соответствия [Урманцев, 1972а, б]. Представления о том, что всякий полиморфизм прямо или косвенно связан с различным происхождением и (или) разной средой, а всякий параллелизм (в широком смысле — включая конвергенцию) — с общим происхождением и (или) общей средой, вошли в

плоть и кровь биологов. Теперь мы должны привыкать к мысли, что и полиморфизм и параллелизм организмов (как и любых других системных объектов) являются неизбежным следствием их системной природы, могут и должны проявляться на всех уровнях биологической организации.

Полиморфизм на биохимическом уровне выражается в многовариантности химических реакций, приводящей к многокомпонентности веществ («закон множественности представителей каждой группы веществ в организме» — [Голдовский, 1973]). Такая многокомпонентность обнаружена у гемоглобинов, нуклеиновых кислот, гликогенов и др. Полиморфизм на цитологическом уровне иллюстрируется кариотипом (у некоторых видов количество аберрантных представителей по кариотипу достигает 10% — [Розанова, 1946]). Полиморфизм на более высоком организационном уровне настолько хорошо известен, что на нем нет нужды специально останавливаться. К сожалению, достаточно полной классификации проявлений полиморфизма пока нет, хотя отдельные интересные попытки в этом направлении делались [Stebbins, 1950; Берг, 1957; Мамаев, 1968; и др.].

С явлениями параллелизма (включая конвергенцию) биологи первоначально столкнулись на организменном уровне, причем с самого начала соответствующие факты использовались для диаметрально противоположных обобщений. Ч.Дарвин [1941] видел в «аналогической изменчивости» и конвергенции подтверждение своего учения. Ведь параллелизм полнее проявляется у близкородственных организмов и таким образом служит дополнительным аргументом в пользу монофилии таксонов. Тем самым, параллелизм рассматривается просто как нерасхождение признаков. Конвергенция — одно из лучших доказательств приспособительного характера эволюции. В том же направлении факты параллелизма и конвергенции трактуются современными последователями Дарвина [Майр, 1968; Тимофеев-Ресовский и др., 1969; Давиташвили, 1948, 1973; Шмальгаузен, 1969; Simpson, 1961; и др.].

Ясно, что при такой трактовке параллелизм, а отчасти и конвергенция, обрщаются во второстепенный по сравнению с дивергенцией эволюционный феномен. Поэтому не случайно параллелизм в изменчивости (гомологические ряды — [Вавилов, 1967]; повторные полиморфические множества — [Мейен, 1973]) вовсе не упоминается в сводках, составленных сторонниками селекционизма [Stebbins, 1950; Комаров, 1944; Кэйн, 1958; Майр, 1968; Шмальгаузен, 1969; Эрлих, Холм, 1966; и др.].

Другие исследователи [Данилевский, 1885; Берг, 1922; Core, 1868; Seybold, 1927; Hayata, 1931; Любищев, 1925, 1965, 1968; Светлов, 1962, 1972a; и др.] увидели в массовых проявлениях параллелизма закон эволюции, вполне сопоставимый по значению с законом дивергенции и даже более фундаментальный. Это мнение находило опору в уже упомянутом давно известном факте, что параллелизм изменчивости не ограничивается родственными таксонами и порой не может быть объяснен ни генетической общностью, ни сходным давлением отбора. Такова, например, повторность геометрических классов спиралей у раковин разных головоногих моллюсков (аммоноидей, наутилоидей) и фораминифер. Уже в нашем веке обнаружилось, что параллелизм, как и полиморфизм, не ограничивается организменным уровнем орга-

низации. В 1930-х гг. был описан биохимический параллелизм [Нилов, 1936], заключающийся, например, в независимом появлении гемоглобинов у разных групп животных и некоторых растений. Хорошо изучен параллелизм на клеточном уровне (сходство хромосомных перестроек у самых разных организмов), а также на надорганизменном уровне (здесь богатый материал дают фенетические исследования — [Тимофеев-Ресовский и др., 1973]).

ОТС в предложенном Ю.А. Урманцевым варианте предлагает наиболее полное решение проблемы как полиморфизма, так и параллелизма. Она показывает неслучайность отмеченного еще Э.Д. Копом и Н.И. Вавиловым сходства рядов изменчивости организмов и химических соединений, связанного с системной природой тех и других. Благодаря обращению к ОТС законы дивергенции и параллелизма из феноменологических обобщений превратились в рациональные построения. ОТС позволяет сформулировать следующие общие требования к процессу эволюции: 1) вне зависимости от условий среды должна происходить полиморфизация на всех уровнях биологической организации; 2) эта полиморфизация может быть изомерийной (закон изомеризации Урманцева) или неизомерийной; 3) неизбежным следствием полиморфизации будет параллелизм систем. Последнее гарантируется тем, что преобразование любых системных объектов, в том числе и организмов, может осуществляться лишь семью способами: происходит (1) прибавление или вычитание элементов, (2) перестановка элементов, (3) изменение самих элементов; эти три способа далее могут сочетаться по двое и по трое. К первому типу преобразования относятся полимеризация (амплиация, по [Naegeli, 1884]), олигомеризация («закон избирательного сродства органических элементов» Э. Жоффруа Сент-Илера — [Канаев, 1963; Догель, 1952, 1954; Заморский, 1972]) и редукция. Перестановки элементов относятся к изомерии и могут быть пространственными (например, гетеротопии) и временными (хроноизомерия; например, гетерохронии). Наконец, преобразования самих элементов можно обозначить терминами «гетероморфия» (несколько расширив его значение) или «дифференцировка» [Naegeli, 1884]. Все эти модусы преобразования могут сочетаться как угодно. Чем полнее сочетания модусов и чем полнее структурное подобие полиморфизующихся частей, тем ярче будет проявляться параллелизм. Но параллелизмом будет и просто демонстрация двумя таксонами, скажем, таких обычных явлений, как олигомеризация или полимеризация.

Требования системности наталкиваются на различные запреты. Тривиальным примером взаимодействия полиморфизации и запрета можно взять летальные мутации. Благодаря запретам на полиморфизацию некоторые локусы, по-видимому, сохраняются неизменными в течение сотен миллионов лет. Таким оказался локус, ответственный за синтез активного центра лактатдегидрогеназы, состоящего у всех до сих пор изученных позвоночных из одной и той же последовательности 12 аминокислот (N.O. Kaplan). Все же полиморфизация в отдельных случаях прорывается и через такие чрезвычайные запреты. С.Оно [1973, с. 57] приводит пример с сирийским хомяком (*Mesocricetus auratus*), обнаруживающим устойчивость к ингибирующему воздействию колхицина на митоз. Запрет на неизометричный полиморфизм,

конечно, не означает запрета изомеризации объектов. Проявления такой изомеризации мы видим на всех уровнях организации живого [Урманцев, 1970, 1971, 1972а, б, 1973]. Иногда изомеризация касается второстепенных признаков, таких как характер перекрытия лепестков в венчиках цветков. В других случаях изомеризация имеет более глубокий характер. Например, у некоторых бактерий обнаружены β -аминокислоты.

Наличие запретов, препятствующих полиморфизации, автоматически накладывает ограничения и на полноту параллелизма. Например, полиморфизация митоза приводит к параллельному появлению моносомиков и трисомиков у многих организмов. Однако у некоторых организмов, например, у человека, моносомные и трисомные зародыши самопроизвольно abortируются. Летальными являются и тетраплоидные зиготы млекопитающих (включая человека — [Carr, 1967]). В результате параллелизм хромосомных наборов у млекопитающих и других организмов (у которых моно- и трисомии нормально развиваются) проявляется лишь на ранних стадиях эмбриогенеза. В постнатальном онтогенезе мы его не видим. Это наглядный пример наложения запрета на полиморфизацию.

На основе системного анализа проблема НЭ впервые находит рациональное объяснение. В идеале мы можем вывести системными методами все необходимые и достаточные конкретные законы преобразования биосистем. Однако выполнение этой работы связано со сложным и еще недостаточно разработанным математическим аппаратом. К тому же мы еще плохо знаем отношения единства и законы композиции первичных элементов биосистем. Пока, по-видимому, придется ограничиваться следующим подходом к выявлению НЭ, ее конкретных частных законов. В пределах некоего таксона выявляется полиморфизм по какому-то признаку. Уловив направление полиморфизации в одной части таксона, мы дополняем полиморфическое множество на более обширном материале и эмпирически выводим алгоритм полиморфизации (т.е. закон композиции данной частной биосистемы, соответствующей этому признаку). Далее ведется поиск сходных полиморфических множеств в смежных таксонах. Постепенно выявляется все множество законов композиции по данному признаку у организмов вообще. Выявляются логически мыслимые, но не реализующиеся модальности признаков. Такая же работа проводится затем по другим признакам, выявляются разрешенные и запрещенные комбинации их. Примеры подобных исследований на ботаническом материале даются в работах [Урманцев, 1970, 1971, 1972а, б, 1973; Мейен, 1973].

Итак, уже из системной природы организмов следует неизбежность определенной направленности эволюции, выражающейся в неудержимой полиморфизации, с одной стороны, при столь же неизбежном параллелизме возникающих систем — с другой. Эта особенность эволюции интуитивно давно ощущалась исследователями, которые обобщали свои наблюдения в таких понятиях, как «внутренний закон развития», «великий план развития», «принцип градации», «закон стремления к прогрессу», «органический рост», «филогенетический рост» и проч. (см. обзоры [Давиташвили, 1948, 1966; Завадский, 1973]). К числу этих понятий относится и «филогенетический пре-

формизм» А.А. Любищева [1925]. Хотя Любищев прямо указывал, что преформацию надо понимать только как ограничение возможностей, но не как обязательное развитие в определенном направлении, его взгляды в дальнейшем были искажены и переданы как раз в отвергаемом Любищевым смысле [Ермоленко, 1972; Завадский, 1973; Завадский, Сутт, 1973].

Локализация источника направленности

В данном разделе пойдет речь об извечном противопоставлении внешних и внутренних факторов эволюции, конкретнее, — факторов ее направленности. Это старая антиномия эктогенеза против эндо- и автогенеза. Ч.Дарвин [1941, с. 478–479] указывал, что сходные изменения наблюдаются при разных внешних условиях, а разные изменения при сходных условиях. Отсюда он заключал, что для изменчивости характер организации важнее характера условий. С другой стороны, Дарвин [1937, с. 298] считал, что «закон условий существования является высшим законом, так как он включает через унаследование прежних изменений, и приспособление, и закон единства типа». Оба утверждения не вполне согласованы и примерно в таком же виде вошли в современный селекционизм (СТЭ). «Так называемая ортогенетическая направленность обусловлена тем, что эволюционные изменения фенотипа, возникающие под действием естественного отбора, ограничены возможной полнотой ответа эпигенотипа» [Майр, 1968, с. 486]. По Г.Стеббинсу [Stebbins, 1950, p. 501], «все долго продолжающиеся эволюционные тенденции у растений, а также и животных ведомы естественным отбором». Внешнее преобразует внутреннее, которое, стабилизовавшись, постепенно приобретает ведущее значение; эктогенез первичен, автогенез (эндогенез) вторичен.

Это представление о вторичности и эктогенетичности всякой упорядоченности унаследовано современной наукой от донаучной метафизики и креационизма. Показательно, что представления об эндогенетической природе правильных форм природных кристаллов также не сразу были приняты. В биологии же до сих пор господствует неявное убеждение, что первичная упорядоченность форм живого привнесена извне. Само по себе «живое вещество» мыслится хотя и структурированным, но бесформенным, амебообразным, в лучшем случае коацерватоподобным. Это представление, по существу, ни на чем не основано. Мы просто не знаем имманентных свойств биологического пространства, его геометрию. Вполне правомерен как раз противоположный постулат, что специфика биологического пространства (Вернадский, 1965; Урманцев, 1971) имеет эндогенетический характер.

Проблема внешнего—внутреннего ставится для всех уровней организации. Выше говорилось, что сама по себе системная природа организмов неизбежно ведет к определенной канализованности эволюционных преобразований. Это относится как к организму в целом, так и ко всем внутриорганизменным системам. Представления о внутренней обусловленности НЭ обычно разви-

вались неселекционистскими теориями. В последние годы они стали развиваться и в рамках селекционизма [Завадский, Сутт, 1973], причем главным источником НЭ признаются структурные ограничения на разных уровнях организации. Однако, сразу приводится оговорка, что «прежде всего благодаря комбинативной изменчивости и мобилизационному резерву изменчивости популяций — эти ограничения частично преодолеваются, что гарантирует сохранение практически необозримого разнообразия направлений процесса эволюции в целом» [Там же, с. 45–46].

О «предрасположении» к определенной изменчивости пишут и другие сторонники селекционизма [Кренке, 1933–1935; Майр, 1968; Воронцов, 1966; Тимофеев-Ресовский и др., 1969; Гиляров, 1970; и др.]. Преимущественно организмоцентрическую природу приписывают НЭ, выражающейся в параллелизмах такого типа, который охватывается понятиями «аналогическая изменчивость» (Ч.Дарвин), «гомологические ряды в наследственной изменчивости» (Н.И. Вавилов) и т.п.

В литературе заметна тенденция ограничить сферу такого параллелизма таксонами невысокого ранга (вид, род, семейство) и отнести это явление исключительно за счет геномной общности, унаследованной от общего предка всех форм, демонстрирующих параллелизм. «В эволюционном аспекте мутационный процесс характеризуется относительной направленностью и неслучайностью <...>. Ограниченность возможных аллельных состояний каждого гена накладывает на его изменчивость явные черты направленности [Дубинин, 1973]. Это, кстати, обуславливает сходные изменения в эволюции различных видов, на что обратил внимание еще Н.И. Вавилов в своем известном законе о рядах гомологической изменчивости» [Завадский, Сутт, 1973, с. 44–45].

Любопытно, что такую же трактовку дают гомологическим рядам сторонники не только селекционизма, но и номогенеза. «Эти ряды имеют глубокий биологический смысл; они свидетельствуют о наличии у всех представителей данного таксона общей генетической основы, обуславливающей характер его наследственной изменчивости и закономерную ограниченность ее потенций <...>. Направленность же эволюционного процесса определяется в основном внутренними свойствами наследственного аппарата, в силу чего основными свойствами этого процесса являются автономность и закономерность, что и выражается термином “номогенез”» [Светлов, 1972а, с. 84–85].

Безусловно, общность генотипической среды немало способствует проявлению параллелизма в изменчивости. Но, как уже отмечалось, обращение к общей наследственной основе объясняет лишь часть явлений параллелизма. Можно привести много случаев, когда полнота параллелизма обратно пропорциональна систематической близости таксонов. Обращаясь снова к спиральным раковинам, мы видим, что параллелизм их между головоногими и фораминиферами гораздо полнее, чем между головоногими и брюхоногими. Параллелизм жизненных форм кактусов и молочаев значительно полнее, чем между кактусами и более близкими к ним Caryophyllaceae. Можно привести множество подобных примеров [Cronquist, 1968; Meyen, 1973]. В подобных случаях большую полноту параллелизма у менее родственных таксонов при-

ходится относить за счет неизбежной общности симметричных преобразований целостной морфологической структуры, обладающей определенным видом симметрии. Важна именно органическая целостность структуры, обеспечивающая устойчивость вида ее симметрии. Эта органическая целостность, в свою очередь, по-видимому, обеспечивается регуляторностью и, следовательно, автономизацией морфогенетических процессов.

Сказанное можно иллюстрировать закономерностями филлотаксиса у растений. Известно, что формулы листорасположения следуют рядам Фибоначчи и реализуются в самых разных группах растений на заведомо негомофилетических частях. Как показано А.П. Бердышевым [1972], для образования ряда с закономерностью Фибоначчи достаточно, например, чтобы деление клеток было неравнозначным и для следующего деления одной из клеток (материнской или дочерней) нужно было вдвое большее время. Есть и другие сравнительно несложные регуляторные механизмы, которые могут приводить к рядам Фибоначчи. Бердышев резонно замечает, что предложенная им схема может быть отнесена к целым участкам меристем. Сам характер регуляции в этом случае таков, что возникающие целостные структуры, вне зависимости от природы агента, влияющего на морфогенез, будут следовать по одному и тому же структурному каналу. Соответственно, для проявления одного и того же типа филлотаксиса, например в сосновой шишке и корзинке подсолнечника, вовсе нет необходимости допускать унаследование какого-то специфического локуса от общего предка сосновых и сложноцветных.

Тот же подход приложим ко многим другим винтовым и спиральным структурам организмов. Аналогичным способом можно интерпретировать повторность рядов расчленения листьев покрытосеменных, с одной стороны, и талломов бурых, красных и зеленых водорослей — с другой. Ясно, что однообразие симметричных преобразований будет еще более полным, если один и тот же вид симметрии органа (или организма в целом) сопровождается генотипической общностью и сходными условиями среды.

Сказанное о структурных признаках организмов в полной мере относится и к признакам других уровней организации, например к этологическим. Здесь, так же как и в структурных признаках, мы часто видим направления полиморфизации, параллелизм которых приходится связывать с самим фактом системной упорядоченности (целостности) этологических актов, а не с отношениями филогенетического родства. Например, наблюдается поразительная повторность актов поведения высших позвоночных и насекомых [Шовен, 1972], общего предка которых едва ли можно наделить способностью к повторяющимся у позвоночных и насекомых этологическим механизмам.

Обращаясь к внешним факторам НЭ, не будем задерживаться на тривиальных фактах конвергенции рыб и водных млекопитающих, птиц и летающих ящеров и т.п. О такого сорта НЭ, прямо или косвенно связанной с условиями среды, с ортоселекцией достаточно сказано в литературе [Шмальгаузен, 1969; Тимофеев-Ресовский и др., 1969; Гиляров, 1970; Расницын, 1971; Закономерности прогрессивной эволюции, 1972; Хахина, 1972]. Остановимся на тех фактах, возможно свидетельствующих об экзогенной НЭ, которым обычно уделяется меньше внимания.

Если на ранних стадиях развития генетики преобладало убеждение о чуть ли не абсолютной автономности материального субстрата наследственности, отсутствии влияния на него со стороны метаболизма клетки и организма в целом, то сейчас таких взглядов придерживаются уже не все. Наиболее важным в установлении представлений о взаимосвязи метаболизма и кодирующих наследственных структур было, пожалуй, открытие репарирующих систем и резонансного мутагенеза [Дубинин, 1973], белковой природы репрессоров (R.B. Khesin) и других регуляторных механизмов, связывающих генетическую программу, записанную в ДНК, с ферментными системами. Признается, что «существование, сохранение, эволюция и функционирование нуклеиновых кислот в клетке является не только источником синтеза белков, но и само зависит от жизнедеятельности белков и других клеточных биохимических и физиологических систем» [Дубинин, 1973, с. 4].

С другой стороны, в последние 20 лет появляется все больше данных о неполном переносе генетической информации, прежде всего вирусами [Гершензон, 1965; Агол, 1973]. Эволюционные следствия этих важных открытий пока не извлечены в должной мере. Но, возможно, именно с этой стороны удастся подобраться к объяснению таких давно обсуждаемых в литературе феноменов, как генетическая ассимиляция (С.Н. Waddington), параллельная индукция (диплогенезис, генокопии, эффект Болдуина—Ллойд Моргана—Осборна; органический отбор, совпадающий отбор; параллелизм генетической и модификационной изменчивости) и географический параллелизм [Берг, 1922; Went, 1971].

Общей чертой всех этих феноменов является то, что наследственную изменчивость и ее параллелизм у неродственных форм не удастся с должной полнотой объяснить традиционными механизмами эволюции и поэтому многие исследователи склонны видеть здесь прямое или соматически опосредованное влияние внешних факторов на наследственную изменчивость. Факты этого рода были суммированы в работах Л.Ш. Давиташвили [1966, 1970], Е.С. Смирнова [1961], Ф.Вента [Went, 1971] и др.

К сожалению, должному вниманию к этим фактам мешает своеобразная идиосинкразия эволюционистов ко всему, что грозит реабилитацией жоффруизма. Между тем допущение в эволюционные модели возможности внешнего воздействия на наследственность менее сильными агентами, чем, скажем, жесткая радиация или активные химические мутагены, отнюдь не означает возврата к жоффруизму, подобно тому, как признание преадаптированности структур не является рецидивом преадаптационизма.

О том, что соматическую индукцию нельзя полностью исключать из возможных факторов эволюции, и в частности ее определенной канализованности, косвенно свидетельствуют многие факты. Однако лишь при специальных условиях можно со значительной степенью вероятности исключить направленную изменчивость организмов активацией латентных аллелей. Важный шаг в этом направлении сделал Г.Х. Шапошников [1966], который, изменяя диету партеногенетически размножавшихся тлей, происходящих от одной самки-основательницы, получил два интерстерильных клона с ярко выраженными фенотипическими межклональными различиями и высокой степенью сходства особей внутри клонов.

Совершенно непонятными остаются многочисленные примеры географического параллелизма, приведенные в работе Ф.Вента [Went, 1971]. Приобретение диварикатной структуры кустарниками совершенно разных семейств в Новой Зеландии, независимое образование цилиндрических и сходных с падубом листьев у разных семейств в Западной Австралии и многие другие аналогичные случаи не удастся объяснить каким-либо специфическим для соответствующего региона агентом отбора. Это наводит на мысль, что морфологическая общность неродственных растений, проявляющаяся в отдельных крайне специфических и географически строго локализованных признаках, связана с неполовым переносом (например, вирусами) ответственных за эти признаки хромосомных сегментов.

По-видимому, специфическое и передаваемое по наследству морфогенное действие могут оказывать и другие патогенные организмы (например, актиномицеты — [Езрух, 1973а, б]). О гипотезе неполовой «негенетической трансдукции» постепенно говорят все больше (Gery, 1968, цит. по: [Филуков, 1972]; [Шапошников, 1966; Went, 1971; Schwanitz, 1972]), причем иногда отношение к ней отрицательное [Оно, 1973; Clark, 1973].

О роли таких процессов в эволюции, если они действительно протекают, пока нельзя сказать ничего определенного. Заманчиво объяснить таким путем некоторые загадочные палеонтологические факты. Например, можно допустить, что появление скелетной фауны на рубеже докембрия и кембрия связано с неполовым распространением у неродственных групп животных наследственной единицы, способной индуцировать скелетообразование [Мейен, 1973]. К сожалению, подобные гипотезы нельзя ни доказать, ни опровергнуть, и их объяснительное значение невелико.

С другой стороны, обращаясь к неполовому переносу хромосомных сегментов как внешнему, но генетически опосредованному фактору, обуславливающему НЭ, мы рискуем впасть в генетический редуccionизм, упустив из вида другие, более трудные для понимания, но в то же время негенетические факторы направленности (к их числу относится, прежде всего, такой общий фактор НЭ, как системность объектов).

Рассматривая сочетание внешних и внутренних факторов НЭ, можно повторить все то, что говорилось в литературе в том же отношении применительно к эволюции вообще. Достаточно полно и с должным вниманием к философским аспектам эта проблема рассмотрена в работах В.И. Кремянского [1969, 1971], М.М. Камшилова [1972] и многих других. Можно отметить общее стремление эволюционистов уйти от крайностей как автогенеза и эндогенеза, так и эктогенеза.

В литературе все большее значение придается коэволюции, олицетворяющей взаимодействие внешних и внутренних биотических факторов. К идее коэволюции с большим сочувствием отнесся еще Ч.Дарвин, высоко оценивший гипотезу Г.Сапорта о сопряженной эволюции насекомых и энтомофильных цветков. Эту гипотезу разделяли многие ботаники и зоологи [Parkin, 1923; Р.Л. Берг, 1958; Тахтаджян, 1961, 1970; Kugler, 1970; Первухина, 1970; Stebbins, 1950; Левина, 1971; Leppik, 1969; Леппик, 1969; Cruden, 1972; и др.].

Сопряженную эволюцию можно иллюстрировать и многими другими примерами. Это коэволюция паразита и хозяина, хищника и жертвы, миметирующей формы и модели, растений и фитофагов, партнеров по комменсализму и др. [Ehrlich, 1970; Терехин, 1972; Полянский, 1972; Молевич, 1972].

В последнее время снова все больше внимания привлекают явления симбиоза на всех уровнях организации [Полянский, 1971; Хахина, 1972; Шовен, 1972; Meyer-Abich, 1963; Ahmadjian, 1967; Margulis, 1970, 1971; Schwemmler, 1971]. Разрабатывается учение о биохимической коэволюции [Biochemical coevolution, 1970]. О коэволюции, по-видимому, можно говорить не только в отношении биотических взаимодействий. Сопряженная эволюция также наблюдается между биотическими и абиотическими компонентами экосистем, что находит отражение в необратимых изменениях осадочного породообразования в истории Земли и в биогеохимической эволюции [Вернадский, 1965; Яншин, 1963].

Идея коэволюции подразумевает неразрывную связь внешних и внутренних факторов. Однако в изложении некоторых авторов взаимосвязь обеих групп факторов несколько деформируется. Коэволюционные связи, особенно ярко иллюстрирующие взаимную приспособленность организмов, служили основой примитивной и даже вульгарной телеологии. Их же приводили в пользу представлений об имманентной целесообразности в органическом мире [Берг, 1922]. Здесь сводилась к минимуму роль внешних факторов эволюции.

Противоположную крайность мы находим в ультраселекционистских взглядах на коэволюцию, когда она сводится на взаимную ортоселекцию. Здесь как бы взаимодействуют два внешних встречных фактора. Именно такую трактовку дают для коэволюции насекомых и энтомофильных покрытосеменных, когда все основные конструктивные признаки цветка или соцветия объясняются действием насекомых-опылителей и наоборот, когда эволюция ротового аппарата, конечностей, трихомных образований и инстинктов насекомых сводится к селективному давлению со стороны опыляемых цветков.

Например, факты паразитического параллелизма цветков и соцветий у многих покрытосеменных Е.Е. Леппик [1969; Leppik, 1969] относит исключительно за счет энтомофилии. Ограниченность такого объяснения видна хотя бы из того факта, что сама процедура опыления цветка и сходного с ним соцветия совершенно различна. Но более важно другое обстоятельство. Те модусы преобразования, которые указывает Леппик у цветков и соцветий, не являются специфическими ни для энтомофильных покрытосеменных, ни для покрытосеменных вообще. Например, умножение количества лепестков, переход одиночных цветков к зигоморфности, агрегация цветков в соцветия вполне могут быть сопоставлены с аналогичными процессами у голосеменных и споровых растений (изменение числа элементов купулы или числа брактеей, образование зигоморфных спорангиев, спорофиллов и спорангиофоров, образование сорусов, синангиев, стробилов, собраний стробилов). Ясно, что в последнем случае эти же по характеру модусы преобразования не имеют ни малейшего отношения к энтомофилии. Сказанное о модусах пре-

образования цветков можно отнести и к насекомым. Эти же соображения вполне приложимы ко всем случаям коэволюции, направленность которой может быть интерпретирована лишь с должным учетом взаимодействия внутренних и внешних факторов. Впрочем, так же обстоит дело при интерпретации любых эволюционных явлений.

Направленность и целесообразность

Главной трудностью, неизменно встававшей перед учениями о направленном характере эволюции, было решение проблемы целесообразности (Ц). Эта проблема так и не была не только решена, но и достаточно полно освещена в ортогенезе Т.Эймера, номогенезе Л.С. Берга, аристокенезе Г.Осборна, теории типострофизма О.Шиндевольфа и других концепциях сходной ориентации. Преподлагая претензии, часто вполне справедливые, к чисто селекционистскому решению проблемы, эти учения не смогли предложить взамен чего-либо конструктивного. Они или вовсе обходили проблему стороной или были вынуждены обращаться к представлениям об имманентной Ц, т.е. целесообразности как основному, далее не разложимому свойству организмов. Как справедливо отметил К.М. Завадский [1973, с. 322], представления об имманентной Ц имплицитно содержатся и во всех чисто эктогенетических концепциях, признающих значительную эволюционную роль соматической индукции и (или) прямого приспособления организмов.

В предыдущих разделах говорилось, что, даже оставаясь на селекционистских позициях, приходится допускать НЭ, пусть ограниченную. Необходимость определенной направленности вытекает из самой системной природы организмов. Этот системный фактор НЭ имеет существенно внутреннюю природу и лишь контролируется внешними факторами. Придя к такому выводу, мы автоматически упираемся все в ту же проблему Ц. Хотя разбирать ее в настоящей статье в полном объеме невозможно, на некоторых основных моментах придется остановиться.

В своей рукописи «Проблема целесообразности»¹ А.А. Любищев [Архив, т. хр. 141] наметил четыре основных подхода к этой проблеме:

1) эвтелизм — признание существования в природе реальных целеполагающих начал; 2) псевдотелизм — возникновение целесообразного объясняется простым взаимодействием сил, не заключающих в себе ничего целеполагающего; 3) эврителизм — телеологический подход рассматривается как полезная фикция, временно используемая для отыскания ателических законов природы; 4) ателизм — направление, вовсе не пользующееся телеологическим подходом.

¹ Опубликована в сб.: Любищев А.А. Проблемы формы, систематики и эволюции организмов. М.: Наука, 1982. С. 149–188.

На позициях эвтелизма стоял Л.С. Берг и другие сторонники представлений об имманентной Ц в органическом мире. Псевдотелистическим можно считать селекционистское решение проблемы Ц. Эврителизм широко используется неопозитивизмом [Макаров, 1973], для которого каузальные и телеологические принципы выступают лишь в качестве языковых средств, не имеющих отношения к объективной реальности. Наконец, ателизм находит наиболее яркое выражение в механистическом редукционизме. С точки зрения последовательного ателизма о целесообразности и целеполагании нельзя говорить даже в отношении сознательной деятельности человека.

При обсуждении проблемы Ц, по-видимому, следует разграничить ее различные аспекты и, прежде всего, различать общую и частную Ц. Очевидно, нельзя отождествлять общую Ц, проявляющуюся в таких универсальных свойствах живого, как способность к самовоспроизведению, активность или реактивность, и частную Ц отдельных конкретных признаков организмов. Второе необходимое условие правильной постановки проблемы Ц — уточнение понятия цели.

Начнем с последнего пункта. С понятием цели до сих пор иногда неизменно связывается некий сознательный, волевой акт. Между тем еще К.Бэр указывал, что надо ясно отграничивать такое понимание цели, которому соответствует немецкое *Zweck* (сознательно поставленная цель), от понимания цели как конечного, каким-либо образом детерминированного состояния, завершающего данный процесс. Последнему смыслу отвечает немецкое слово *Ziel*. Соответственно, Бэр различал «целесообразность» (*Zweckmäßigkeit*) и «целеустремленность» (*Zielstrebigkeit*). Подробнее взгляды К.Бэра недавно рассматривались П.Г. Светловым [1964, 1972a] и Т.Н. Суттом [1973]. К сказанному ими можно добавить, что в немецком языке XVIII века слову *Zweckmäßigkeit* отвечала «в первую очередь согласованность частей некоторого сложного целого независимо от основы и источника этой согласованности» [Макаров, 1973, с. 306].

Как справедливо указывалось, *Zielstrebigkeit* в трактовке Бэра полностью соответствует понятию «телеономия», сформулированному Питтендраем (G.S. Pittendrigh) и получившему широкое признание. Это понятие «облегчает возможность выразить мысль о чисто научной постановке вопросов, касающихся конечных состояний, к которым приходят системы в результате цепных процессов. По-видимому, наиболее надежным критерием для отнесения цепных процессов к классу телеономических может служить наличие в соответствующих системах обратных связей, обеспечивающих автономную регуляцию конечных состояний [Светлов, 1972б, с. 6].

Сейчас наблюдается тенденция свести всю проблему Ц к телеономии, т.е. к псевдотелизму и эврителизму (по классификации А.А. Любищева). Правда, некоторые исследователи считают возможным использовать термин «телеономический» лишь для «систем, действующих на основе какой-то программы или закодированной информации» [Майр, 1970, с. 53]. Тем самым телеономическим представляют лишь онтогенез, но не филогенез. К.Х. Уоддингтон в сопроводительном комментарии статьи Э. Майра, а затем М.Г. Макаров (1969; цит. по: [Светлов, 1972б, с. 6]) и Р.С. Карпинская [1973] подвергли по-

добные взгляды критике, указав, что и эволюционные процессы (например, ортоселекция) могут попадать в число телеономических.

Придав слову «цель» телеономический смысл, мы возвращаемся, причем на повышенном основании, к представлениям об имманентной Ц органического мира. В самом деле, как сами организмы, так и их сообщества можно рассматривать как динамические системы с положительной обратной связью. Телеономическими являются все основные свойства жизнедеятельности — целостность, активность, реактивность, метаболизм, репродукция. Эти универсальные свойства живого составляют костяк общей Ц. Любопытно, что перечисляя такого рода свойства организмов, Л.С. Берг [1922, с. 6] поставил Ц в один ряд с ними: «Целесообразность есть основное, далее не разложимое свойство живого — такое же, как раздражимость, сократимость, способность к питанию, усвоению, размножению. Она не более, но и не менее понятна, чем любое из перечисленных свойств». Тем самым Берг фактически разменял понятие Ц на мелкую монету частных адаптаций.

Реабилитируя понятие имманентной Ц как телеономичности основных проявлений жизни, мы еще не снимаем вопроса о частной Ц, находящей выражение в односторонней или взаимной приспособленности конкретных организмов. Селекционистское решение проблемы частной Ц заключается в полном изгнании всяческого сознательного целеполагания и сведении всей проблемы к филогенетической телеономии. Тем самым приспособление рассматривается как процесс с доминирующим пассивным началом. Несколько упрощая дело, можно сказать, что в селекционистском решении «реактивность первична, активность вторична».

Такое отношение к роли активного начала в эволюции, включая НЭ, по-видимому, является реакцией на неумеренные притязания психоламаркистов и неконструктивный характер их гипотез. В самом деле, принятие взгляда на формативную силу психических усилий (А. Pauly), объяснение целесообразности ничем не опосредованным действием психики закрывает поле для дальнейших исследований. Такие представления в силу их чисто метафизического характера нельзя ни доказать, ни опровергнуть, ни конкретизировать. Не менее метафизическим является, однако, и противоположный подход, когда психике (и вообще активному началу) отводится, по остроумному замечанию Дж. Гексли, роль мухи на материальном колесе эволюции (цит. по: [Давиташвили, 1966, с. 105]).

Значительная роль психических факторов в эволюции подчеркивалась еще Ч. Дарвином (особенно в контексте полового отбора). Огромные успехи этологии заставили обратить более пристальное внимание на эволюционную роль разнообразных этологических механизмов. Некоторые исследователи даже склоняются к мысли, что эволюционные новообразования начинаются со смены поведения или образа жизни. Тем самым меняется вектор отбора, параллельно происходит смена функций [Майр, 1968, с. 478].

Ясно, что это изменение в поведении может быть пассивным, вынужденным, детерминированным извне. В этом случае НЭ приобретет преимущественно телеономический характер. Однако известно немало фактов активного изменения образа жизни, связанного, например, с исследовательской актив-

ностью [Шовен, 1972]. Последние достижения этологии ясно показывают, что прежние представления об осуществлении поведенческих актов по принципам наименьшего действия или движения по линиям наименьшего сопротивления слишком упрощены. Животные обнаруживают стремление нарушить свой гомеостаз. «Закономерности исследовательской активности — важный аргумент против теории гомеостаза, согласно которой стремление к равновесию — единственная цель и смысл приспособительного поведения животных. Новизна, сложность, непонятность окружающего мира могут быть самостоятельными стимулами, причем животные способны стремиться от меньшей сложности к большей» [Симонов, 1971, с. 199].

Важное эволюционное значение может иметь и такой этологический механизм, как подражание. Э.Майр [1968, с. 479] приводит пример с британскими синицами, научившимися открывать молочные бутылки и выпивать сливки. Р.Шовен [1972, с. 333] считает, что первые синицы, вероятно, научились этой операции методом проб и ошибок, а остальные — подражая первым. Шовен приводит различные конкретные примеры подражаний. Очевидно, что через подражание смена поведения и соответствующие направленные морфологические перестройки могут захватить всю популяцию гораздо быстрее, чем через обычные микроэволюционные механизмы. Исследовательская активность, подкрепляемая подражанием, может оказаться немаловажным фактором НЭ. Тем самым Zweck, опосредованная этологическими механизмами, входит в число факторов эволюции, хотя истинную эволюционную роль такого целеполагания пока трудно оценить.

Элемент целеполагания заключается не только в наиболее сложных этологических актах, связанных с обучением, подражанием и исследовательской активностью. Элементарное целеполагание проявляется в том, что обычно называют «опережающим отражением действительности» [Анохин, 1962, 1973], «моделью потребного будущего» [Бернштейн, 1965] и проч. П.К. Анохин считает опережающее отражение, основанное на учете прошлого опыта (индивида или вида), изначальной закономерностью всего живого. Это как бы этологическая составляющая «общей целесообразности» (в оговоренном выше значении данного термина). О том, что эта составляющая не специфична для наиболее высокоорганизованных животных, косвенно свидетельствуют данные цитозологии [Александров, 1970], изучающей целенаправленные движения клеток и внутриклеточных компонентов.

Вернемся теперь к проблеме Ц в связи с НЭ, обусловленной системностью живых объектов. Выше говорилось, что любые системные объекты, будь то целые организмы или их части, могут преобразовываться ограниченным числом способов. Эти системные ограничения сами по себе не связаны с проблемой Ц, поскольку выступают в роли необходимых предварительных условий онтогенетических и филогенетических, приспособительных и неприспособительных преобразований. В этом смысле системные ограничения многообразия и соответствующая им канализованность эволюции стоят как бы над проблемой Ц. О большей или меньшей Ц можно говорить тогда, когда речь идет о выборе какого-то конкретного направления эволюции в рамках иного, на что имеется системное разрешение.

Например, в системе пыльцы и спор в качестве первичных элементов выступают апертурные, которые могут изменяться в числе и занимать разное положение. По каждому из признаков Г.Эрдтманн и Х.Страка установили семь классов. Трехмерная система по этим признакам состоит из 343 ячеек, к которым можно добавить две ячейки для безапертурных и неправильно апертурных зерен. Из этих 345 типов пыльцы в природе чаще всего реализуется 42, около 110 встречаются реже, остальные неизвестны, причем некоторые из типов (например, двузонально- и двуполярно-апертурные среди одноапертурных) принципиально запрещены [Erdtmann, Straka, 1961; Сладков, 1967].

Ясно, что, коль скоро у спор и пыльцы растений появились апертурные, которые могут меняться в числе, положении и собственных признаках, тем самым автоматически устанавливаются определенные ограничения в эволюции как в отношении самих апертур, так и тех признаков, с которыми они коррелятивно связаны. Вопрос о целесообразности может ставиться применительно к появлению апертур как таковых и затем сразу к преимуществам каких-то из принципиально возможных типов, выделяемых по апертурам, но не к самому потенциальному разнообразию этих типов.

О том, что признание НЭ не входит в противоречие с требованиями Ц, еще в 1925 г. писал А.А. Любищев. При этом он указывал, что (1) не следует сводить проблему происхождения к проблеме целесообразности; (2) соотношение организмов со средой допускает значительную свободу формообразования; (3) само существование смены функций противоречит представлению о тщательной приспособленности определенного органа, подобной приспособлению ключа к замку; (4) наши воззрения на природу приспособлений весьма и весьма шатки; (5) важно отсутствие синхронности во времени возникновения органа и потребности в нем (преадаптация). Высказанные Любищевым положения не утратили своего значения и сейчас. В частности, все большее признание получает представление об относительном характере Ц [Георгиевский, 1974].

Эти взгляды Любищева на проблему Ц не совсем правильно отражены в литературе, и их квалифицируют как «номогенетический преадапционизм», неверно отождествляя с идеей Л.С. Берга об изначальной Ц [Георгиевский, 1972]. В действительности Любищев не закрывал проблему Ц, ссылаясь на ее неразложимость, как это делал Берг. Он лишь указывал на гипертрофированное внимание к Ц. Одновременно он совершенно правильно отметил ограниченность наших возможностей в установлении приспособительного смысла того или иного признака. К.М. Завадский [1973, с. 148] остроумно заметил, что селекционный принцип порой превращается в универсальную словесную отмычку, с помощью которой объясняются любые явления без соответствующего исследования. То же можно сказать и о Ц. Между тем статистический характер отбора, действующего в условиях полигении и плейотропии, лишает его возможности заниматься мелочной опекой каждого конкретного признака. Это дает организмам значительную степень структурной свободы, что прекрасно видно на корреляционных плеядах [Берг, Колосова, 1971; Берг, Калинин, Колосова, 1973; Колосова, 1973], которые охватывают далеко не все признаки организма. Высокая степень структурной свободы обеспечивает вы-

сокую степень реализации полиморфизма, предсказываемого системными методами [Урманцев, 1972а, б; Мейен, 1973; Мейен, 1974].

Абиотическая или биотическая природа источника направленности

Как абиотические, так и биотические факторы могут быть внешними и внутренними. Количество абиотических внешних факторов НЭ очень велико. Это климат (включая микроклимат) с такими его компонентами, как влажность и температура, динамика и состав среды, гравитационное и электромагнитные поля, свет и проч. Канализующее значение всех этих факторов хорошо известно, и нет необходимости их подробно рассматривать.

Во многих случаях внешние абиотические факторы относительно нетрудно связать с определенными канализованными преобразованиями. Например, депигментация покровов, редукция или, наоборот, гипертрофированное развитие органов зрения хорошо увязывается с пещерными (и вообще подземными) и глубоководными условиями. Прекрасные примеры зависимости эволюции от абиотических внешних условий дают жизненные формы растений [Серебряков, 1962; Серебрякова, 1972].

Некоторые исследователи склонны вводить в качестве направляющего абиотического фактора глобальные преобразования земной коры. Например, по мнению Е.И. Лукина [1972, с. 132], «ведущую роль геологических пертурбаций в смене старых доминирующих групп новыми можно считать в значительной степени доказанной». При этом приводятся данные о приуроченности ароморфозов к фазам интенсивного орогенеза.

Обычно в подобного рода обобщениях исследователи не учитывают дифференцировку органического мира по крупным биохориям, которые развивались достаточно независимо и с известной асинхронностью [Мейен, 1972]. В последнее время делаются попытки связать основные этапы эволюции органического мира, а отчасти и НЭ с глобальной «тектоникой плит» [Красилов, 1973] и различными космическими факторами [Космос и эволюция организмов, 1974].

Не отрицая возможность направляющего влияния внешних абиотических факторов, приходится все же признать, что конкретное выявление этих факторов необычайно трудно. Главное препятствие состоит в том, что каждому фактору может соответствовать более одного структурного преобразования, и наоборот, одно и то же структурное преобразование может стимулировать более чем один фактор. Это сильно затрудняет обсуждение вопроса о прямом влиянии абиотических внешних факторов на эволюцию. Такое влияние признавал Ч.Дарвин, особенно в последних изданиях «Происхождения видов». Мысль о связи массовой направленной изменчивости с изменением биотопа активно развивает Л.Ш. Давиташвили [1968, 1970].

«Ударным» аргументом в пользу такой связи нередко выступает параллелизм модификационной и генотипической изменчивости (эффект Болдуина—Моргана—Осборна и проч.; см. раздел «Локализация источника направленности»). Этот феномен остается неясным. Его селекционистское объяснение через «совпадающий отбор» правдоподобно, но нацело спекулятивно. Жоффруистская трактовка выглядит не менее правдоподобной, но так же недоказуема. Правда, ее отвергают не столько по этой причине, сколько из метафизического априорного убеждения о невозможности соматической индукции. К сожалению, при обсуждении возможных механизмов, приводящих к эффекту Болдуина—Моргана—Осборна, обходят стороной вопрос о системных ограничениях структурных преобразований, о неизбежном параллелизме в ходе любой полиморфизации [Меуен, 1973; Мейен, 1974].

Говоря о внутренних абиотических факторах НЭ, мы сталкиваемся, во-первых, с молекулярной физико-химической основой эволюционного процесса и, во-вторых, с физическими (преимущественно механическими) ограничениями эволюционных преобразований. Проблема ограничений, а значит, и направленности эволюционного процесса в биохимическом аспекте рассматривается в работах А.М. Голдовского [1972, 1973], Д.Бернала [1969], М.Кальвина [1971] и многих других. Естественным следствием этой ограниченности стало всестороннее использование наличного материала, мультифункциональность на биохимическом уровне [Голдовский, 1971]. Физические ограничения многообразия организмов, исходящие из требований механики, детально проанализированы в известной сводке Д'Арси Томпсона [Thompson, 1942]. В последние десятилетия соответствующие структурные свойства организмов изучаются бионикой, рассмотрение данных которой не входит в нашу задачу.

Биотические факторы НЭ также могут быть разделены на внутренние и внешние. К последним относятся все биотические компоненты экосистем. Разбирать их мы не будем, поскольку тогда пришлось бы повторять тривиальные факты и обобщения о коэволюции, стабилизирующем или канализирующем влиянии отношений хищник—жертва, паразит—хозяин, растение—фитофагическое животное, планктон—фильтратор и проч. О некоторых возможных нетривиальных биотических внешних факторах НЭ шла речь в разделе «Локализация источника направленности».

Значительно сложнее обстоит дело с внутренними биотическими факторами НЭ. Выделение таковых, в сущности, равнозначно раскрытию имманентных свойств живого, принципиально несводимых к свойствам неживых физико-химических компонентов организма. В виталистических концепциях такие имманентные свойства живого, обеспечивающие НЭ, описывали как «филогенетический рост», «закон совершенствования», «принцип градации» и прочими терминами, перечисленными в разделе «Понятия “запрет”, “разрешение” и “требование” в эволюции», где говорилось об одном из возможных источников появления этих виталистических представлений.

Другим источником явилось свойственное витализму стремление не только оттенить специфику живого, но и полностью отделить как функциональные, так и структурные законы органического мира от таковых мира —

Сост.> неорганического. Многое из этих виталистических представлений об имманентных свойствах живого успешно ассимилировано современной биологией. Но это не мешает установлению, преимущественно в рамках общей теории систем, и таких законов, которые не являются специфическими для живой или неживой природы.

В заключение остановимся на таких случаях НЭ, которые пока не удастся связать с конкретными биотическими или абиотическими факторами. В качестве примера можно привести повторность морфологического облика целых фаун. В верхнем палеозое (свита Эстра-да-Нова) бассейна р. Парана известна фауна пелеципод, составленная формами, очень близкими морфологически к тем, которые известны в неогеновом понтическом море Юго-Восточной Европы [Runnegar, Newell, 1971]. Сходная повторность описана для изначально разобщенных малакофаун Юго-Восточной Азии и Южной Америки [Prashad, 1930–1931]. Это сходство фаун, по-видимому, нельзя относить за счет действия только биотических или только абиотических факторов. Скорее можно предполагать общую экосистемную природу такого сходства, развившегося к тому же на сходной структурной основе. Конкретизировать это общее предположение пока невозможно.

Еще труднее понять описанные Ф.Боасом и излагаемые Л.С. Бергом [1922] противоположно направленные и конвергирующие изменения головного указателя у сицилийцев и евреев, переселившихся в Америку. Конвергентные изменения возникают по этим и другим признакам и у других национальностей. Берг приводит большое количество подобных примеров, свидетельствующих, по его мнению, о прямом воздействии географического ландшафта на изменчивость (меланизм островных форм, уподобление представителей разных семейств в манграх и проч.). Аналогичные явления отмечают Б.Ренш [Rensch, 1960], Э.Майр [1968] и многие другие исследователи. Конвергенция, подобная описанной Боасом, наблюдалась у наземных гастропод *Poecilozonites*, у которых встречное изменение размеров сопровождалось появлением сходной формы, окраски и толщины раковины [Gould, 1971]. Истолковать эти случаи однонаправленной изменчивости в традиционных понятиях микроэволюции с указанием конкретных факторов отбора пока не удалось.

Соотношение жесткой и статистической детерминации

В литературе можно встретить такое противопоставление главных эволюционных доктрин в зависимости от их отношения к роли случайности в эволюции: дарвинизм (селекционизм), дескать, настаивает на том, что в основе эволюции лежат случайные изменения организмов, в то время как номогенез отводит случайности второстепенную роль и считает эволюцию существенно

закономерным процессом. Именно такое противопоставление дарвинизма и номогенеза дает Л.С. Берг [1922]. Нередко подчеркивается главное различие филогенеза от онтогенеза, заключающееся в том, что последний детерминирован (запрограммирован), а первый — нет [Тахтаджян, 1966; Майр, 1970]. Э.Майр подчеркивает уникальность биологических существ и явлений и в этом видит главное различие объектов биологии и классической механики.

Из рассеянных в литературе высказываний о соотношении жесткой (динамической) и статистической детерминации, случайности и необходимости в живой природе можно сформулировать такое общее представление. Жесткий детерминизм ограничен относительно простыми, например механическими, системами динамического типа. В многокомпонентных системах с многообразными связями необходимость тоже присутствует, но выявляется с трудом, и потому мы вынуждены ограничиваться выявлением статистических зависимостей. Эта статистичность детерминации явлений привносится в макромир ограниченными способностями человека учесть решительно весь комплекс динамических связей. Э.Майр [1970, с. 27] так и пишет: «Следует помнить, что неопределенность означает не отсутствие причины, а лишь непредсказуемость <...>. Причинность в биологии сильно отличается от причинности в классической механике».

Тем самым понятие случайности, с одной стороны, отождествляется с понятием непредсказуемости. С другой стороны, подчеркивается, что случайным является событие, появление которого не связано с его значением (например, связь между появлением мутации и ее эволюционным значением случайная). Именно такой двойной смысл вкладывался в случайность Ч.Дарвином. Признавая, что каждое легкое изменение управляется законом, он подчеркивал, что мы все же рассматриваем изменчивость случайной, ибо не знаем причин каждой конкретной вариации. С другой стороны, Дарвин приводил ставшую знаменитой аналогию: форма обломков камня зависит от длинного ряда условий, подчиненных естественным законам, но она случайна по отношению к своему последующему употреблению в строительстве.

Наконец, в биологии (как отчасти и в физике) наблюдается стремление разделить явления на жестко (динамически) и статистически детерминированные. Например, как справедливо отмечает Р.С. Карпинская [1973, с. 191], у Э.Майра [1970] «фактически получается, что на молекулярном уровне действует жесткая детерминация, а на эволюционном — вероятностная». Широко распространены и высказывания о том, что в физическом макромире, являющемся объектом классической механики, можно описать события на языке жесткого детерминизма, тогда как в микромире мы вынуждены ограничиваться вероятностными суждениями. А.А. Малиновский [1973, с. 471] пишет: «<...> Даже в физических системах, переходя на молекулярный уровень, мы можем обнаружить, что здесь жесткая закономерность начинает уже в некоторой степени уступать место процессам, включающим в себя случайность». Хотя Малиновский не касается собственно соотношения микромира (квантово-механического) и макромира в обычном смысле, но его общий подход ясен и весьма типичен: разделяются области действия жесткого и статистического детерминизма. Встав на такую точку зрения, исследователи

обсуждают вопрос о том, где проходит грань между двумя областями (квантовой и классической — [Александров, 1973]).

Между тем «мир не может быть наполовину квантово-механическим, наполовину классическим» (Р.Фейнман, А.Хибс, 1968; цит. по [Новик, 1973, с. 123]). Можно сказать также, что происходящие в мире процессы не делятся на жестко детерминированные и статистические. Такое разграничение можно проводить в наших идеализациях, обобщениях (концептуальных моделях), но не в объективной действительности. Жесткий детерминизм принципиально осуществим только в абсолютно закрытых системах, когда мы можем предусмотреть решительно все компоненты системы во всех их отношениях. Когда мы рассматриваем актуальные системы, то искусственно их изолируем от внешних связей и умышленно пренебрегаем какими-то внутренними свойствами и отношениями. Мы поступаем так и с классическими, и с квантовыми объектами. Соответственно, суждения о жесткой детерминации — всегда идеализация. Из этого не следует, что в мире нет жесткой детерминированности, из этого следует только то, что установление жесткого детерминизма — идеальная, принципиально недостижимая цель, к которой мы можем лишь приближаться, высказывая суждения всё более и более вероятные. Случайность в этом случае выступает не только как непредсказуемость, но и как результат неизбежного абстрагирования от каких-то свойств и отношений данной системы. Тем самым мы приходим к дополнительности случайности и необходимости, их неразрывной связи и неперемennomу присутствию в каждом изучаемом явлении. При этом случайность и необходимость не только могут, но и должны меняться местами в зависимости от аспекта изучения действительности или, что то же самое, в зависимости от характера идеализации действительности в ходе исследования, от тех свойств и отношений, которые мы умышленно опускаем на данном этапе исследования.

Такое соотношение случайности и необходимости интуитивно чувствовал Ч.Дарвин, но он умышленно ушел от дальнейшего обсуждения этого вопроса, сказав только: «Здесь мы встречаемся с великою трудностью; упоминая о ней, я сознаю, что захожу за пределы собственной области» [Дарвин, 1941, с. 567]. Антиномичность случайности и необходимости в аспекте НЭ не была учтена Л.С. Бергом при обосновании концепции нóмогенеза. Берг пытался вовсе исключить понятие «случайности» из теории эволюции.

Такое же стремление мы видим в других теориях эволюции номогенетического толка. Напротив, в селекционистских учениях (в том числе в СТЭ) сквозит убеждение, что в силу уникальности и огромной сложности биологических объектов, мы принципиально не можем рассчитывать на выведение законов нестатистической природы. Такое утверждение справедливо лишь при запрете на какие бы то ни было идеализации. Накладывать запрет на идеализацию мы, очевидно, не можем, поскольку практически невозможно изучать органический мир, не выделив каких-то аспектов его исследования.

Выделение аспекта (морфологического, биохимического, исторического, экологического, таксономического и проч.) означает определенные уровни идеализации. Мы вычлeняем как материальные (энергетические, информа-

ционные, вещественные), так и идеальные (сходство, различие) связи между живыми объектами, устанавливаем соответствующие законы (этих связей), которые могут быть, а могут и не быть статистическими. Например, если показано, что расчленение уплощенного фотосинтезирующего органа (листа, филлодия, кладодия, таллома) может идти 81 способом (считая до 1-го порядка расчленения — [Meulen, 1973]) и все эти способы реализуются в природе, то в самом этом законе расчленения нет ничего статистического. Подобные нестатистические законы можно (и нужно) выявлять по любым свойствам и отношениям организмов, для любых уровней системности. Тем самым мы укажем, что должно быть и чего не должно быть для живых систем. Введя затем наши идеализации в реальный мир, мы тут же столкнемся со статистическими зависимостями. Они проявятся в частоте встречаемости отдельных свойств и отношений, в их распределении по таксонам, фитохориям, экологическим нишам и проч.

Это отношение случайности и необходимости, жесткой и статистической детерминации хорошо выразил Н.П. Кренке [1933–1935], рассматривая законы морфологической изменчивости. Выведя некоторые собственно структурные законы изменчивости растений (в частности, расчленения листа), он говорил о случайности появления данного признака у данного растения и о неслучайности (закономерности) выражения этого самого признака. Так обстоит дело в аспекте нестатистических законов формы. Если же нас будет интересовать не данная морфологическая структура, а, скажем, влияние эдафических условий на степень изменчивости вообще у растений, то конкретное структурное проявление изменчивости будет восприниматься как случайное.

Номогенез Л.С. Берга и другие аналогичные доктрины, говоря о нестатистических законах эволюции, иллюстрируют их большей частью действительно нестатистическими законами формы. Круг таких нестатистических законов можно было бы расширить за счет симметричных (структурных и динамических) законов преобразования на других уровнях организации. В упоре на системную упорядоченность в пределах определенных уровней организации — рациональный момент номогенеза.

Ясно, что внутрисистемные, нестатистические по природе разрешения (потенции) сталкиваются с актуальными надсистемными запретами, результат действия которых — невыполнение логически возможного (в данной концептуальной системе), резкие перепады в частотах встречаемости отдельных членов полиморфических совокупностей, собственные статистические законы частоты встречаемости этих членов. Эта сторона реализации нестатистических законов через статистические и не была учтена номогенезом. В нем не нашло отражение то, что проявление данной структурной черты в данном месте, в данное время и в данном таксоне не следует с неотвратимостью, что отбор (будь то положительный или отрицательный) имеет существенно статистический характер.

Противоположный недостаток свойствен селекционизму. Сделав важный шаг от организмоцентризма к популяционистскому мышлению, осознав статистический характер фундаментальных биологических явлений (динамики популяций, экосистемных взаимодействий и проч.), селекционизм факти-

чески исключил из рассмотрения упомянутые выше нестатистические законы, прежде всего структурных преобразований. Остался незамеченным тот факт, что в пределах данной целостной (идеализированной) системы преобразование может идти конечным числом способов и сам набор логически возможных путей преобразования нестатистичен по природе. Иными словами, селекционизм, сведя эволюцию к статистическим механизмам отбора, недостаточно учел те нестатистические законы структурных преобразований целостных систем, на которых сконцентрировал внимание номогенез.

Осознав это, мы получаем возможность снять то главное противоречие между селекционизмом и номогенезом, которое подчеркивали как Берг, так и критики его учения. Сама постановка вопроса: что лежит в основе эволюции и ее определенной направленности — случайность или необходимость, статистический или жесткий детерминизм? — оказывается неправомерной.

В предшествовавшем анализе пришлось обойти стороной вопрос о том, а можно ли говорить о некоей онтологической случайности, существующей в природе вне зависимости от субъекта с его неизбежной неспособностью познать абсолютно все связи и отношения данного объекта, иными словами, можно ли отождествлять случайность и непредсказуемость, как это делали многие сторонники селекционизма в полемике с номогенезом (например, [Козо-Полянский, 1923]). Ведь тем самым подразумевается, что в мире господствует жесткая детерминация, а всякая случайность лишь результат того, что мы не можем учесть некоторые «скрытые параметры» системы. Подобные представления неоднократно обсуждались в физике и обычно отвергались [Антипенко, 1973; Пахомов, 1973; Сачков, 1973]. Было показано, что распад ядер, «проживших» в 30–40 раз дольше периода полураспада элемента, происходит по все тем же статистическим законам. Отсортированные «долгожители» ничем не отличались от обычных атомов данного элемента (R. Winter, 1962; цит. по [Антипенко, 1973, с. 52]).

Нечто подобное мы видим и в статистическом механизме естественного отбора. Р.Шовен [1972, с. 148] приводит опыты Парка и Ллойда, изучавших вытеснение у жуков-чернотелок. При определенных условиях *Trilobium castaneum* вытесняет *T. confusum*. Все же, даже при сохранении выигрышных для *T. castaneum* условий, он изредка оказывался побежденным. «Победоносные» линии *T. confusum* выделяли и снова объединяли с *T. castaneum*. Однако процент опытов, в которых побеждали *T. castaneum*, от этого не изменился. Шовен [1972, с. 148] пишет: «Все, очевидно, зависит от каких-то начальных условий, которые еще только предстоит выяснить». Может быть, это так и есть, но вполне вероятно и другое: что эти неведомые «начальные условия» являются полным аналогом тщетно разыскиваемых «скрытых параметров» квантовой механики. И тут и там мы имеем дело с неразложимой на жестко детерминированные компоненты «истинной» случайностью.

По остроумному замечанию Л.Б. Баженова [1973, с. 390], в вероятностном мире неклассической науки «можно все, кроме того, что нельзя <...> все, что не запрещено, дозволено, но это не жесткие дозволения-предписания. Все, что не запрещено, <...> возможно и действительно происходит с разными вероятностями». На первый взгляд это представление в корне противоречит

идеи НЭ. В действительности же статистический характер мира, в том числе и актуальных запретов, накладываемых извне на внутрисистемные разрешения, делает возможной реализацию всех мыслимых членов данного полиморфического множества. «Иначе говоря, в большой массе объектов все возможное становится действительным. Так, в городе с достаточно многочисленным населением за сравнительно небольшой срок осуществляется практически все, что вообще может случиться с человеком. Это утверждение может рассматриваться не только как констатация совершившегося, но и как основание для прогнозов на будущее, притом без сколько-нибудь детального учета конкретного сплетения причин и следствий» [Пахомов, 1973, с. 171].

Именно так и получается с реализацией в природе выводимого системными методами [Урманцев, 1972а, б; Мейен, 1973; Мейен, 1974] многообразия организмов. По аналогии с многочисленным городским населением можно сказать, что в достаточно крупной группе организмов за достаточный отрезок времени происходит все, что вообще может случиться с представителем этой группы. В крупных таксонах с необычайной полнотой реализуются логически допустимые направления полиморфизации разных признаков. Отсюда и та полнота параллелизма, которая наблюдается между крупными и многообразными таксонами и которая неспроста поражала воображение биологов, приводя к представлениям о направленности эволюции. Поистине эволюция направлена в своей ненаправленности (отсюда полнота параллелизма между полиморфными группами) и ненаправлена в своей направленности (отсюда огромный полиморфизм по разным признакам в достаточно крупных группах).

Преформизм и канализованность

Говоря, что только онтогенез, но не филогенез имеет телеономический характер, Э.Майр не учел, что отбор с долго сохраняющимся направлением вектора делает эволюцию телеономическим процессом. Однако дело не только в отборе. Ограниченность направлений преобразования любой конкретной структуры будет наблюдаться в онто- и филогенезе, в полиморфизме гомодинамных частей одной особи и гомологичных частей разных особей (следствие системной природы организмов и их частей). Ограниченность онтогенетического формообразования нашла отражение в понятии *эквивифинальности* [Дриш, 1915]. Г.Дриш указал на существование регуляции, ведущей формообразование различными путями к одному и тому же конечному состоянию. К.Уоддингтон [1964] конкретизировал понятие «эквивифинальность» введя дополнительное понятие *креод* (creode), которое отражает не просто следование к определенному состоянию, а сам путь развития. Это примерно то же, что и «канализованность развития». Различие креода и эквивифинальности существенно с точки зрения общих законов сохранения. Если в случае эквивифинальности сохраняется некая определенная величина, то креод озна-

чает сохранение типа изменения (процессуальное сохранение – [Баженов, 1973, с. 382]).

Аналогичное соотношение эквифинальности и креода можно видеть и в филогенезе. Было предложено [Meуen, 1973] оставить понятие «креод» в качестве обобщающего для всех случаев ограниченности формообразования и различать онтокреоды и филокреоды. Ограниченность полиморфизма между гомодинамными частями одной особи была названа интракреодом, а между гомологичными частями разных особей – экстракреодом. Главное структурное отличие между онто- и филогенетическими процессами тогда будет не в том, что первые идут по креоду, тогда как вторые нет, а в том, что онтокреоды более тесно связаны с эквифинальностью, чем филокреоды. Это существенное различие между онто- и филогенезом и не нашло отражения в ранних номогенетических концепциях, на что впервые указал А.А. Любищев [1925, с. 141], разбирая взгляды Л.С. Берга [1922] и Д.Н. Соболева [1924]: «Оба автора недостаточно проводят различие между строгой закономерностью самого процесса (т.е. филокреодом, – С.М.) и ограниченностью многообразия известной предопределенностью (эквифинальностью, – С.М.) конечных или наиболее устойчивых этапов, собственно преформацией».

Недостаточно четкое разграничение «сохранения состояния» от «процессуального сохранения» характерно не только для эволюционных, но и для многих других биологических концепций. Проведение различий между обоими понятиями позволяет точнее сформулировать коренные биологические проблемы. Когда Э.Баур в 1912 г. ввел понятие «норма реакции», вся проблема наследственности приобрела существенно иной вид. Говоря о том, что наследуются признаки, мы говорим о «сохранении состояния» в череде поколений. Наследование «нормы реакции» соответствует «процессуальному сохранению», при котором от поколения к поколению удерживается не определенное состояние признака, а «потенциальная широта» его изменчивости (К.Детто).

Аналогичное разграничение в других областях биологии еще не проведено с должной последовательностью. Например, в морфологии «сохранение состояния» отражается понятием архетипа. Инвариантом (типом) мыслится некое геометрическое (арифметическое) среднее между конкретными проявлениями данного признака [Smirnov, 1925]. Если исходить из «процессуального сохранения», то понятие типа существенно изменится. Говоря об аллометрическом росте, Л.Бергаланффи (1942; цит. по [Hennig, 1950, с. 168]) указывал, что диагностическое значение имеет не пропорция определенного органа, а «закон изменения пропорции». Признаком вида или расы, писал Н.П. Кренке [1933–1935, с. 96], служат не отдельные листья, а закономерности их изменчивости. Этот подход должен быть распространен на все свойства организмов. Необходимо перенести центр тяжести на инвариантный характер не отдельных состояний, а их преобразования [Meуen, 1973; Мейен, 1974]. Тем самым преодолевается главный недостаток классической типологии, например «идеалистической» морфологии, считающей истинной сущностью идеальный усредненный тип, а все актуальные формы – лишь отклонением от него. Этот недостаток заключается в том, что классический тип (архетип)

позволяет только обобщить известное, но эвристическое значение его ограничивается тем, что облегчает прослеживание гомологии. Наоборот, зная закон преобразования конкретного свойства, мы можем вывести недостающие члены полиморфических рядов (множеств), целенаправленно искать в пределах данного таксона члены с интересующими нас свойствами. Например, если в разных таксонах установлено закономерное преобразование, описываемое последовательностью А, В, С, D ... N, и если нас интересуют все организмы со свойством С, то поиск их должно вести прежде всего в тех таксонах, где имеются другие члены той же последовательности.

Разграничивая «сохранение состояния» и «процессуальное сохранение» в эволюционном процессе, мы, очевидно, не должны всю проблему НЭ сводить к филокреодам. Имеется немало данных о том, что в эволюции мы сталкиваемся с обоими типами сохранения, например, некоторые параметры организмов достигли физического предела [Мороз, 1972]. Достигнуты пределы чувствительности фоторецепторов (восприятия одного фотона) и хеморецепторов (реакция на одну молекулу). Примеров настоящей эквивинальности эволюции, когда несколько линий завершается определенным устойчивым состоянием, известно немало. К их числу можно отнести независимое приобретение многих признаков при переходе тетрапод с одного эволюционного уровня на другой [Татаринов, 1970], образование семезачатков или сходных с ними, а также заключающих их структур у разных групп высших растений [Andrews, 1961; Красилов, 1970, 1973], многие стороны эволюции наземных членистоногих [Гиляров, 1971], появление массивов вторичной древесины у разных групп высших растений и др.

Можно привести не меньше примеров, когда филогенетический параллелизм проявляется не в однонаправленном движении к определенному состоянию, а в постепенном направленном сдвиге частоты встречаемости членов в определенном полиморфическом ряду с сохранением довольно широкого диапазона этого полиморфизма. Например, в филогенетической линии от прогимноспермов к покрытосеменным происходит общее увеличение числа оболочек теломного происхождения вокруг мегаспоры. У прогимноспермов это только стенка спорангия, а у цветковых — сложная система покровов. Но на этой же линии мы видим слияние покровов и различную степень их редукции, а некоторые современные покрытосеменные (сем. *Balanophoraceae*) в результате редукции покровов семезачатков функционально возвращаются к голосемянности, — пыльца воспринимается непосредственно семезачатком [Терехин, Яковлев, 1967].

В подобных случаях мы видим, что «сохранение состояния» сочетается с «процессуальным сохранением». Таксон переходит на следующую ступень, не покидая навсегда предыдущую, а лишь расширяя морфогенетические потенции. Реализация разных потенций происходит с неодинаковой частотой, неодинакова и полнота реализации одних и тех же потенций от таксона к таксону. По некоторым признакам эволюция протекает вообще без расширения потенций, а лишь за счет изменения частоты встречаемости членов в одном и том же полиморфическом множестве. Этот феномен давно стал тривиальным в микроэволюционных процессах. Он хорошо прослеживается и в макроэво-

люции [Meyen, 1973]. К сожалению, это не всегда учитывается, и в результате исследователи безуспешно трудятся над созданием «кодекса примитивности» в пределах таких полиморфических множеств.

В номогенетических концепциях наибольшее значение обычно придавалось филогенетической эквифинальности. По-видимому, в действительности основной смысл НЭ заключается в «процессуальном сохранении». Детерминируется не столько конечная стадия, сколько определенная совокупность филокреодов. Напрашивается едва ли чисто внешняя аналогия между теоретической биологией и теоретической физикой. И тут и там ведется поиск не только констант, но и инвариант в преобразованиях. В обоих случаях «мы сталкиваемся с характерной для науки констатацией тождества значений все более сложных величин» [Кузнецов, 1972, с. 175].

Пространственно-временная локализация направленности

О пространственной локализации направленности уже шла речь в предыдущих разделах (географический параллелизм и проч.). Сейчас мы кратко остановимся на временном аспекте параллелизма. Палеонтологическая летопись дает немало примеров разновременного появления одних и тех же признаков в разных группах. Например, переход от ромбической чешуи к круглой происходит у всех подклассов костных рыб, но в разное время [Обручев, 1972]. Гораздо более интересны случаи более или менее синхронных преобразований в разных филогенетических ветвях. Соответствующие факты были во множестве описаны К.Ваагеном, С.Букманом, Р.Ведекиндом, О.Бульманом, О.Шиндевольфом, Е.Д. Сошкиной и другими палеонтологами и широко использовались для целей стратиграфии [Меннер, 1962]. Хотя такие стратиграфические датировки не всегда были точными, палеонтологи до сих пор широко пользуются этим методом, датируя породы по «уровню развития» тех или иных форм. Правда, опыт биостратиграфии показывает, что с переходом из одной биохории в другую, одному и тому же «уровню развития» часто соответствуют организмы, резко различные по возрасту. Факты параллельной изменчивости разных таксонов во времени суммированы в работе Л.Ш. Давиташвили [1966].

В течение долгого времени в литературе господствовало убеждение о несовпадении основных этапов эволюции флоры и фауны, причем считалось и даже возводилось в статус эволюционного закона [Potonié, 1952] положение о том, что флора «опережает» фауну. Эти представления оказались ошибочными [Мейен, 1972; Красилов, 1973]. Недавно В.А. Красилов [1973] показал, что у растений, как и у наземных тетрапод [Robinson, 1971], в течение мезозоя наблюдался своеобразный «зигзаг эволюции». В триасе организмы, морфологически более продвинутые по числу млекопитающих и ангиоспермоидных

признаков, уступили место менее продвинутым по этим же признакам группам. На рубеже мела и палеогена происходит обратное изменение в обоих царствах. Палеонтологическая летопись дает примеры приуроченности отдельных характерных признаков к определенным отложениям одного района. Например, у многих растений верхнего палеозоя Ангарида, по-видимому не связанных родством, появляются дорзальные устьичные желобки (*Rufloria*, *Slivkovia*, *Entsovia* — [Мейен, 1969]). Подобных фактов имеется пока немного.

Наконец, детерминированность структур может иметь внепространственный и вневременной характер в том смысле, что их появление не приурочено к определенным геологическим эпохам и определенным участкам Земли. Такая детерминированность имеет чисто системно-структурный характер и нередко сводится к простому перебору всех мыслимых комбинаций определенных элементов. Такова ограниченность в типах анастомозов между жилками у листьев палеозойских глоссоптерид, современных цветковых и у крыльев насекомых, ограниченность в классах спиралей у раковин аммоноидей, наутилоидей, гастропод, различных фораминифер, спирально скрученных плодов и проч. Не обнаруживают определенной локализации в пространстве и времени различные повторные мутации. Еще Ч.Дарвин [1941] приводил многочисленные примеры снова и снова появляющихся то тут, то там свиней с одним копытом, таксоподобных собак и др.

Заключение

Таким образом, как фактический материал, так и соображения общего порядка показывают, что мы имеем право говорить об определенной направленности эволюции. Это не значит, что мы должны вернуться к крайним преформистским установкам, становится на позиции финализма или диригизма. Это значит только, что мы имеем право исходить из представлений об общей закономерности эволюционного процесса, складывающейся из частных законов, свойственных разным уровням организации живой природы. По мере познания этих законов эволюция будет представляться все более и более направленным процессом. Учение о совокупности этих законов постепенно составит новую теорию, которую можно будет назвать «номотетической теорией эволюции». Эта теория должна непротиворечиво воссоединить все ценное, что было высказано в других эволюционных доктринах, не ставя им в упрек неточность формулировок, чрезмерный акцент на отдельные аспекты эволюции и не вполне оправданные философские посылки и обобщения. В.С. Тюхтин [1972, с. 236] отметил две глобальные тенденции в науке — диалектизацию и математизацию современного научного познания. Не выявляя законов эволюции, мы не можем математизировать эволюционное учение, придать ему дискурсивный характер. Но само выявление законов немислимо без диалектизации биологического мышления.

Литература

- Агол В.И. Протовирусы — переносчики генетической информации // Природа, 1973, №11, с. 28—35.
- Александров А.Д. Связь и причинность в квантовой области // Современный детерминизм: Законы природы. М.: Мысль, 1973. С. 335—364.
- Александров В.Я. Проблема поведения на клеточном уровне (цитозология) // Успехи совр. биол., 1970, т. 69, вып. 2, с. 220—240.
- Анохин П.К. Опережающее отражение действительности // Вопр. филос., 1962, №7, с. 63—71.
- Анохин П.К. Философские аспекты теории функциональной системы // Философские проблемы биологии. М.: Наука, 1973. С. 78—104.
- Антипенко Л.Г. Проблема физической реальности. М.: Наука, 1973. 262 с.
- Баженов Л.Б. Принцип детерминизма и законы сохранения // Современный детерминизм: Законы природы. М.: Мысль, 1973. С. 375—397.
- Беклемишев К.В. О возможных и осуществленных направлениях эволюции беспозвоночных // Журн. общ. биол., 1974, т. 35, №2, с. 209—222.
- Берг Л.С. Номогенез, или эволюция на основе закономерностей. Петербург: Госиздат, 1922. VIII + 306 с.
- Берг Р. Л. Типы полиморфизма // Вестн. ЛГУ. Сер. биол., 1957, т. 21, вып. 4, с. 115—139.
- Берг Р.Л. Дальнейшие исследования по стабилизирующему отбору в эволюции цветка // Бот. журн., 1958, т. 43, №1, с. 12—27.
- Берг Р.Л., Калинин О.М., Колосова Л.Д. Сопоставление внутривидовой и межвидовой изменчивости у вероник (род *Veronica*) // Журн. общ. биол., 1973, т. 34, №2, с. 216—226.
- Берг Р.Л., Колосова Л.Д. Корреляционные плеяды признаков у *Veronica serpyllifolia*, *V. chamaedrys* L. и *V. krylovii* Schischk. // Бот. журн., 1971, т. 56, №8, с. 1083—1094.
- Бердышев А.П. О некоторых математических закономерностях биологических процессов // Журн. общ. биол., 1972, т. 33, №5, с. 631—637.
- Бернал Д. Возникновение жизни. М.: Мир, 1969. 391 с.
- Бернштейн Н.А. На путях к биологии активности // Вопр. филос., 1965, №10, с. 65—78.
- Благовещенский А.В. Внешняя среда и внутренние факторы эволюции растений // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол., 1973, т. 78, №3, с. 63—75.
- Борисяк А.А. Основные проблемы эволюционной палеонтологии. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1947. 79 с.
- Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости // Н.И. Вавилов. Избранные произведения. В 2 тт. Т. 1. Л.: Наука, 1967. С. 7—61.
- Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1965. 355 с.
- Вишаренко В.С. К вопросу о селективности как моменте организации живых систем // Организация и эволюция живого. Л.: Наука, 1972. С. 56—57.

Воронцов Н.Н. О гомологической изменчивости // Пробл. кибернет., 1966, т. 16, с. 221–229.

Георгиевский А.Б. Номогенез и проблема органической целесообразности // Наука и техника: Вопросы истории и теории. Вып. 7. Ч. 2. Л.: 1972. С. 77–78.

Георгиевский А.Б. Проблема преадаптации. Л.: Наука, 1974. 146 с.

Гершензон С.М. Вирусная трансдукция наследственного признака у тутового шелкопряда // Вopr. вирусол., 1965, №2, с. 172–176.

Гиляров М.С. Закономерности и направления филогенеза // Журн. общ. биол., 1970, т. 31, №2, с. 179–188.

Гиляров М.С. Закономерности приспособлений членистоногих к жизни на суше. М.: Наука, 1971. 276 с.

Голдовский А.М. О всестороннем использовании наличного материала организмов в ходе эволюции // Журн. эволюц. биохим. физиол., 1971, т. 7, №3, с. 327–333.

Голдовский А.М. Проблема ограничений эволюционного процесса в биохимическом аспекте // Организация и эволюция живого. Л.: Наука, 1972. С. 160–163.

Голдовский А.М. Биохимия и проблемы эволюции // Проблемы эволюции. Т. 3. Новосибирск: Наука, 1973. С. 57–82.

Давиташвили Л.Ш. История эволюционной палеонтологии от Дарвина до наших дней. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 575 с.

Давиташвили Л.Ш. Современное состояние эволюционного учения на Западе. М.: Наука, 1966. 242 с.

Давиташвили Л.Ш. Вопросы методологии в изучении эволюции органического мира. Тбилиси: Мецниереба, 1968. 214 с.

Давиташвили Л.Ш. Изменчивость организмов в геологическом прошлом. Тбилиси: Мецниереба, 1970. 252 с.

Давиташвили Л.Ш. Структурно-системный подход к изучению исторического развития живой природы // Научн. докл. высш. школы. Биол. науки, 1973, №9, с. 7–15.

Данилевский Н.Я. Дарвинизм: Критическое исследование. СПб.: Издание Меркурия Елеазаровича Комарова, 1885. Т. 1. Ч. 1. 519 с. Ч. 2. 530 с. 1889. Т. 2 (одна посмертная глава). 200 с.

Дарвин Ч. Происхождение видов. М., Л.: ОГИЗ-Сельхозгиз, 1937. 630 с.

Дарвин Ч. Изменение животных и растений в домашнем состоянии. М., Л.: ОГИЗ-Сельхозгиз, 1941. 619 с.

Догель В.А. Процесс олигомеризации и полимеризации числа органов во время эволюции животных // Уч. зап. ЛГУ, 1952, т. 141, вып. 28, с. 3–44.

Догель В.А. Олигомеризация гомологичных органов как один из главных путей эволюции животных. Л.: Изд-во ЛГУ, 1954. 368 с.

Дриш Г. Витализм: Его история и система. М., 1915. 279 с.

Дубинин Н.П. О сущности явления наследственности // Журн. общ. биол., 1973, т. 34, №1, с. 3–12.

Езрух Э.Н. Изменчивость конидиеносцев у патогенных видов рода *Verticillium* Wallr. // Новости систематики низших растений. Т. 10. Л.: Наука, 1973а. С. 141–147.

Езрух Э.Н. Изменчивость патогенных видов рода *Verticillium* Wallr. при воздействии биогенного фактора // Новости систематики низших растений. Т. 10. Л.: Наука, 1973б. С. 148–160.

Ермоленко М.Т. Критика номогенеза в 20-е годы // Наука и техника. Вопросы истории и теории. Вып. 7. Ч. 2. Л., 1972. С. 79–80.

Завадский К.М. Развитие эволюционной теории после Дарвина 1859–1920-е годы. Л.: Наука, 1973. 420 с.

Завадский К.М., Сутт Т.Я. К вопросу о природе ограничений эволюционного процесса // История и теория эволюционного учения. 1. Л., 1973. С. 42–47.

Заварзин Г.А. Несовместимость признаков и теория биологической системы // Журн. общ. биол., 1969, т. 30, №1, с. 33–41.

Закономерности прогрессивной эволюции. Л.: Ин-т истории естествозн. и техники АН СССР. Ленингр. отд. Сектор эволюц. теории. 1972. 401 с.

Заморский А.Д. Прогресс и полимеризация живых систем // Закономерности прогрессивной эволюции. Л., 1972. С. 157–167.

Кальвин М. Химическая эволюция. М.: Мир, 1971. 240 с.

Камшилов М.М. Фенотип и генотип в эволюции // Проблемы эволюции. Т. 2. Новосибирск: Наука, 1972. С. 28–44.

Канаев И.И. Очерки из истории сравнительной анатомии до Дарвина. Развитие проблемы морфологического типа в зоологии. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 298 с.

Карпинская Р.С. О методологической функции понятия отбора // Философские проблемы эволюционной теории. Ч. 2. М.: Наука, 1971. С. 123–143.

Карпинская Р.С. Редукционизм и понятие элементарного биологического акта // Философские проблемы биологии. М.: Наука, 1973. С. 143–151.

Козо-Полянский Б.М. Последнее слово антидарвинизма (Критика номогенеза). Краснодар: Буревестник, 1923. 129 с.

Колосова Л.Д. К вопросу о дивергенции корреляционных плеяд (на примере 12 видов вероник) // Журн. общ. биол., 1973, т. 34, №1, с. 58–65.

Комаров В.Л. Учение о виде у растений. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1944. 245 с.

Космос и эволюция организмов. М., 1974. 364 с.

Красилов В.А. К вопросу о происхождении и гомологии репродуктивных органов цветковых растений // Журн. общ. биол., 1970, т. 33, №6, с. 679–689.

Красилов В.А. Этапность эволюции и ее причины // Журн. общ. биол., 1973, т. 34, №2, с. 227–240.

Кремянский В.И. Структурные уровни живой материи. М.: Наука, 1969. 295 с.

Кремянский В.И. О понятиях эктогенеза и саморазвития в теории эволюции // Философские проблемы эволюционной теории. Ч. 2. М.: Наука, 1971. С. 106–122.

Кренке Н.П. Соматические показатели и факторы формообразования // Феногенетическая изменчивость. Т. 1. М.: Изд. Биол. ин-та им. К.А. Тимирязева, 1933–1935. С. 11–415.

Кузнецов Б.Г. Разум и бытие. М.: Наука, 1972. 288 с.

Купцов А.И. Параллелизм в изменчивости у систематически удаленных видов растений // Вопросы эволюции, биогеографии, генетики и селекции. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 119–124.

Кэйн А. Вид и его эволюция. М.: Мир, 1958. 244 с.

Левина Р.Е. Очерки по систематике растений. Ульяновск: Ульяновский пед. ин-т, 1971. 192 с.

Лепник Е.Е. Гомологические и аналогические ряды в эволюции типов цветков // Генетика, 1969, т. 5, №5, с. 12–23.

Ливанов Н.А. Общие биологические закономерности эволюции // Вопросы эволюционной морфологии и биоценологии. Казань: Казанск. ун-т, 1970. С. 3–11.

Лукин Е.И. Проблема типов животного мира и теория ароморфозов // Проблемы эволюции. Т. 2. Новосибирск: Наука, 1972. С. 124–143.

Любичев А.А. Понятие эволюции и кризис эволюционизма // Изв. Биол. НИИ при Пермск. ун-те, 1925, т. 4, вып. 4, с. 137–153.

Любичев А.А. Систематика и эволюция // Внутривидовая изменчивость наземных позвоночных животных и микроэволюция. Свердловск, 1965. С. 45–57.

Любичев А.А. Проблемы систематики // Проблемы эволюции. Т. 1. Новосибирск: Наука, 1968. С. 7–29.

Любичев А.А. О критериях реальности в таксономии // Информационные вопросы семиотики, лингвистики и автоматического перевода. Вып. I. М.: ВИНТИ, 1971. С. 67–82.

Любичев А.А. О постулатах современного селектогенеза // Проблемы эволюции. Т. 3. Новосибирск: Наука, 1973. С. 31–56.

Любичев А.А. Архив АН СССР, т. хр. 141.

Майр Э. Зоологический вид и эволюция. М.: Мир, 1968. 597 с.

Майр Э. Причина и следствие в биологии // На пути к теоретической биологии. 1. Прологомены. М.: Мир, 1970. С. 47–58.

Макаров М.Г. Причинность и проблема телеологии // Современный детерминизм: Законы природы. М.: Мысль, 1973. С. 304–327.

Малиновский А.А. О причинности в биологии // Современный детерминизм: Законы природы. М.: Мысль, 1973. С. 468–481.

Мамаев С.А. О проблемах и методах внутривидовой систематики древесных растений. 1. Формы изменчивости // Тр. Ин-та экол. раст. и животных. Уральский фил. АН СССР. Вып. 60. Свердловск, 1968. С. 3–54.

Мауринь А.М. Проблема экологического и эволюционного прогнозирования // Уч. зап. Латв. ун-та, 1973, т. 181, с. 3–9.

Мейен С.В. Новые роды *Entsovia* и *Slivkovia* из пермских отложений Русской платформы и Приуралья // Палеонтол. журн., 1969, №4, с. 93–100.

Мейен С.В. Основные проблемы палеофлористики карбона и перми // Стратиграфия. Палеонтология. Т. 3 (Итоги науки и техники ВИНТИ АН СССР). М.: ВИНТИ, 1972. С. 94–107.

Мейен С.В. Жизнь в «безжизненную эру» // Природа, 1973, №4, с. 115–117.

Мейен С.В. О соотношении номогенетического и тихогенетического аспектов эволюции // Журн. общ. биол., 1974, т. 35, №3, с. 353–364.

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

Молевич Е.Ф. Регресс как одна из тенденций органической эволюции // Закономерности прогрессивной эволюции. Л., 1972. С. 259–269.

Мороз П.Э. Эволюция биологических параметров к их физическим пределам // Закономерности прогрессивной эволюции. Л., 1972. С. 270–285.

Нилов В. Закономерности в химической изменчивости признаков // Тр. Бюро прикл. бот., генет. и селекц. Сер. 3, 1936, т. 13, с. 5–28.

Новик И.Б. Детерминизм и диалектико-материалистический монизм // Современный детерминизм: Законы природы. М.: Мысль, 1973. С. 98–124.

Обручев Д.В. Некоторые критерии филогенетических исследований на примере низших позвоночных // Палеонтол. журн., 1972, №3, с. 56–71.

Оно С. Генетические механизмы прогрессивной эволюции. М.: Мир, 1973. 222 с.

Пахомов Б.Я. Необходимость и случайность, возможность и действительность в причинных связях // Современный детерминизм: Законы природы. М.: Мысль, 1973. С. 165–188.

Первухина Н.В. Проблемы морфологии и биологии цветка. Л.: Наука, 1970. 168 с.

Писемский А.Ф. Масоны // А.Ф. Писемский. Собр. соч. В 9 тт. М.: Правда, 1959. С. 13–96.

Полянский Ю.И. О своеобразных чертах прогрессивной эволюции на клеточном уровне организации // Журн. общ. биол., 1971, т. 32, №5, с. 541–548.

Полянский Ю.И. Эволюция простейших и морфофизиологические закономерности эволюционного процесса // Закономерности прогрессивной эволюции. Л., 1972. С. 286–293.

Развитие концепции структурных уровней в биологии. М.: Наука, 1972. 253 с.

Расницын А.П. О несводимости макроэволюционных процессов к микроэволюции // Философские проблемы эволюционной теории. Ч. 2. М.: Наука, 1971. С. 171–178.

Ратнер В.А. Математическая теория эволюции менделевских популяций // Проблемы эволюции. Т. 3. Новосибирск: Наука, 1973. С. 151–213.

Розанова М.А. Экспериментальные основы систематики растений. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1946. 255 с.

Сачков Ю.В. Жестко детерминированные и статистические закономерности // Современный детерминизм: Законы природы. М.: Мысль, 1973. С. 237–263.

Светлов П.Г. К анализу понятий параллелизма и дивергенции // Вопросы общей зоологии и медицинской паразитологии. М.: Биомедгиз, 1962. С. 215–228.

Светлов П.Г. О целостном и элементаристическом методах в эмбриологии // Архив анат., гистол. и эмбриол., 1964, т. 46, №4, с. 3–26.

Светлов П.Г. Параллелизм как принцип эволюционной морфологии (работы русских биологов 20-х годов XX в.) // Наука и техника. Вопросы истории и теории. Вып. 7. Ч. 2. Л., 1972а. С. 84–88.

Светлов П.Г. Онтогенез как целенаправленный (телеономический) процесс // Архив анат., гистол. и эмбриол., 19726, т. 63, №8, с. 5–16.

Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высшая школа, 1962. 378 с.

Серебрякова Т.И. Учение о жизненных формах на современном этапе // Ботаника. Т. 1. (Итоги науки и техники ВИНТИ АН СССР). М.: ВИНТИ, 1972. С. 84–169.

Сетров М.И. Организация биосистем. Л.: Наука, 1971. 272 с.

Симонов П. Искрящие контакты // Новый мир, 1971, №9, с. 188–205.

Синнот Э. Морфогенез растений. М.: Изд-во иност. лит-ры, 1963. 603 с.

Сладков А.Н. Введение в спорово-пыльцевой анализ. М.: Наука, 1967. 269 с.

Смирнов Е.С. Наследование приобретения ритмики размножения у *Neotuzys circumflectus* Buckt. (Aphidae) // Журн. общ. биол., 1961, т. 22, №3, с. 164–178.

Соболев Д.Н. Начала исторической биогенетики. Симферополь: Госиздат Украины, 1924. 203 с.

Старк Ю.С. Принцип запрещения в систематике // Изв. АН СССР. Сер. биол., 1966, вып. 5, с. 686–693.

Сутт Т.Н. К переоценке телеологических взглядов Бэра // История и теория эволюционного учения. Т. 1. Л., 1973. С. 113–120.

Татаринов Л.П. Некоторые проблемы филогенетических исследований по низшим тетраподам // Материалы по эволюции наземных позвоночных. М.: Наука, 1970. С. 8–29.

Тахтаджян А.Л. Происхождение покрытосеменных растений. М.: Высшая школа, 1961. 132 с.

Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. М., Л.: Наука, 1966. 611 с.

Тахтаджян А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений. Л.: Наука, 1970. 146 с.

Тахтаджян А.Л. Тектология: история и проблемы // Системные исследования. Ежегодник 1971. М.: Наука, 1972. С. 200–277.

Теория систем и биология. М.: Мир, 1971. 128 с.

Терехин Э.С. К проблеме регрессивных изменений в связи с изучением эволюции паразитных растений // Закономерности прогрессивной эволюции. Л., 1972. С. 344–357.

Терехин Э.С., Яковлев М.С. Эмбриология *Balanophoraceae* (К вопросу о гомологиях «цветка» *Balanophora*) // Бот. журн., 1967, т. 52, №6, с. 745–758.

Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. М.: Наука, 1969. 407 с.

Тимофеев-Ресовский Н.В., Яблоков А.В., Глотов Н.В. Очерк учения о популяции. М.: Наука, 1973. 277 с.

Тюхтин В.С. Отражение, системы, кибернетика. М.: Наука, 1972. 256 с.

Уоддингтон К. Морфогенез и генетика. М.: Мир, 1964. С. 11–259.

Урманцев Ю.А. Поли- и изоморфизм в живой и неживой природе // Вопр. филос., 1968, №12, с. 77–88.

Урманцев Ю.А. Изомерия в живой природе. 1. Теория // Бот. журн., 1970, т. 55, №2, с. 153–169.

Урманцев Ю.А. Специфика пространственных и временных отношений в живой природе // Пространство. Время. Движение. М.: Наука, 1971. С. 215–241.

Урманцев Ю.А. Опыт аксиоматического построения общей теории систем // Системные исследования. Ежегодник 1971. М.: Наука, 1972а. С. 128–152.

Урманцев Ю.А. Что должно быть, что может быть, чего быть не может для систем // Развитие концепции структурных уровней в биологии. М.: Наука, 1972б. С. 294–304.

Урманцев Ю.А. Изомерия в живой природе. IV. Исследования свойств биологических изомеров (на примере венчиков льна) // Бот. журн., 1973, т. 58, №6, с. 769–783.

Филоков А.И. О некоторых предпосылках арогенеза в микроэволюционном процессе // Закономерности прогрессивной эволюции. Л., 1972. С. 358–366.

Хахина Л.Н. К пониманию прогрессивного развития живой природы в синтетической теории эволюции (на материале работ зарубежных авторов) // Закономерности прогрессивной эволюции. Л., 1972. С. 379–392.

Шапошников Г.Х. Возникновение и утрата репродуктивной изоляции и критерий вида // Энтомол. обозр., 1966, т. 45, №1, с. 3–35.

Шмальгаузен И.И. Проблемы дарвинизма. Л.: Наука, 1969. 493 с.

Шовен Р. Поведение животных. М.: Мир, 1972. 485 с.

Эрлих П., Холм Р. Процесс эволюции. М.: Мир, 1966. 330 с.

Янишин А.Л. Принцип актуализма и проблема эволюции геологических процессов // Пути и методы познания закономерностей развития Земли. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 12–17.

Ahmadjian V. The lichen symbiosis. Waltham; Toronto; L.: Blaisdell Pub. Co., 1967. 152 p.

Andrews H.N., Jr. Studies in palaeobotany. N.Y., L.: John Wiley & Sons, 1961. 487 p.

Beck C.B. Reconstruction of *Archaeopteris* and further consideration of its phylogenetic position // Amer. J. Bot., 1962, vol. 49, №4, p. 373–382.

Bertalanffy L. Problems of life // An evaluation of modern biological and scientific thought. N.Y., 1960. P. 1–216.

Biochemical coevolution // Proc. 29-th Ann. Biol. Colloq., Apr. 26–27, 1968. Oregon: Oregon State Univ. Press, 1970. P. 1–117.

Carluccio L.M., Hueber P.M., Banks H.P. *Archaeopteris macilenta*, anatomy and morphology of its frond // Amer. J. Bot., 1966, vol. 53, №7, p. 719–730.

Carr D.H. Chromosome anomalies as a cause of spontaneous abortion // Amer. J. Obstet. Gynecol., 1967, vol. 97, p. 283–293.

Clark G.A., Jr. Convergence and parallelism in the evolution of birds // Biologist, 1973, vol. 55, №3, p. 112–118.

Colless D.H. The relationship of evolutionary theory to phenetic taxonomy // Evolution (USA), 1969, vol. 23, №4, p. 721–722.

Cope E.D. Primary factors of organic evolution. Chicago: Open Court, 1896. 547 p.

Cronquist A. The evolution and classification of flowering plants. Boston: Houghton Mifflin Co., 1968. 396 p.

Cruden R.W. Pollination biology of *Nemophila menziesii* (Hydrophyllaceae) with comments on the evolution of oligolectic bees // *Evolution*, 1972, vol. 26, №3, p. 373–389.

Ehrlich P.R. Coevolution and the biology of communities // *Proc. 29-th Ann. Biol. Colloq.*, Apr. 26–27, 1968. Oregon: Oregon State Univ. Press, 1970. P. 1–11.

Erdtman G., Straka H. Cormophyte spore classification: An outline based on the apertures (tremata) // *Geol. Foeren. Stockh. Foerhandl.*, 1961, Bd. 83, H. 1 (№504), S. 65–78.

Gould S.J. Precise but fortuitous convergence in Pleistocene land snails from Bermuda // *J. Paleontol.*, 1971, vol. 45, №3, p. 409–418.

Hayata B. Über das «Dynamische System» der Pflanzen // *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 1931, Bd. 49, №6, S. 328–348.

Hennig W. Grundzuege einer Theorie der phylogenetischen Systematik. Berlin: Deutscher Zentralverlag, 1950. 370 S.

Jaskó T. Adalekok a csigahazak geometriajához // *Magy. allami foldt. intez. evi jelent.* 1968 (1971). P. 379–389.

Kugler H. Bluetenoekologie. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag, 1970. 345 S.

Leppik E.E. Directional trend of floral evolution // *Acta biotheoret.*, 1969, vol. 18, №1–4, p. 87–102.

Lerner I.M. The concept of natural selection: a centennial view // *Proc. Amer. Philos. Soc.*, 1959, vol. 103, №2, p. 173–182.

Margulis L. Origin of Eukaryotic Cells. Evidence and research implications for a theory of the origin and evolution of microbial, plant, and animal cells on the Precambrian Earth. New Haven, L.: Yale Univ. Press, 1970. 349 p.

Margulis L. Symbiosis and evolution // *Sci. Amer.*, 1971, vol. 225, №2, p. 49–57.

Melville R. Leaf venation patterns and the origin of the angiosperms // *Nature*, 1969, vol. 224, №5215, p. 121–125.

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.

Naegeli C. Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. Muenchen; Leipzig, 1884. 868 S.

Nowiński M. Nowe poglądy na historie taksonomii // *Kosmos (PRL)*, 1972, vol. A22, №1, p. 69–73.

Parkin J. The strobilus theory of angiospermous descent // *Proc. Linn. Soc. London*, 1923, vol. 153, №135, p. 51–64.

Potonié R. Gesichtspunkte zu einer palaeobotanischen Gesellschaftsgeschichte (Soziogenese) // *Beih. Geol. Jr.*, 1952, Bd. 5, S. 1–116.

Prashad B. Some noteworthy examples of parallel evolution in the molluscan faunas of South-Eastern Asia and South America // *Proc. Roy. Soc. Edinburgh*, 1930–1931, vol. 51, pt. 1, p. 42–53.

Rensch B. Evolution above the species level. N.Y.: Morningside Heights, Columbia Univ. Press, 1960. 419 p.

- Rensch B.* Biophilosophy. N.Y., L.: Columbia Univ. Press, 1971. 377 p.
- Robinson P.L.* A problem of faunal replacement on Permo-Triassic continents // *Palaeontology*, 1971, vol. 14, pt. 1, p. 131–153.
- Runnegar B., Newell N.D.* Caspian-like relict molluscan fauna in the South American Permian // *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist.*, 1971, vol. 146, №1, p. 1–66.
- Schwanitz F.* Die moegliche Bedeutung der extrachromosomalen Vererbung fur die Evolution // *Evol. Plants*. Budapest, 1972, p. 111–133.
- Schwemmler W.* Endosymbiose: Struktur, Funktion, Evolution // *Naturwissenschaften*, 1971, Bd. 58, №1, S. 60–61.
- Simpson G.G.* Principles of animal taxonomy. N.Y.: Columbia Univ. Press, 1961. 247 p.
- Simpson G.G.* Status and problems of vertebrate phylogeny // *Acta salmont. Ser. cienc.*, 1971, №36, p. 353–368.
- Smirnov E.* The theory of type and the natural system // *Z. indukt. Abst. Vererbungslehre*, 1925, Bd. 37, S. 28–66.
- Stebbins G.L., Jr.* Variation and evolution in plants. N.Y., L.: Columbia University Press, 1950. 643 p.
- Thompson D'Arcy W.* On growth and form. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1942. 1116 p.
- Went F.W.* Parallel evolution // *Taxon*, 1971, vol. 20, №2/3, p. 197–226.
- Whyte L.L.* Internal factors of evolution. N.Y.: G. Brasilier, 1965. 128 p.

С.В. Мейен

Соотношение макро- и микроэволюции¹

По этой теме существует довольно обширная литература, хотя специально соотношению макроэволюции и микроэволюции посвящены лишь единичные работы (Расницын, 1971)².

Забегаю вперед, скажу, что, по моему глубокому убеждению, этой проблемы, как она формулируется в литературе, *еще* не существует. Есть лишь некоторый круг проблем, ни одна из которых не сформулирована корректно и поэтому не имеет решения.

Главный недостаток дискуссии о соотношении макро- и микроэволюции в том, что авторы не задали себе два «детских» вопроса: 1) что это такое? и 2) откуда это известно? Иными словами, в литературе на эту тему (1) нет должной четкости понятий, (2) не уделено должного внимания гносеологическому аспекту, в частности тому, как можно подтвердить или опровергнуть то или иное положение и насколько вероятно получение необходимых фактов. Об этих аспектах я прежде всего и собираюсь говорить.

К сожалению, рамки доклада не позволяют разобрать весь круг понятий, нужных для обсуждения: эволюция (в том числе макро- и микро-), таксон (его природа, в том числе реальность), сводимость (в онтологическом и гносеологическом аспектах), закон, место наблюдателя в мире и проч.

* * *

Обычно принимают несколько критериев различения макро- и микроэволюции.

1) Таксономический критерий. Микроэволюция — эволюция на подвидовом уровне, пока не сформировался вид и пока существуют актуальные генетические связи между особями (интерфертильность). Макроэволюция — эволюция видов и более высоких таксонов.

¹ Конспект доклада в Институте эволюционной морфологии животных АН СССР 9 декабря 1975 г. Печатается по авторской машинописи, хранящейся в научном архиве С.В. Мейена и датированной 28 сентября 1975 г. Сноски принадлежат составителям настоящего издания.

² Расницын А.П. О несводимости макроэволюционных процессов к микроэволюции // Философские проблемы эволюционной теории. Ч. 2. М.: Наука, 1971. С. 171—178.

Этот критерий очень шаткий по двум причинам. Во-первых, интерфертильность на довидовом уровне (т.е. при микроэволюции) является во многом лишь потенциальной. Мы не потому относим две популяции к одному виду, что они репродуктивно совместимы, а допускаем их репродуктивную совместимость по той причине, что относим обе популяции к одному виду. Исследователи микроэволюции настолько мало занимаются гибридологическим анализом, что критерий интерфертильности можно вынести за скобки как постулат, а не действительно рабочий.

Во-вторых, разграничение микро- и макроэволюции по этому признаку имплицитно подразумевает, что таксоны суть филогенетические ветви. Тем самым мыслится полное и окончательное решение вопроса о природе таксона в пользу самого крайнего кладизма. Любопытно, что авторы, выступающие в пользу указанного критерия различения макро- и микроэволюции, не являются такими ортодоксальными кладистами, а скорее близки к Э.Майру (для него генетическая общность — критерий веса признака, и только).

Если принять, что таксон — прежде всего историческое единство, можно смело сказать, что законов макроэволюции мы вообще не знаем и, стало быть, о соотношении макро- и микроэволюции не можем ничего сказать. Чтобы судить о макроэволюции мы должны дожидаться получения надежных филогенетических реконструкций, сделать из филов таксоны и рассмотреть закономерности их строения. В действительности мы имеем некие таксоны, единство которых мы *объясняем* филогенетическим единством. Но это лишь одно из возможных объяснений. Доказательство их монофилетичности принципиально предъявить нельзя. Можно доказать полифилию некоего конкретного таксона, но не его монофилию.

Разобранный критерий разделения макро- и микроэволюции можно назвать критерием «по референту», т.е. <смотря> об эволюции чего идет речь.

2) Следующий критерий — по характеру проявления эволюции. Предлагалось считать, что при микроэволюции изменения популяций обратимы, а при макроэволюции необратимы. При этом, однако, не учитывается сложность самого понятия (и явления) обратимости. Мы можем говорить лишь о том, что нам известны пока необратившиеся (в природе или эксперименте) изменения. Но являются ли они необратимыми, мы утверждать не можем. Это не учитывается большинством авторов, пишущих на тему необратимости. (Пример — работа Яблокова, Этина и Притыкиной). Сказанное справедливо как для макро-, так и для микроэволюции (вне зависимости от дефиниций).

Мы можем утверждать лишь следующее: 1) абсолютную обратимость по всем решительно признакам пока никто не продемонстрировал, и это статистически невероятно; 2) абсолютную необратимость также никто не продемонстрировал, и это невозможно по соображениям ОТС (закон соответствия или параллелизма Ю.А. Урманцева); 3) обратимость и необратимость — относительно некоторых преобразований, и, кроме того, соотносительны, поскольку сами понятия сходства и различия относительны, безотносительных обратимости и необратимости нет и быть не может.

Таким образом, обратимость-необратимость не могут быть критериями различия микро- и макроэволюции. К тому же одним из критериев эволюции

является необратимость. Если микроэволюция обратима, то это не эволюция по определению.

В качестве специфических законов макроэволюции указывали также

(а) закон неспециализированного, но остается неясным, что такое специализация;

(б) существование аллогенеза и арогенеза; но аллогенными и арогенными некоторые считают даже популяции; кроме того, здесь тоже приходится обращаться к неясным понятиям прогресса и специализации;

в) правило прогрессивной специализации; здесь неясно и что такое правило, и что такое специализация.

3) Предлагалось различать макро- и микроэволюцию по действующим факторам. Р.Гольдшмидт, О.Шиндевольф и другие указывали на специфические факторы макроэволюции. Н.В. Тимофеев-Ресовский с соавт.¹ и многие их единомышленники указывали, что такие специфические факторы макроэволюции пока не обнаружены. Они считают, что пусковых механизмов микроэволюции достаточно и для макроэволюции. К числу таковых они относят (а) мутации, (б) популяционные волны, (в) изоляцию, (г) естественный отбор. Эта классификация непригодна. Популяционные волны являются одним из механизмов естественного отбора. Если идти по этому пути, то в число механизмов можно вставить любой признак особей или популяций (например, половой диморфизм). Надо проанализировать вопрос, не является ли изоляция понятием, соподчиненным отбору. Возможно, это так. Мутации — это то же, что наследственная изменчивость (т.е. включают в себя понятия «наследственность» и «изменчивость»).

Классическая триада (изменчивость, наследственность и естественный отбор) интуитивно кажется необходимой и достаточной. В нее могут быть уложены все мыслимые факторы эволюции. В самом деле, для эволюции необходима изменчивость (по определению). У изменчивости должен быть носитель, стало быть, что-то относительно неизменное, сохраняющееся, что, собственно, позволяет фиксировать изменчивость. Это наследственность. Уже сам факт существования переменного и инвариантного подразумевает дифференциальное сохранение, т.е. разную вероятность сохранения различных изменений. Это и есть отбор, причем совершенно неважно, является ли он внешним или внутренним, биотическим или абиотическим, положительным или отрицательным, групповым или индивидуальным и т.д. Как показано Р.С. Карпинской и И.И. Лисеевым², понятие отбора является конкретизацией и разрешением антиномии «единство против многообразия». Иными словами, само введение понятий «изменчивость» и «наследственность» автоматически ведет к введению соподчиненного им понятия отбора.

Однако при строгом анализе этой триады понятий оказывается, что та же триада свойственна любому развитию. Тогда утверждение, что эта триада, ус-

¹ Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. М.: Наука, 1969. 407 с.

² Карпинская Р.С., Лисеев И.И. Методологическая роль эволюционной теории в современной биологии // Философия и теория эволюции. М.: Наука, 1974. С. 254–294.

тановленная для микроэволюции, достаточна и для макроэволюции, утрачивает значение. Чтобы утверждать сводимость макроэволюции к микроэволюции на основании этой триады, надо конкретизировать понятия изменчивости, наследственности и отбора среди организмов. Если одновременно признать, что микроэволюция имеет дело с довидовой эволюцией, а макроэволюция — с эволюцией видов и более высоких таксонов, то придется указать, в чем конкретно различие законов изменчивости, наследственности и отбора для этих уровней. Но на этот вопрос просто нет пока ответа. Что мы знаем о законах наследственности на уровне семейства или изменчивости на уровне класса? Еще более туманный смысл на этих высоких уровнях имеет понятие естественного отбора. Итак, апелляция к общим факторам эволюции ничего не дает, а к конкретизации мы просто не готовы. До разбираемого критерия мы, таким образом, не доросли.

4) Предлагалось различать макро- и микроэволюцию по методам исследования. Говорилось, что микроэволюционным называется исследование методами прямого наблюдения процесса, в том числе в эксперименте. Макроэволюционное исследование обобщает данные, основывается на апостериорных реконструкциях, опирается на ископаемые данные, сравнительную анатомию и т.д. Это грубая и в корне неверная схема. Так называемые прямые наблюдения в подавляющем большинстве являются реконструкциями процессов, основанными на сравнении отдельных стадий. Это то, что А.Бергсон¹ называл *кинематографическим методом*. Методически то, что делали, например, Яблоков, Этин и Притыкина, ничем не отличается от того, что делал Гулд² на плейстоценовых гастроподах Бермудских островов. Истинные прямые наблюдения в микроэволюционных исследованиях чрезвычайно редки (например, если отбор ведется в культуре экспериментатором: скажем, таскают пинцетом дрозофил с определенным числом щетинок).

Если пользоваться этим критерием, то сама проблема соотношения макро- и микроэволюции теряет смысл. Речь тогда идет не о соотношении разных типов эволюции, а о соотношении методов эволюционного исследования. Соответственно, и проблема сводимости макроэволюции к микроэволюции теряет смысл. Утверждение о сводимости макроэволюции к микроэволюции при таком критерии обращается в такую последовательность рассуждений: эволюционные явления могут быть (а) реконструированными по отдельным стадиям или готовым формам или (б) наблюдаемыми непосредственно. Если (а) сводится к (б), это означает, что, кроме тех явлений, которые удастся непосредственно наблюдать, в природе ничего не происходит. Это очевидная чушь. В частности, тогда придется вообще упразднить все исторические науки, имеющие дело с материалом, незафиксированным в летописях и иных документах человечества. Более того, это приведет к запрету

¹ Бергсон А. Творческая эволюция. М.: Тов. типографии А.И. Мамонтова, 1909. 320 с. Подробнее о кинематографическом методе см. в ст. С.В. Мейена «Принципы исторических реконструкций в биологии» (настоящее издание).

² Gould S.J. Precise but fortuitous convergence in Pleistocene land snails from Bermuda // J. Paleontol., vol. 45, №3, p. 409–418.

кинематографического метода. Тогда нам придется отказаться, скажем, от представления о конвариантной редупликации. Она окажется фикцией. Ведь никто никогда прямо не наблюдал формирование комплементарной последовательности нуклеотидов на тРНК. Все эти биохимические процессы реконструированы по косвенным свидетельствам.

* * *

Итак, при принятых в литературе критериях вся проблема соотношения макро- и микроэволюции оказывается несуществующей, как и сами понятия макро- и микроэволюции. До настоящего доклада я не мог понять, что это такое. Но в ходе подготовки к докладу снова пересмотрел много работ и убедился, что никто этого не знает.

Думаю, в современном виде понятия макро- и микроэволюции просто не нужны. Вполне достаточно иметь вместо микроэволюции понятие «динамика популяций». Весь смысл, вкладываемый в понятие микроэволюции, вполне уложится в «динамику популяций». Если мы считаем (неважно, на каком основании или вообще без всякого основания), что данное изменение популяций совпадает с общим изменением таксона или сообщества, это будет элементарный эволюционный акт. Эволюционные сдвиги могут быть самого разного масштаба, а разделять их на два класса — большие и маленькие, макро- и микро-, — не вижу никакого смысла. Только для удобства изложения можно употреблять эти термины, не пытаясь провести несуществующую грань. Ведь просто малого и большого в природе не существует. Это сравнительные категории. Если *B* мало по сравнению с *A*, это не значит, что *B* не будет велико по сравнению с *C*. Как ни тривиальны подобные соображения, они недостаточно учитываются.

Ясно, что нет дыма без огня. Дискуссия о соотношении макро- и микроэволюции не родилась на пустом месте. Если не придирается к формулировкам, то некоторые проблемы, пусть некорректно поданные, действительно существуют. Что же это за проблемы?

Нам известны некоторые элементарные процессы, протекающие в популяциях. Эти процессы приводят к дифференциальному размножению особей, дифференциации популяции и дифференциальному сохранению самих популяций. Спрашивается: достаточно ли знания этих механизмов для понимания всей эволюции? Можно ли из этого знания вывести всю эволюцию органического мира? Утвердительный ответ на эти вопросы пока подкреплялся лишь обещаниями. Придется подождать, пока эти обещания будут выполнены. Думаю, ждать придется очень долго. Ведь речь идет о возможности широких экстраполяций во времени. Опасность таких экстраполяций хорошо показывает палеонтология, геология, история цивилизаций. Палеонтологический материал был убедительно суммирован в данном аспекте А.П. Расницыным. Геология показала неправомочность экстраполяций тривиальных законов сопромата для больших отрезков времени. История цивилизаций показывает, что социология не может подменить историю. Фактор, незначительный и даже неуловимый в социологическом аспекте, оказывается чрез-

вычайно важным на большом отрезке времени и в масштабе всего человечества. Наоборот, важные социологические факторы могут утратить ведущую роль при рассмотрении общего исторического процесса. Например, для роста производительности труда на отдельном предприятии большое значение имеет микроструктура коллектива. Но сама эта производительность труда подчиняется более общим законам рынка. Не выходя за ворота предприятия, мы не получим правильного представления об этих законах. Такое же совмещение разных масштабов рассмотрения необходимо и в биологии. Едва ли мы сможем понять эволюцию живого, не выходя «за ворота популяций».

Указанную проблему можно конкретизировать следующим образом. Есть ли специфические особенности изменчивости, наследственности и естественного отбора помимо тех, которые установлены динамикой популяций? На этот вопрос мы не готовы отвечать. Отдельные соображения указывают, что такие особенности есть. Например, покинув популяционный уровень, мы расстанемся с менделированием признаков. Характер сохранения признаков в крупных таксонах или в биогеоценозах не будет описываться законами Менделя. Комбинативное распределение признаков удержится, но законы комбинирования будут значительно сложнее. Их мы пока просто не знаем.

Есть ли специфические законы эволюции таксонов разного ранга? На этот вопрос мы также не готовы отвечать. Даже если мы примем кладистскую установку в таксономии, нам придется признать, что таксонов, удовлетворяющих этой установке, мы пока не имеем. В нашем распоряжении имеются не аутентичные, хорошо доказанные филы, а некая таксономическая структура, лишь интерпретируемая в кладистском духе. Но даже если мы поверим в эту интерпретацию, то не увидим в этих филах законов, известных для популяций. Например, утратят значение законы Менделя, Фишера, Харди–Вайнберга и др. Что придет им на смену, мы не знаем.

* * *

Эти и перечисленные ранее пробелы в наших знаниях неслучайны. Современная биология тратит огромные силы и средства на изучение так называемых элементарных факторов и механизмов эволюции. Жизнь рассматривается в лупу и микроскоп и за деревьями постепенно исчезает лес. В одной из своих популярных работ я привел такую аналогию. Нельзя прочесть неведомые письма, разглядывая буквы в микроскоп. Главный пробел в наших знаниях — наиболее общие закономерности признакового пространства организмов.

С.В. Мейен

Заметки о теоретической биологии¹

Эти заметки — не итог размышлений, а сами размышления. Они не упорядочены логически, не претендуют на полноту. Они отражают не то, к чему я пришел, а то, что я замечал по пути. Если они найдут отклик у своих немногих читателей, это будет все, что я хочу.

Любищев

В науке есть своя канонизация ученых. Ее главный критерий прост. Канонизированного ученого нельзя не знать, на него нельзя не ссылаться. В противном случае нельзя претендовать на вхождение в круг профессионалов. При этом совершенно необязательно действительное знание трудов канонизированного ученого. Существует даже своеобразное кокетство. Признаться публично и сокрушенно, что не читал целиком «Происхождение видов», — некоторый особый шик. За таким признанием как бы стоит другое: «Я, конечно, понимаю величие Чарлза Дарвина — не надо мне этого пояснять, — но так уж получилось...» В каждую эпоху, в каждой биологической (а нередко просто национальной) школе есть свой сонм канонизированных ученых. В американской эволюционистской литературе это Т.Добжанский, Э.Майр, Д.Г. Симпсон, с недавних времен Ф.Д. Айала, в немецкой литературе — Б.Ренш, О.Шиндевольф и А.Ремане, в нашей — Н.В. Тимофеев-Ресовский, И.И. Шмальгаузен, несколько реже Н.И. Вавилов. Некоторые из канонизированных ученых приобрели международный статус.

Понять закономерности канонизации нелегко. Иногда совершенно непонятно, почему один человек вошел в сонм, а другие нет. Например, на

¹ Печатается полностью по авторской машинописи, хранящейся в научном архиве С.В. Мейена. Отдельные части этой работы опубликованы: *Мейен С.В.* Нетривиальная биология (Заметки о...) // Журн. общ. биол., 1990, т. 51, №1, с. 4—14; *Его же.* Заметки о редукционизме // Методология биологии. Новые идеи: Синергетика, семиотика, коэволюция. М.: УРСС, 2001. С. 5—13.

Сноски принадлежат составителям настоящего издания.

Э.Майра ссылаются несравненно чаще, чем на Г.Л. Стеббинса, хотя существенной разницы в их взглядах, стиле изложения, количестве опубликованного, общем уровне и компетентности в некоей области описательной биологии нет. Пожалуй, у Стеббинса даже больше оснований для широкого признания. Ведь он крупный ботаник, ведущий авторитет в области полиплоидии. А Майр, хотя и имеет профессию орнитолога, едва ли столь же популярен среди своих коллег, как Стеббинс — среди ботаников.

Иногда канонизация связана с побочными факторами. Так, в нашей среде хорошо знают Майра, хуже Симпсона и еще хуже Добржанского. Дело, видимо, только в том, что у Майра был личный поклонник В.Г. Гептнер, благодаря которому серия книжек Майра вышла в русском переводе. Симпсона у нас переводили только раз, было это давно, да еще в мрачные годы. К тому же Симпсон тогда был молодым, энергичным и не все «понимал правильно». Зарывался он, придумал какие-то тахителии и брадителии. «Нам» все это не нужно. С переводами Добржанского совсем плохо. Ведь когда-то Феодосий Григорьевич Добржанский, не вернувшись домой, преобразился в Теодосиуса Добржанского. Этого простить нельзя, ибо не прошел он искупления грехов, как Н.В. Тимофеев-Ресовский.

А.А. Любищев пока не вошел в сонм канонизированных. Не то чтобы его совсем не знали и не цитировали. Слышали о нем многие, почитывали, большей частью случайно, отдельные статьи, при случае вспоминали. Среди эволюционистов, группирующихся вокруг К.М. Завадского, стало обычным упоминать статью Любищева о кризисе эволюционизма, написанную в 1925 г.¹ Дескать, был кроме номогенетиков Л.С. Берга и Д.Н. Соболева еще и эволюционный преформист Любищев. Упомянуть его можно, но все это давно уже «имеет лишь исторический интерес». Изредка мелькают ссылки на статью Любищева в первом томе «Проблем эволюции»². Но обычно в ссылочных скобках он стоит в безликом ряду «высказавшихся на эту тему», а что сказал именно он, чем выделяется из этого ряда и выделяется ли, — ни слова. Впрочем, и это уже неплохо. Хотя бы помнят, что был такой.

И еще есть в науке работы-бестселлеры. Стоит им выйти, как их сразу прочтут и тут же вставят, чуть ли не в готовую верстку, еще одну ссылку. Настоящим бестселлером стала книга Ж.Моно «Случайность и необходимость»³. Повезло и Линн Маргулис с ее книжкой об эндосимбиотическом происхождении эукариотической клетки⁴. Посыпались рецензии, ссылки, отклики, дальнейшие разработки. В этом потоке потонули голоса скептиков. Таинственны пути научного рынка. Чем лучше идея Маргулис идеи Б.Ренша о

¹ Любищев А.А. Понятие эволюции и кризис эволюционизма // Изв. Биол. НИИ при Перм. ун-те, 1925, т. 4, вып. 4, с. 137–153.

² Любищев А.А. Проблемы систематики // Проблемы эволюции. Т. 1. Новосибирск: Наука, 1968. С. 7–29.

³ Monod J. Le hasard et la necessite: Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne. Paris: Editions du Seuil, 1970. 219 p.

⁴ Имеется русский перевод: Маргелис Л. Роль симбиоза в эволюции клетки. М.: Мир, 1983. 351 с.

предпсихических свойствах атомов? Но мало кто знает об этих спекуляциях Ренша.

Работы Любищева не стали бестселлером, хотя многие прочитавшие их говорили о том, что написаны статьи превосходно и читаются с увлечением. Но не все потеряно для этих работ. Есть еще в науке и работы с долгим последствием, как у мощного оздоровительного средства. Принимает его человек понемногу и не видит действия. Ругаться начинает: не помогает, дескать, ничуть. А потом, много месяцев спустя, поправляется, да не всегда сообразит отчето. Может быть, припишет и чему-нибудь другому.

Работы Любищева нельзя сравнить с сильным лекарством местного действия. Они не лечат отдельных болячек, как мазь Вишневского, и не снимают сиюминутную боль как анальгин. Его лекарства носят не в кармане, а в голове. Работы Любищева не помогут решить мелкое препятствие в работе без изменения всего пути. Они заставят увидеть за этим препятствием проблему, натолкнут на мысль, если способен на такое человек, что возникшее препятствие — симптом, а не досадная преходящая случайность. Мысль о симптомах мы стараемся прогнать, и лишь когда таких симптомов становится слишком много, задумываются люди, задумываются и в сонме канонизированных. Там, наверху, создаются новые программы, а тот, кто раньше указал на неполадки, уже опять ушел вперед и снова тщетно предупреждает о возможных ошибках. Такие оздоровительные средства, которые прописывал биологии (и вообще науке) Любищев, не могут устареть, ибо в них сконцентрирован многовековой опыт науки. Они учат не тому, как исправлять конкретную ошибку, а тому, как извлекать уроки из ошибок.

В 1963 г. А.Мейер-Абих писал, что наука в целом, как и ее отдельные дисциплины, — не систематическое единство, а историко-диалектическая целостность¹. Так было в прошлом, так обстоит дело и сейчас. Пока не сведены все науки в единство на основе необходимых и достаточных аксиом и принципов, исторический подход к науке, обобщение опыта ее достижений и ошибок будет основным способом предвидения ее дальнейших путей. Я не знаю других биологов, взгляды которых в той же мере, что и у Любищева, учитывали ошибки прошлого. Он прослеживал, как реабилитировали давно отвергнутые идеи и как отвергали когда-то господствовавшие взгляды. Он ясно видел, что нынешние противоречия в биологии — лишь продолжение давних традиций, что источник главных противоречий — не ошибка в эксперименте или частной логической выкладке, а различие в фундаментальных постулатах. Поэтому снять противоречие исправлением частных ошибок невозможно.

Между Ф.Д. Айялой и П.Медаваром на конференции о редукционизме в биологии (на вилле Сербелони в 1972 г.) возникла дискуссия об экспериментальной проверке действия естественного отбора. Айяла сказал, что они поставили тонкий эксперимент на дрозофилах, чтобы выяснить селективное значение аллелей по одному энзиму. Получилось хорошее доказательство

¹ *Meyer-Abich A. Geistesgeschichtliche Grundlagen der Biologie. Stuttgart: Verlag von Gustav Fischer, 1963. S. 1.*

действия отбора. Медавар возразил: если бы эксперимент не удался, была бы обвинена техника эксперимента, а отбор не подвергся бы отрицанию. Это возражение Медавара можно сравнить со всеми работами Любищева. Они, как и это возражение, не были направлены против частных наблюдений и экспериментов, но ставили под сомнение правомочность подобных прямолинейных индукций, побуждали исследователя задуматься над тем, что он знает и во что он только верит, что он хочет проверить, а что и почему не считает нужным проверять и даже обсуждать.

Работы Любищева, если бы они находили достойный отклик, зовут к осознанию неумеренной гордыни и скрытой «гносеологической греховности» науки, а отсюда и к ее «гносеологическому покаянию». Такие послания не могут найти сразу широкий отклик в умах и тем более сердцах людей. Согласиться с ними — значит сложить с себя звание авторитета для тех, кто его уже добился (или считает, что добился), и лишить надежды тех, кто к этому званию стремится. Все же, если эти послания не были мимолетным настроением, если они подкреплены всей жизнью сочинившего их, если они развернуты в обширное учение и не погибли в архивах, если нашлись люди, принявшие и несущие их другим людям, то не останется все как было прежде. Верю, что о работах Любищева будут знать, их прочувствуют, они станут неисчерпаемым источником мудрости и не для узкого клана поклонников, а для каждого, кто способен мыслить и сочувствовать.

Редукционизм

Проблема редукционизма неисчерпаема. Высказаться по ней означает сформулировать *все* свое философское кредо. А это может быть лишь задачей *всей* жизни. Мне заказана статья о редукционизме, которую надо закончить через месяц¹. Ситуация довольно нелепая. Остается одно — написать заметки о редукционизме, а затем слепить из них статью. Ни о какой полноте не может быть и речи. Хочу лишь отметить то, на что меньше обращали внимания люди, писавшие о редукционизме.

§1. Так случилось, что само слово «редукционизм» появилось в литературе по философским проблемам биологии. Та же проблема в физике обычно называется проблемой редукции теорий (см. особенно последнюю книгу М.Бунге в русском переводе²). Лишь немногие авторы, писавшие о редукционизме и редукции, в полной мере осознали, каков масштаб этой проблемы. Мало кто осознал, что это не просто отношения физики и биологии или частных физических теорий, а, скажем, и фундаментальная этическая проблема. Как отмечали Франкл и Торп, редукционизм рождает «экзистенциальный ва-

¹ Речь идет о статье: Мейен С.В. Проблема редукционизма в биологии // Диалектика развития в природе и научном познании. М.: ИНИОН АН СССР, 1978. С. 135–169.

² Бунге М. Философия физики. М.: Прогресс, 1975. 347 с.

куум». Все больше людей обращаются в клиники с жалобами на опустошенность. Вера в редукционизм ведет к неверию в гуманистические ценности, удерживающие смысл лишь в рамках эгоизма и гедонизма. Франкл, прошедший концлагерь, где он потерял семью, не хочет жить «во имя формирования реакции» и тем более умереть «во имя собственных защитных механизмов». Торп считает, что старый нигилизм «ничегойности» скрывается ныне под маской «ничего кроме». Человеческие феномены обращаются в эпифеномены. Я недавно мысленно отобрал среди своих знакомых убежденных редукционистов. Все они, кроме одного (у которого редукционизм сочетается с дуализмом), — откровенные циники.

§2. Освещение проблемы редукционизма подразумевает классификацию мировоззрений. Типология редукционизма пока не создана. Можно выписать много критериев, по которым различаются редукционистские взгляды, и построить комбинативную систему редукционизма. Если подходить к редукционизму со «смирновскими конгрегациями», можно выделить следующие «естественные таксоны» редукционистов.

Во-первых, это последовательный физикализм. Все в мире редуцируется до физических законов. При этом одни довольствуются физическими законами своего времени (так представлял себе мир молодой Т.Гексли, таким прожил всю жизнь Э.Геккель). Другие извлекли опыт из несовершенства физики в прошлом и допускают, что та физика, к которой в будущем сведутся биология и сознание, будет более или менее, но не радикально отличаться от нынешней. Третьи считают, что эта физика будущего будет синтезом биологии и современной физики, что не только биология претерпит физикализацию, но и физика — в еще большей степени — биологизацию.

Вторую группу составляют люди, допускающие несводимость биологии к физике, а сознания к биологии. К.Поппер¹ выдвинул концепцию трех миров. Мир 1 включает материю, физические силы, поля. Мир 2 включает сознательный и подсознательный опыт. Мир 3 говорит, печатает (его можно назвать «семиотическим»). Сюда же можно отнести и других людей, признающих некоторое конечное и строго фиксированное число уровней организации. Мир расчленяется на области, соответствующие этим уровням и описываемые определенными, замкнутыми на себя теориями.

Третья группа, весьма гетерогенная по составу, включает сторонников эмерджентной эволюции с одной стороны и диамата — с другой. Признается не только наличие разных уровней организации, но и существование проблемы их исчисления. Допускается подвижность и размазанность границ между уровнями.

Перед первой группой не встает никаких фундаментальных проблем. Все сводится к технике эксперимента, вычисления и рассуждения. Настроение этих людей хорошо выразил К.Х. Уолдингтон. «Разумеется, ответы на все

¹ *Popper K.R. Epistemology without a knowing subject // Rootselaar B., Slaal J.F. (eds.). Logic, Methodology and Philosophy of Science, III. Proceedings of the Third International Congress for Logic, Methodology and Philosophy of Science. Amsterdam, 1967. Amsterdam: North-Holland, 1968. P. 118–134.*

проблемы биологии должны быть, в конечном счете, сформулированы в молекулярных терминах»¹. Нередко такие взгляды сопровождаются плохо скрываемым раздражением против людей иной ориентации. В 1923 г. Э.Уилсон писал в статье «Физическая основа жизни», что выражения «организм как целое», «свойство системы как таковой», «организация» высокоучены по длине и громоподобны по звучанию, но в повседневной жизни означают «мы не знаем...». Зато механистический подход к проблеме, проследивание происхождения системы и соотношения ее материальных частей, как в машине, — незаменимый рабочий метод, единственно принесящий биологии успех.

Представители второй группы обычно рассуждают сходным образом, что неудивительно. Разница в редукции к трем мирам (или конечному небольшому количеству миров) или к одному миру — непринципиальная, а дополнительные трудности (или, наоборот, упрощения) — чисто технические. Правда, как будто возникает фундаментальная проблема связи между уровнями, но в действительности этого не происходит: если надо уровни как-то связывать, то в самом их раз навсегда фиксированном выделении нет смысла. Принятие постулата препятствует самой постановке проблемы.

Труднее всего положение третьей группы. Надо не только разобраться с критериями выделения уровней, но и выяснить меру их самостоятельности. Если уровни не составляют некоторое конечное число, то как с ними работать, и есть ли вообще в них рабочий смысл?

§3. В литературе неоднократно подчеркивались онтологический и методологический аспекты редукционизма. Ясно, что использование редукционистских методов еще не делает исследователя убежденным редукционистом, подобно тому как необязательно все прихожане — истинно верующие. Как я попытаюсь показать дальше, то же можно сказать о редукционистах — на практике они применяют ирредукционизм. Мы часто вольно или невольно, вынужденно или добровольно, интуитивно принимаем одно, явно думаем другое, говорим третье, а делаем четвертое. Разобраться в этих интуитивных допущениях, мыслях, высказываниях и действиях — дело философии науки.

В статье о научной редукции К.Поппер² высказал важную мысль (не берусь судить, насколько она оригинальна): ученый должен быть редукционистом, сводя неизвестное к известному и помня, что даже неудавшаяся редукция дает науке очень многое; редукционизм как метод надо приветствовать, ибо других методов нет, но в пользу философского редукционизма хороших аргументов подобрать не удастся, зато против него есть немало убедительных аргументов. Правда, в дополнении к статье Поппер замечает, что, приступая к редукции, мы должны работать на уровне вещи, намеченной к редукции, т.е. на уровне «целого». Это добавление, очевидно, противоречит тезису о том, что редукция — единственный конкретный исследовательский метод.

¹ Уоддингтон К.Х. Основные биологические концепции // На пути к теоретической биологии. М.: Мир, 1970. С. 11.

² Popper K.R. Scientific reductionism and the essential incompleteness of all science // Studies in the Philosophy of Biology: Reduction and Related Problems. L.: Macmillan, 1974. P. 259–283.

Я не берусь идти наиболее интересным путем в рассмотрении проблемы, т.е. сначала разобраться в сделанном, вычленив проблемы и показать их возможное решение. Попытаюсь пойти от обратного — от предлагаемого решения. Но к нему я пришел, познакомившись с этими мыслями Поппера. Если даже он не был оригинален, то все же именно он натолкнул меня на ниже следующие мысли.

Итак вопрос: есть ли иной метод, кроме редукционистского, а если мышление на уровне «целого» — нередукционизм, то что означает это мышление? Ответ можно поискать путем обращения к понятиям «таксон», «архетип», «мерон», «естественная система» и «естественный архетип».

Вопреки известному афоризму, я не уверен, что наука мыслит только понятиями, поскольку едва ли интуитивные невысказанные представления (может быть самые ценные в науке) можно отнести к числу понятий. Однако пока «поток сознания» не входит в число основных методов общения ученых, мы вынуждены рано или поздно обращаться к понятиям. Обращаясь в понятие, «тотальные и уникальные» объекты теряют и тотальность и уникальность. Войдя в понятие, они образуют все вместе таксон и вырождаются в архетип. Проекция объекта на архетип и есть редукция (обычно называемая идеализацией). Мы редуцируем объекты до их архетипов («идей»). Работать с самим объектом без его идеализации равносильно работе с архетипом бесконечной сложности. Поэтому редукция неизбежна, и в этом Поппер прав. Удачная редукция означает выделение такого архетипа («естественного»), который позволяет по введенным в архетип меронам дедуктивно вывести прочие мероны и в идеале прийти к тотальному и уникальному объекту.

Традиционный редукционизм понимает мероны лишь как части («детали») самого объекта и постулирует одностороннее воздействие меронов на архетип (постулат «части определяют целое»), а не взаимодействие того и другого. Однако возможно углубленное понимание мерона (Ю.А. Шрейдер)¹ не только как «детали», но и как элемента внешних связей объекта. Есть основания говорить и о воздействии архетипа на свои мероны (постулат «целое определяет части»). Такие факты, как «эффект положения» в генетике, зависимость судьбы зародышего зачатка от его положения, изменение смысла слова в зависимости от контекста и многие другие, родственные по смыслу, указывают на допустимость второго постулата. С другой стороны, точечные мутации в генетике, «принцип основателя» в теории популяций, роль личности в истории указывают на допустимость первого постулата. В то же время не оправдывается доминирование любого из постулатов, что легко показать на перечисленных примерах. «Эффект положения» в генетике, эмбриологии или лингвистике имеет свои ограничения. Наверное, можно подобрать пример, когда независимо от контекста какое-либо слово не будет синонимом некоторого другого, разве что с этой целью не будут специально нарушены сложившиеся нормы словоупотребления. У меронов данного класса есть некоторая, не зависящая от архетипа инвариантность. Поэтому «в семье не

¹ Мейен С.В., Шрейдер Ю.А. Методологические аспекты теории классификации // Вопр. филос., 1976, №12, с. 67–79.

без урода». Иными словами, можно считать эмпирическим обобщением опыта разных наук синтетический постулат, что отношение «архетип-мерон» имеет характер взаимодействия.

Учитывая углубленное понимание мерона (см. выше), мы обязаны в характеристику объекта вводить его «окружение», в том числе таксономическое, а в характеристику мерона — его место в архетипе. Указание только «собственных» признаков мерона делает его характеристику неполной. Именно поэтому в словарях смысл слова поясняется текстовыми примерами, в химии имеется понятие валентности, в характеристику элементарных частиц включается тип их взаимодействия с другими частицами, а в диагноз млекопитающих — внешние трофические отношения детеныша с матерью. Это, видимо, и означает мышление «на уровне целого». Мерон осмыслен лишь в контексте «целого» архетипа, который, как мы видели, не идентичен «целому» объекту в его тотальности.

§4. Воспользовавшись предлагаемой терминологией, можно изложить более четко и более полно тезис Поппера, убрав из него отмеченное выше противоречие. Прежде всего, нет смысла говорить о противопоставлении часть—целое. С целым, как таковым, мы не имеем дело. Какой бы детальный архетип мы ни приняли, он не будет составлять целого, но лишь какую-то его часть (может быть, лучше сказать — аспект). В этом смысле мы не можем оперировать с целым, которое остается в области трансцендентного и доступно лишь созерцанию, интуитивному восприятию, откровению. Вычленив архетип, мы совершаем акт редукции, но будем редукционистами лишь тогда, когда станем со всей убежденностью утверждать абсурдное: что наш архетип исчерпывает объект. Итак, Поппер прав в том, что редукционистский подход неизбежен, но при этом сами понятия редукции и редукционизма расширяются, приобретают нетривиальный смысл. Традиционные понятия редукции и редукционизма сохраняются только как частные случаи этих расширенных.

Э.Нагель¹ сформулировал два необходимых и достаточных условия редукции: 1) условие *выводимости* означает, что все экспериментальные законы и теории редуцируемой теории становятся логическими следствиями теоретических конструкторов редуцирующей теории; 2) условие *связанности* означает, что все технические термины редуцируемой теории должны быть переопределены в терминах редуцирующей теории. Первое условие можно назвать семантическим, а второе — семиотическим.

Первое требование можно сформулировать иначе, несколько конкретизировав его. У каждой теории есть некоторая предметная область, составленная объектами определенного класса, причем эти объекты характеризуются определенным архетипом. Можно сказать, что теория описывает таксономическую структуру и архетип некоторого класса объектов. Редуцировать теорию *A* до теории *B* означает вывести таксоны и архетип *A* из таксонов и архетипов *B* однозначным образом. Но именно этого обычно и не происходит при

¹ Nagel E. The Structure of Sciences: Problems in the Logic of Scientific Explanation. N.Y., 1961. XIII + 618 p.

попытках редукции. К.Поппер, Ф.Айяла¹, М.Бунге и др. отмечают, что даже в случае редукций, считавшихся успешными, всегда обнаруживается нередуцируемый остаток. В этом остатке можно выделить таксономическую и мерономическую составляющие. Таксономический остаток означает, что из таксономии объектов, даваемой теорией *A*, не удастся вывести таксономию, даваемую теорией *B*. Например, физика оперирует с такими таксонами, как физические поля, элементарные частицы, тела в различных агрегатных состояниях. Таксонами в биологии будут, например, млекопитающие, головоногие моллюски, лептоспорангиатные папоротники. Очевидно, что из физических таксонов еще никому не удавалось вывести таксоны биологические. Думаю, что из физической таксономии не была выведена и таксономия химическая. Самое большее, чего удалось достичь, — это установить некоторые отображения архетипов, относящихся к разным таксонам.

Говоря о редукциях, считавшихся успешными, М.Бунге заметил, что в действительности программа выдается за уже полученный результат. Окончателность редукции может быть доказана лишь путем полной аксиоматизации теорий. Таких полностью аксиоматизированных теорий в естествознании пока нет, и стало быть, не может быть речи ни об одной законченной редукции. Иными словами, редукционизм — не более чем некая программа, теоретический идеал.

§5. Конечно, при желании можно ограничиваться таксономическими признаками, даваемыми теорией *A*, и на этой основе перестроить таксономию объектов, описываемых теорией *B*. Например, можно перестроить таксономию организмов, воспользовавшись признаками, служащими для выделения таксонов в физике. Не знаю, как это конкретно сделать, и думаю, что физики тоже к этому не готовы. Но допустим, что физики могут предложить некоторую законченную физическую таксономию. Прежде чем мы примем перестроенную таким образом биологию организмов, мы должны убедиться, что новая таксономия будет содержать старую в качестве частного случая и решать все проблемы лучше старой. Здесь мы подходим к проблеме «естественной системы». Имеющаяся биологическая таксономия далеко не идеальна. Все же она довольно прилично справляется с задачами, предъявляемыми к естественной системе. Эти задачи были еще в 1923 г. сформулированы А.А. Любищевым², который более строго изложил старые идеи о сущности естественной классификации Д.С. Милля, К.Бэра и др.

Любищев говорил о том, что по положению объекта в системе можно судить о свойствах объекта тем полнее, чем более естественна система. Для практической оценки системы этот критерий можно несколько модифицировать, сделав упор на возможность экстраполяции в пределах таксона. Если система естественна, то мы можем изучить выборочные представители таксона и

¹ Ayala F.J. The concept of biological progress // Studies in the Philosophy of Biology: Reduction and Related Problems. L.: Macmillan, 1974. P. 339–354.

² Любищев А.А. О форме естественной системы организмов // Изв. Биол. НИИ при Перм. ун-те, 1923, т. 2, вып. 3, с. 99–110.

экстраполировать полученные сведения на весь таксон. Степень естественности будет тем выше, чем меньше ошибок будут давать эти экстраполяции. Именно естественность в таком смысле не должна снижаться при редукции. Сказанное о таксономии можно отнести и к мерономии. Редукция биологических архетипов к физическим не должна снижать естественность архетипов.

К этой задаче редукционизм еще даже не приступал. До сих пор все редукционисты, даже самые радикальные, говоря о биологии, рассуждают в понятиях принятых биологических таксонов и архетипов.

§6. Я не склонен придавать биологическим таксонам и архетипам исключительно историческую природу. Все же я не разделяю категорического высказывания Любищева в статье 1923 г., что биологическая систематика должна отрешиться от исторического подхода. Последний не должен, да и фактически не может быть главенствующим, но, думаю, отрешиться от него вовсе мы не в состоянии. Кроме того, внеисторический подход к биологическим объектам кажется мне неверным по существу. Материальная преемственность организмов во времени, реализующаяся в токогенетических линиях (предки—потомки), — эмпирически установленный факт, с которым надо считаться. Учет токогенетических линий приводит к тому, что мы относим самку и самца к одному таксону наименьшего ранга даже в случае крайне резкого полового диморфизма. Обращение к палеонтологическим документам позволило понять многие до этого непонятные особенности структуры организмов. Например, без обращения к историческому подходу мы едва ли могли построить нынешний архетип конечности у копытных, разобраться с некоторыми рудиментарными органами.

Таксономическая и мерономическая структура (таксониумы и мерониумы) развивающихся во времени объектов (токогенетических линий) несет в себе следы истории. Не знаю, есть ли принципиальная возможность редуцировать такие таксониумы и мерониумы к неисторическим. Очевидно, что если это возможно, то такая редукция должна дать и полную реконструкцию истории. Иными словами, по одному временному срезу воссоздается полная и истинная временная последовательность. До сих пор ни одна редукция не давала такого результата и даже не ставила перед собой такой грандиозной задачи. Думаю, эта задача принципиально неосуществима, поскольку один и тот же архетип может сложиться в результате различных процессов с разными начальными условиями. Это очевидно в случае химии. Одни и те же вещества могут быть результатом разных химических реакций. Например, поваренную соль можно получить реакцией другой натриевой соли с соляной кислотой или путем сжигания натрия в хлоре. Не знаю, можно ли по структуре хлористого натрия определить путь его получения. Если нет, то ни о какой редукции природной химии к химии «сегодняшнего дня» и тем более к физике не может быть и речи. Ведь природная химия включает в себя геохимию, которая является существенно исторической наукой. Она может быть редуцирована лишь такой же «природной» физикой со своей исторической составляющей. Насколько я понимаю, «исторической физики» еще нет, и неясно, как к ее построению приступать, в частности, неизвестно, как выявить

физические константы далекого прошлого, если таковые на самом деле переменны. Выдвигались идеи, что «постоянная» тяготения изменялась во времени. Эту гипотезу еще как-то можно проверить. Но я не знаю, можно ли проверить гипотезу, что в прошлом менялась, например, постоянная Планка или скорость света в вакууме.

§7. Уже приведенных соображений достаточно, чтобы считать крайний редукционизм (физикализм) метафизическим убеждением. Примерно в таком же положении оказывается редукционизм, признающий конечное (и небольшое) число фундаментальных уровней организации. Вне зависимости от того, какие метафизические постулаты принимают последователи, в практической деятельности их редукционизм будет сводиться к выделению определенных уровней организации.

В своей рукописи для Института философии АН СССР я писал, что, вслед за И.А. Акчуриным¹, считаю уровни организации частным случаем уровней системности. Соответственно, выше лучше было говорить не об уровнях организации, а об уровнях системности. Каждому уровню системности отвечает определенная типология объектов (т.е. таксониум + мерониум), взятая в определенном временном срезе или развивающаяся во времени, если понятие времени в принципе приложимо к данному уровню системности. Очевидно, могут быть системы вневременного и (или) внепространственного характера.

Полное познание объекта означает его введение в необходимое и достаточное количество уровней системности. Слова «необходимое» и «достаточное» соответствуют «бритве Оккама» и «принципу достаточного основания» Г.-В. Лейбница. Традиционный редукционизм обычно помнит о «бритве Оккама» и забывает о «достаточном основании». Традиционный ирредукционизм делает обратное. Синтез этих антитез означает исчисление уровней системности.

К сожалению, инструмента для исчисления этого нет и, видимо, быть не может. Мы можем действовать лишь эмпирически, отталкиваясь от имеющихся типологических построений и исторических реконструкций, совершенствуя те и другие и строя все более естественный таксониум, все более естественный мерониум, все более и истиннее реконструируя историю, попутно редуцируя все редуцируемое, не опасаясь введения «новых сущностей», когда редукция не удается.

Самой трудной проблемой здесь остается редукция типологического многообразия к небольшому числу инвариантов. Сейчас каждый естественный таксон, как и соответствующий ему естественный архетип, выступает как далее неразложимая сущность. Если естественную систему и естественные архетипы элементов (в таблице Менделеева) удастся в первом приближении редуцировать до определенных инвариантов в преобразованиях, то в сфере организмов эта задача пока лишь сформулирована (А.А. Любищевым). Номотетической таксономии и номотетической мерономии (и, стало быть, номоте-

¹ Акчурин И.А. Единство естественно-научного знания. М.: Наука, 1974. 118 с.

тической типологии) организмов пока нет. Но пока эта задача не поставлена в качестве главной в редукционистских программах, не может быть и речи о претензиях редукционизма (в его нынешней ориентации) на монополию даже в сколь угодно отдаленном будущем. Сначала надо поставить и решить задачу номотетизации всего идеографического.

§8. Исторический опыт показывает, что самые крупные заблуждения возникали тогда, когда мы подменяли «тотальные и уникальные» объекты их редуцированным архетипом, когда думали, что работали с самими объектами, а в действительности оперировали с архетипами. В биологии это происходит на каждом шагу. Например, часто смешивают выводимость архетипов друг из друга с исторической преемственностью организмов в токогенетических линиях. Понятие генотипа, которое по определению является архетипом множества возможных фенотипов данного организма, отождествляется с уже реализованной в фенотип структурой ДНК. Соответственно, с геном отождествляются конкретные участки ДНК. Эта путаница порождает дальнейшую. Скажем, А.С. Антонов и Б.М. Медников убеждены, что методом гибридизации ДНК они сравнивают непосредственно генотипы. Это явное недоразумение. Такую ошибку можно назвать «материализацией архетипа» (по аналогии с «материализацией духов»). Встречную ошибку можно назвать «дематериализацией объекта», когда в представлении исследователя архетип занимает место самих конкретных объектов. Сразу мне не приходит в голову биологический пример, и я ограничусь физическим. Когда физики и философы говорят, что макрофизические тела подчиняются лапласовскому детерминизму, они подменяют конкретные физические объекты их моделями, т.е. архетипами. Исследуя макрофизические параметры с помощью макроприборов, мы не получаем на выходе непосредственно физические константы, а лишь некоторые показания приборов, которые затем обрабатываются методами статистики. Любое частное измерение делается с определенной ошибкой, и уже поэтому нельзя говорить о «лапласовском детерминизме». Когда мы говорим, что самолет движется согласно динамическим законам, то не имеем в виду конкретный самолет с конкретным летчиком в кабине. Поэтому средства ПВО снабжены компьютерами, дающими *вероятность* нахождения этого самолета в данной точке воздушного пространства.

Если учесть все это, проблема редукции еще больше усложнится, поскольку степень идеализации объектов в разных теориях может быть неодинакова, а сравнить степени нелегко, если вообще возможно.

§9. В литературе обычно выделяются два или три аспекта редукционизма. Чаще говорят об онтологическом и методологическом аспектах. Ф.Айяла делит последний на методологический (в узком смысле, по существу — операциональный, технический) и эпистемологический. Оспаривать онтологический редукционизм бессмысленно, ибо это дело принятия или отвержения неких метафизических постулатов. Остальные два вида редукционизма, как мы выяснили, неизбежны, но только в том смысле, что вынуждены редуцировать объекты до их архетипов (важно лишь помнить об этом и не впадать в ошибки «материализации архетипа» и «дематериализации объекта»). Поэто-

му можно сказать, что как таковой проблемы редукционизма в философском плане не существует. Есть только ее философские аспекты — провозглашавшихся или предстоящих редукций. Философские проблемы редукции распадаются на проблемы исчисления уровней системности, субъект-объектных отношений при редукции, истинности теорий, предлагаемых к редукции, естественности таксономумов и мерониумов, истинности исторических реконструкций и др.

Нетривиальная биология

§1. Современная биология поражает своей безыдейностью. Перелистывая биологические журналы и, особенно, знакомясь с реферативным журналом по биологии, совершенно невозможно понять, для чего выполнялось огромное большинство исследований. Происходит неконтролируемое и неосознанное «коллекционирование марок». «Марки» самые разные: таксономические (описание еще одного подвида редкого тропического папоротника, долгая канитель с соотношением каких-нибудь двух видов), физиологические, экологические и т.д. Большую часть данных засасывает информационная трясина, и они никогда не всплывут на поверхность. Непонятно, что хотят выяснить авторы этих работ. Но винить их трудно. Ведь причина — безыдейность нынешней биологии. Господствующие идеи только и могут, что стимулировать эту бесконечную мышиную возню. Перед биологами выдвигаются такие идеалы: реконструировать филогению или семофилогению, установить адаптивное значение органических форм, описать экологические отношения организмов. Но коллекционирование марок становится наукой только тогда, когда мы открываем какие-то законы. Какие же законы мы можем открыть, просто описав еще один подвид или придя к выводу, что у такого-то растения длина трихом на листьях коррелятивно связана с температурой? Идиографическая трясина порождает информационную. Любопытно посмотреть, какие выводы при этом делают люди. Иногда, установив отдельный факт, они просто ставят точку и берутся за следующий факт. Другие идут дальше и делают более общие выводы. Сравнение выводов приводит к любопытным соотношениям. Скажем, один автор изучил зависимость плоидности от климата и показал, что такая зависимость есть. Другой автор взял другой вид и у него такой зависимости не нашел. Автор сводки просмотрел все подобные работы и пришел к выводу, что между плоидностью и климатом есть некоторая зависимость, но очень рыхлая. Неслучайно, все так называемые «биологические правила» (нередко по недоразумению возводимые в статус закона) пестрят исключениями, и смысл этих правил неясен. Прогнозов они делать не позволяют, запомнить их невозможно. Дальнейшего поля деятельности они не открывают. Скучно подбирать снова и снова подтверждения и исключения. Неслучайно поэтому, что биологические сводки неполны и утомительны.

Однако, если подойти к делу иначе, весь накопленный в биологии материал может предстать в ином свете, может дать пищу для нетривиальных обобщений и лечь в основу номотетизации биологии. Для этого надо найти дорогу к правилам без исключений. Предвижу возражение: возможно, у организмов с их невообразимой сложностью и не будет таких правил. Такой постулат никогда не поздно взять на вооружение, но он сразу закрывает дорогу для номотетизации. Поэтому, пока не доказано противоположное, лучше опираться на противоположный постулат — что такие правила найти можно.

Правило без исключения — это какая-то инварианта, а раз так, мы должны обратиться к проблеме сходства и различия, посмотрев, удачно ли мы идентифицируем и различаем, и нет ли в том, что отождествляли, различий, а в том, что различили, сходства. Иными словами, надо попытаться искать нетривиальные сходства и нетривиальные различия.

§2. Сначала о нетривиальных сходствах. В статье в «Botanical Review»¹ я ввел понятие повторного полиморфического множества, которое недавно обозначил термином «рефрен». Почему-то сущность рефрена с большим трудом удастся пояснить людям. Поэтому остановлюсь сначала на нем. Ботаники давно обратили внимание на разнообразие листьев в пределах одного растения, популяции и тем более вида. Они описывают эту изменчивость. Сходными считаются листья, которые лучше всего совмещаются при наложении. Сходное значит для них *совместимо равное*. Естественно, при сравнении листьев запрещено, скажем, ориентировать их по-разному. Но почему? Разве в учении о симметрии, как раз и изучающем сходство, не разрешено проделывать с объектами при их отождествлении самые разные операции: поворачивать их, отражать в зеркале, перекрашивать и т.д.? Разнообразие преобразований объектов согласно определенным правилам при *последующем* отождествлении объектов в теории симметрии прекрасно описано в книге Ю.А. Урманцева «Симметрия природы и природа симметрии»². Он дает такое обобщение понятия равенства (с. 131): «Считать равными по признакам *П* все такие объекты *О*, которые могут быть сделаны неотличимыми друг от друга по сравниваемым признакам посредством изменений *И*». И дальше добавляет, что это «понимание равенства как равенства *относительного* молчаливо положено теоретиками симметрии в основу любых теорий симметрии, как классических, так и разработанных за последние 50 лет».

Любопытно, что биологи так же молчаливо (а в общем, и неосознанно) делали то же самое. Они относят к одному виду, т.е. таксономически отождествляют, делают таксономически равными папу, маму и детишек. Различия в онтогенетической стадии и первичных половых признаках признаются несущественными. Объекты отождествляются с помощью процедуры изменения пола. Но тогда надо разобраться, какие изменения могут быть сделаны, когда мы отождествляем объекты. Суть рефренов как раз в этом. Обычно я

¹ Meyen S.V. Plant morphology in its nomothetical aspects // Bot. Rev., 1973, vol. 39, №3, p. 205–260.

² Урманцев Ю.А. Симметрия природы и природа симметрии (Философские и естественно-научные аспекты). М.: Мысль, 1974. 229 с.

иллюстрирую рефрены на рядах расчленения листьев. На одном краю ряда положим целый лист, а на другом перисторасчлененный. С традиционной точки зрения это разные листья, но будем сравнивать листья, проецируя их через такое устройство, которое делает край листа волнистым. Тогда помещенный в проектор целый лист будет давать на экране лист лопастной. Это изображение можно совместить с контуром лопастного листа. Положим лопастной лист в тот же проектор — и на экране получим еще более рассеченный лист. Итак, суть дела в том, что при использовании некоего проектора, дающего изменение, мы можем сделать смежные члены полиморфного ряда неотличимыми. Иными словами, изменения в ряду подчиняются закону изменения *И*. В этом суть рефренов. Члены рефрена сходны нетривиально. Это сходство сохраняется при условии сравнения с помощью *И*. Рефрен — это такое множество объектов, принадлежащих разным таксонам, которое могут быть сделаны неотличимыми посредством одного и того же преобразования («изменения *И*»). Тем самым через понятие рефрена можно номотетизировать типологию (т. е. таксономию и мерономию).

Ряды Н.И. Вавилова — наиболее известный случай проявления рефрена. При введении понятия рефрена я специально подчеркивал, что самое интересное и важное в рядах Вавилова — не повторность отдельных форм от ряда к ряду, а одинаковая упорядоченность обоих рядов, т.е. инвариантность изменений в рядах.

А теперь вернемся к безыдейности биологии. Работ, в которых даются иллюстрации рядов Вавилова, несчетное множество. Но я не знаю ни одной, в которой построение ряда завершалось бы выведением рефрена, т.е. правила без исключения. Рефрен «по определению» не может иметь исключения. Любое исключение будет означать, что рефрен выведен ошибочно.

Если бы удалось пересмотреть всю описательную биологию с точки зрения рефренов, то можно было бы заново переписать учебники морфологии, физиологии, систематики и т.д. Это были бы не каталоги почтовых марок, а сводки номотетических обобщений.

Нетривиальные сходства, устанавливаемые через рефрены, влекут за собой и нетривиальные различия. Цельный лист в одном таксоне может входить в рефрен перистого расчленения, а в другом таксоне — в рефрен пальчатого расчленения. В этом смысле эти целые листья могут быть совместимыми по контуру, но при учете рефренов — несходными, это будет типологическая конвергенция, которую не следует смешивать с конвергенцией филогенетической.

Введение рефренов важно в равной мере для таксономии, мерономии и филогении. При характеристике таксона придется указывать не просто некое статичное состояние признака, а включающий его рефрен. Поскольку каждый признак изменчив и эта изменчивость в разных таксонах всегда может быть организована в рефрены, то задачей таксономии станет определение таксона не в пространстве точечных состояний признаков, а в многомерной решетке из траекторий разных рефренов, и это, по-видимому, единственная возможность перевести содержательную таксономию на математический язык, сделать ее номотетической. Роль рефренов в мерономии очевидна.

Только через них мерономия (будь то морфология, физиология или экология) может быть номотетической и далее математической.

§3. Введя рефрены в качестве основного обобщающего средства, мы окажемся перед проблемой сочетания разных рефренов в таксониуме и мерониуме. В общем случае можно ожидать несогласованное движение по разным рефренам. Это значит, что нельзя будет сразу установить строгую корреляцию между членами разных рефренов. Скорее можно ожидать обратное. Известно, что сходные типы жилкования могут быть у листьев самой разной формы, и наоборот. Эмпирически установлено, что клинальная изменчивость по одному и тому же признаку может быть географическим клином у одного вида, экологическим клином у другого и не обнаруживать корреляции с географией и экологией у третьего. Полиморфное отображение рефренов, будь то морфологических, физиологических или экологических, друг на друга можно принять инструментом расчленения действительно на уровни системности. Думаю, что это единственный рабочий способ выявления и исследования уровней системности.

Этими полиморфными отображениями рефренов полна литература, но никто не обобщает материал с этой точки зрения. Обычно берутся короткие отрезки рефренов, сразу бросающиеся в глаза в природных популяциях, и делаются попытки дать им адаптивное толкование. Ясно, что из этого ничего не получается, так как, во-первых, до сих пор не разработаны принципы адаптивных интерпретаций (а стало быть, к теории эти подходы отоношения пока не имеют, они предтеоретические) и, во-вторых, адаптивный смысл части рефрена нет смысла обсуждать безотносительно ко всему рефрену. А как подходить к адаптивности целых рефренов и есть ли в такой операции смысл — неясно. В самом деле, можно представить ответ на вопрос: почему с точки зрения приспособления у *Avenalia madagascariensis* листорасположение 1/2? Но едва ли есть смысл спрашивать об адаптивном значении не отдельных типов листорасположения у одного растения, а того, что типы листорасположения упорядочиваются согласно ряду Фибоначчи.

Анализ полиморфных отображений составит вторую особенность нетривиальной биологии. До сих пор биологи мыслили в понятиях изоморфных отображений множества структур на множество функций, множества экологических ниш на множество структур и т.д. (по членам «большой пятерки»).

(«Большой пятеркой» я называю предложенные А. Мейером-Абихом пять фундаментальных биологических дисциплин — таксономию, морфологию, физиологию, экологию и филогению. В статье для Института философии АН СССР я предлагал несколько видоизменить «большую пятерку», выделив типологию и историю, разделив типологию на таксономию и мерономию, а мерономию — на морфологию, физиологию и экологию. На схеме перечисленные члены соединяются двуправленными стрелками, указывающими на обратные связи между фундаментальными дисциплинами.)

Факты мультифункциональности, широкой экологической валентности, преадаптации, «биологического эпиморфизма» Н.Рашевского давно указывали на безнадежность этого пути. Ясно, что мы должны выявлять множест-

во приспособлений или функций, связанных с данной структурой. Видимо, можно выдвигать проблему упорядоченности и в таких множествах, но до сих пор биология не шла по этому пути и конструировала *repertium mobile* изоморфных отображений.

Итак, будущая нетривиальная биология будет основываться на нетривиальных сходствах и различиях. К этому добавится (из этого будет вытекать) нетривиальность интерпретации классических категорий: часть—целое, внутреннее—внешнее (эти две пары приобретут новый смысл в понятиях меронархетип), причина—следствие, дискретность—непрерывность, обратимость—необратимость и т.д. А отсюда изменятся понятия пространства и времени.

Исторические реконструкции

Широко распространено мнение, что теоретическое значение биологических проблем «измеряется только их вкладом в понимание эволюционных явлений»¹ и что «эволюционная теория осуществила синтез всех биологических знаний»². В то же время довольно широко признано, в том числе единомышленниками авторов этих цитат, что прогностическая способность эволюционной теории ничтожна. Если так, то ни о центральной позиции эволюционной теории, ни об уже осуществленном синтезе не может быть и речи. Как это бывает в политических выступлениях, о достоинствах кандидата или партии судят по обещаниям.

Наверное, ко всем биологическим дисциплинам уже приклеивалась этикетка: «эволюционная». Но перевод дисциплин в «эволюционный ранг» обычно сводится к изменению языка, а не существа дела. Так было с морфологией и таксономией еще в XIX в., с физиологией в первой половине XX, на очереди биохимия, биофизика, молекулярная биология и этология. Но при этом практически не рассматривались следующие кардинальные вопросы:

1) можно ли по готовому полиморфизму судить об исторических отношениях отдельных полиморфических модификаций?

2) если да, то каковы принципы таких исторических реконструкций, особенно если надежно датированных протоколов последовательных исторических преобразований не сохранилось?

3) как отличить полиморфизм, отражающий эволюционную последовательность, от полиморфизма, имманентно присущего любым системным объектам (например, люди могут быть правшами и левшами, умными и глупыми, но едва ли этот полиморфизм укладывается в «кодекс примитивности»)?

Аналогичные вопросы возникают при интерпретации изоморфизма.

Поскольку не любой полиморфизм указывает на эволюционную дивергенцию и не любой изоморфизм свидетельствует о конвергенции или парал-

¹ Эрлих П., Холм Р. Процесс эволюции. М.: Мир, 1966. С. 7.

² Шмальгаузен И.И. Проблемы дарвинизма. Л.: Наука, 1969. С. 11.

лелизме (Любищев, 1968¹; Урманцев, 1968²; Мейен, 1974³), встает общая проблема, когда мы можем, а когда нет судить о дивергенции, конвергенции или параллелизме. Пока нет правил этих суждений, эволюционная теория не может претендовать на статус теории, призванной «объяснить все многообразие и сложность биологических явлений»⁴.

Можно сказать, что без выявления общих принципов исторических реконструкций эволюционная теория обращается в гипотезу, висящую в воздухе спекуляций, о теории, даже приблизительной, не может быть и речи.

Во всех разделах биологии, имеющих дело с процессами, можно найти многочисленные иллюстрации общего положения: «По готовым формам нельзя однозначно реконструировать становление этих форм». Это положение давно известно эмбриологам, и потому они изучают последовательность онтогенетических стадий. Это знают геоботаники, и лишь самые легкомысленные из них прямо отождествляют пространственную смену сообществ с временной сукцессией. По той же причине незаменимым помощником физиологов стал метод радиоактивных меток. О противоречивости и недостоверности филогенетических реконструкций по таксономической структуре современного органического мира можно и не говорить. Достаточно вспомнить все трагикомические падения таких реконструкций при первом соприкосновении с палеонтологической летописью. В этом смысле любопытно филогенетическое древо Э.Геккеля — уникальное и непревзойденное собрание филогенетических анекдотов. Примечательна и судьба филогении рыб, предложенной А.Н. Северцовым и косвенно послужившей фактической базой для дальнейших обобщений. Как показал Д.В. Обручев, палеонтология до основания разрушила эти филогенетические спекуляции. Но, как это обычно бывает, дальнейшие обобщения, т.е. спекуляции более высокого порядка, от этого не пострадали.

Не буду сейчас задерживаться на доказательстве того, что вышеприведенное положение («По готовым формам нельзя...») — теоретическое следствие общей теории систем в трактовке Ю.А. Урманцева и содержательное следствие системности живых объектов. И все же можно привести случаи, когда исторические реконструкции возможны, и их истинность затем удавалось подтвердить. К числу таких реконструкций можно отнести удачные криминалистические изыскания, некоторые астрофизические представления, сам факт эволюционного трансформизма (едва ли можно допустить, что человек существовал в глубоком докембрии, и наоборот, нет оснований верить, что археоптериксы не вымерли и все еще живут в округе Золенгофена). Уже из этих соображений следует, что исторические реконструкции

¹ Любищев А.А. Проблемы систематики // Проблемы эволюции. Т. 1. Новосибирск: Наука, 1968. С. 7–29.

² Урманцев Ю.А. Поли- и изоморфизм в живой и неживой природе // Вопр. филос., 1968, №12, с. 77–88.

³ Мейен С.В. О соотношении номогенетического и тихогенетического аспектов эволюции // Журн. общ. биол., 1974, т. 35, №3, с. 353–364.

⁴ Эрлих П., Холм Р. Процесс эволюции. М.: Мир, 1966. С. 7.

в принципе возможны, но надо вычлениить их общие принципы и только тогда ставить граничные условия реконструкциям вообще.

На какие вопросы должна ответить полная историческая реконструкция? По-видимому, это можно сказать, обратившись к «большой пятерке» (см. предыдущий раздел). Мы должны реконструировать 1) архетип объекта, 2) его таксономические отношения, 3) последовательность того и другого в некоем несобственном (обычно физическом) времени, 4) локализацию в пространстве (в том числе для организмов в обычном земном пространстве). При широком понимании архетипа в него войдет совокупность структурных, физиологических и экологических меронов (а если речь идет о таксоне, то помимо меронов следует указать рефрены).

Эти четыре требования и надо разобрать. Не стану выписывать все принципы и процедуры подробно, так как это задача специального исследования, отмечу лишь основные пункты.

По-видимому, доминирующим принципом любых исторических реконструкций является принцип актуализма. С ним в литературе связано немало путаницы. До сих пор она происходила в геологии, но теперь, видимо, перейдет и в биологию. Первый шаг уже сделан. В статьях Э.И. Колчинского и К.М. Завадского принцип актуализма (называемый не совсем точно методом) считается дополнительным к историческому методу. Это, конечно, недоразумение, исторический метод (а точнее — исторический подход, так как метода просто пока нет до выявления *принципов* исторических реконструкций) не дополняет актуализм, а *использует* его наряду с другими принципами.

В общем случае принцип актуализма означает экстраполяцию в прошлое таксономических и мерономических отношений, установленных для современных объектов. Когда мы реконструируем архетип объекта прошлого, мы сохранившиеся его мероны гомологизируем с меронами известного современного объекта и, по аналогии с последним, восстанавливаем недостающие мероны. По-видимому, в актуализме нет больше ничего, все может быть изложено как частные реализации этого общего положения (поскольку мероны — не только «внутренние детали», но и внешние связи объекта).

При реконструкции таксономических отношений мы встаем перед значительными трудностями. Часто мы не можем восстановить прижизненное сочетание сохранившихся дисперсных частей. Дело не только в том, что часто это нельзя сделать из-за отсутствия подходящей актуалистической модели, но и из-за того, что между таксономическими классами целых объектов и классами меронов существует полиморфное отображение. С этим хорошо знакомы палеоботаники, которые для однородных дисперсных частей, т.е. для некоторого класса меронов, таксономические соответствия которых неопределенны, вводят так называемые «формальные таксоны» (форморы, турмы, инфратурмы и др.). Можно сказать, что таксономия неполностью сохранившихся объектов «мерономизируется». Чем хуже сохранились объекты, тем эта таксономия становится ближе к таксономии меронов, т.е. гомологии.

Не буду останавливаться на пространственной локализации. Здесь пойдет речь о палеогеографических, палеоэкосистемных и тому подобных реконструкциях, будет пересечение с «экологическими архетипами» и реконструкцией архетипов пространств, включающих объект. Иными словами, эта задача сольется с задачей реконструкции архетипа.

Сложнее обстоит дело с временной локализацией. Здесь мы можем полностью использовать три выведенных мною принципа стратиграфии (см. депонированную рукопись «Введение в теорию стратиграфии»¹ и статью о теории стратиграфии в «Природе»²). Но этим принципам нужно дать более общее понятийное и терминологическое оформление. Вместо принципа Стенона речь пойдет о принципе суперпозиции следов, гомотаксальность (Гексли) обобщится до временной гомологии, взаимозаменяемость будет изложена в терминах относительного сходства (см. §1 в разделе «Нетривиальная биология»).

Ни о каких исторических реконструкциях не может быть и речи, помимо «процессуальных реконструкций», которым посвящен следующий раздел. Они составляют один из итогов исторических реконструкций и в то же время служат им.

Процессуальные реконструкции

О «процессуальных реконструкциях» (ПР) мельком уже шла речь, когда говорилось о невозможности однозначных суждений о процессе по готовым формам. Когда говорится о наблюдениях над современными процессами (будь то в астрономии, геологии или биологии), часто в действительности надо бы говорить о процессуальных реконструкциях. На самом деле никто не видел, как сперматозоид проник в яйцеклетку человека и как из этой конкретной яйцеклетки вырос ребенок, получивший имя. Эмбриогенез человека восстанавливался по отдельным наблюдавшимся стадиям, которые с помощью ПР сведены в представление о процессе. К числу ПР относится, по-видимому, подавляющее большинство того, что считается прямым наблюдением процесса. Мы даже не отдаем себе отчета в истинной пропорции ПР в так называемых фактах и наблюдениях. Выявить эту пропорцию — интереснейшая задача теоретического естествознания.

Главным (если не единственным) методом ПР является «кинематографический метод» Бергсона: мы имеем некоторую последовательность кадров, которую затем считаем последовательными снимками одного процесса. От кадра к кадру прослеживается видоизменение меронов и преобразование архетипа, на этой основе проводится кинематическая (временная) гомологиза-

¹ Мейен С.В. Введение в теорию стратиграфии. Рукоп. деп. в ВИНТИ № 1749-74 Деп. М., 1974. 186 с.

² Мейен С.В. Спорные вопросы теории стратиграфии // Природа, 1972, № 12, с. 16–22.

ция меронов. Как все это делается — тема особого исследования. Главная проблема, если кинематографическая последовательность не относится к одному объекту, — временная упорядоченность снимков и гомологизация меронов. Здесь мы обычно опираемся на гипотезу о сходстве онтогенеза разных объектов одного таксона, т.е. неявно опираемся на гипотезу, что нам известны естественная система и естественный архетип объектов. Все ошибки в конечном счете проистекают из-за того, что эта гипотеза не оправдалась. Детализация этих положений — девственное поле для теоретических исследований. В будущем я намерен к этим проблемам вернуться, а сейчас закончу рассмотрение ПР упоминанием их соотношения с принципом актуализма.

При актуалистических интерпретациях мы часто забываем, что обращаемся не к протоколам наблюдений над современным процессом, а к сделанным на современном материале ПР. Например, мы интерпретируем изменчивость ископаемых организмов в онтогенетических понятиях и сравниваем полиморфические модификации ископаемых с известными для нынешних организмов стадиями онтогенеза. Но часто ли мы помним о том, что последние являются результатом ПР? То же и в исторической геологии. Мы говорим о том, что используем здесь данные динамической геологии, считая ее результаты прямыми наблюдениями, хотя в подавляющем большинстве это ПР. При этом надо еще проанализировать вопрос, насколько повлияли на ПР наши историко-геологические гипотезы. Наверное, хотя бы в некоторых случаях такое влияние было весьма существенным. Наверное, сходно обстоит дело и с влиянием исторических гипотез на ПР в эмбриологии, фитогеографии и других областях биологии — это тоже необозримое и девственное поле теоретических исследований. Боюсь, что эти исследования подорвут многое из того, что считается общепринятым (например, в учении о динамике популяций, микроэволюции, морфогенезе и др.).

Адаптивные интерпретации

Недавно вышла книжка «Философские проблемы теории адаптации»¹, в аннотации к которой сказано: «Привлекая серьезный экспериментальный материал, авторы показывают, как происходит сложный процесс приспособления живых организмов к изменяющимся условиям окружающей среды и какие изменения протекают в самих организмах в результате адаптации». В книге есть анализ циркулирующих понятий, история проблемы, классификация адаптаций, фазы адаптациогенеза и многое другое, но нет одного, самого главного с точки зрения именно *философии*, — нет ответа на вопросы: а каким образом вообще возможны адаптивные интерпретации, каким образом мы приписываем адаптивный смысл тому или иному свойству организмов?

¹ Философские проблемы теории адаптации. М.: Мысль, 1975. 277 с.

Скажу, не рискуя впасть в чрезмерное преувеличение, что нынешняя биология (в том числе и философствующая биология) не сформулировала этого кардинального вопроса в сколько-нибудь явном виде. И адаптивность организмов, и наша способность о ней судить принимаются как нечто само собой разумеющееся. Если так, то вся та часть биологии, которая в большей или меньшей мере пользуется в качестве одного из основных конструктов понятием адаптации, просто построена на теоретическом песке, а то и висит в воздухе. А это значит, что многие теоретические коллизии лишь сотрясают воздух. Таковы, например, коллизия номогенеза и СТЭ о целесообразности, СТЭ и «недарвиновской эволюции» Кимуры и К^о о приспособительности и т.д. Не о чем спорить, если у нас нет теории адаптивных интерпретаций (АИ).

Создание этой теории — еще одно девственное поле обширнейших исследований. Здесь я выскажу лишь самые общие соображения, появившиеся в результате размышлений лета и осени этого года (особенно пока я был во Франции).

Думаю, что надо различать тривиальные и нетривиальные адаптивные интерпретации. К тривиальным АИ можно отнести такие: глаза человека приспособлены к зрению, ноги — к хождению, уши — к слуху. На основе таких тривиальных и, видимо, неизбежно антропоморфных заключений мы судим об адаптивности частей у животных и растений. Роль антропоморфизма в АИ, видимо, очень велика и до сих пор остается бесконтрольной. Границы тривиальных АИ пока неясны. Для натурфилософа Шпигеля (XVII в.) был очевиден адаптивный смысл ягодиц человека — возможность сидеть с комфортом, размышляя о величии Создателя. Один из наших современников (Snell, 1975) недалеко ушел от Шпигеля. Он убежден, что мягкая задница освободила прачеловеку руки во время сидения, привела к бипедальной локомоции и через это к *Человеку Разумному*. С этой точки зрения можно считать, что отбор неслучайно поддерживает широкозадость и, скажем, пристрастие кавказцев (да и не только их) к пышным формам. Мода на «твиги», таким образом, биологически опасна: человечество рискует вернуться к хождению на четырех ногах.

Тривиальные АИ, особенно в условиях недостижимости антропоморфных аналогий, незаметно переходят в нетривиальные АИ. Было показано, что разновидности *Picea abies* распределены по климатическим районам. Н.В. Тимофеев-Ресовский выяснил, что при сезонных колебаниях климата происходит посветление красных божьих коровок. Таких данных в литературе множество. Сюда относятся правила Глоггера, Аллена, Бергмана и т.д. Самое большее, что удастся здесь получить, — это установить высокую корреляцию некоего признака с определенным фактором среды. На этом основании данный фактор среды отождествляют с фактором отбора, для чего едва ли есть серьезные основания (во всяком случае, такие основания должны быть выявлены и предъявлены). В разделе «Нетривиальная биология» я говорил о полиморфных отображениях клинальной изменчивости и географической приуроченности. Достаточно одного такого случая для запрещения прямого изложения зависимости признака от среды на языке отбора, а ведь таких случаев неисчислимо множество.

Наконец, есть группа совершенно проблематичных АИ, по существу ни на чем не основанных и являющихся отличной мишенью для насмешек. Сюда относится огромная масса признаков, получающих АИ в контексте полового отбора. На нелепость многих подобных АИ указывал еще Н.Я. Данилевский, говоря о том, что если и удастся дать «половоотборную» интерпретацию ярко окрашенных бабочек, то к яркоокрашенным гусеницам такие АИ явно неприменимы. Не буду напоминать пестроту АИ лигулы лепидофитов, глазчатого рисунка, воздушных мешков и орнаментации пыльцы и проч. Такие АИ обычно убедительны только при условии замалчивания противоречащих соображений и наблюдений. Например, с легкостью объясняется подвижность и множественность мужских гамет, сочетающаяся с неподвижностью и немногочисленностью женских гамет, но мало кто из сторонников этой АИ вспоминает о красных водорослях с их неподвижными спермациями. Если красные водоросли с самого начала имели столь невыгодную организацию мужских гамет, почему они давно не вытеснены прочими водорослями? Если же это новообразование, то что за идиотский фактор отбора создал спермации? Глазчатый рисунок на крыльях бабочек считают оборонительным средством от птиц. Но при этом не вспоминают, что этот рисунок появился, когда птиц, да и вообще высокоподвижных насекомоядных позвоночных не было.

Спасительных средств в подобных случаях два: 1) утверждение типа «не знаем сейчас, узнаем потом», 2) преадаптация. Оба средства — не спасительные, а наркотические. Они не обостряют, а притупляют теоретическую бдительность. Апелляция к преадаптации по самому существу противоречит теории адаптации. Это равносильно изобретению вечного двигателя не с отсутствующим, а с потайным источником энергии. Или убирайте источник, или не говорите, что создали вечный двигатель! К тому же говорить о преадаптации можно будет хоть сколько-нибудь серьезно лишь после того, как сама адаптация приобретет теоретическую базу в виде недвусмысленно сформулированных принципов АИ. Без этих принципов лишается силы и первое спасительное средство.

Все эти теоретические провалы и логические несуразности тщательно обходятся современным адаптационизмом (как в докладах на юбилейных собраниях).

Я пока не вижу интересных подходов к выявлению принципов АИ. По-видимому, одним из них является прямое наблюдение каузальных взаимодействий. Здесь большое место займут кинематографический метод и моделирование. Отбор объектов для исследования и построения моделей даст изучение корреляций. Придется в основу теории адаптации класть представления о рефренах и полиморфных отображениях, т.е. каждому структурному классу придется ставить в соответствие множество (в идеале — кортеж, т.е. рефрен) функций (внешних или внутренних), и наоборот.

Не удивлюсь, если анализ АИ приведет к выводу об относительно небольшой роли АИ в структуре теоретической биологии. Это будет один из частных подходов, ограниченность которого будет связана с принципиальной невозможностью АИ наиболее интересных свойств живого.

Номотетическая теория эволюции

Выше я попытался показать, что в фундаменте нынешних теорий эволюции нет двух самых главных опор — принципов исторических реконструкций и адаптивных интерпретаций. В особо трудном положении оказывается синтетическая теория эволюции. Во-первых, это теория эволюции, а не чего-либо другого. Но о какой теории эволюции может идти речь в отсутствие ясно сформулированных принципов исторических реконструкций? Во-вторых, это теория адаптивной эволюции, но принципов адаптивной интерпретации пока тоже никто не вывел. Все здание СТЭ тем самым повисает в воздухе. Положение других эволюционных теорий оказывается лишь немного более благополучным, но не буду вдаваться в эти неприятные для любого эволюциониста подробности. Скажу только, что традиционный круг проблем, обсуждаемых эволюционистами, совершенно обесценивается, лишается гносеологического, а следовательно, и философского фундамента. Еще легковеснее становится содержательный естественно-научный фундамент (это не надо и пояснять, поскольку очевидно, что, не зная принципов реконструкций и интерпретаций, мы не можем перейти от фактов к теории и наоборот). В качестве примера таких проблем, которые останутся девальвированными до подведения гносеологического фундамента, назову соотношение макро- и микроэволюции (в том числе сводимость первой ко второй), соотношение арогенной и аллогенной эволюции (как и вся проблема арогенеза), аллопатрического и симпатрического видообразования, оценка нейтральности, полезности или вредности мутаций, адаптивного толкования действия естественного отбора, классификацию форм отбора. Этот круг проблем, становящихся в отсутствие указанных двух столпов псевдопроблемами, можно расширять и дальше. Дискуссии по ним, заполнившие биологическую литературу, тем самым превращаются в околonaучные спекуляции и метафизическое мифотворчество. Эти дискуссии интересны лишь с той точки зрения, что в ходе их нарабатываются дедуктивные и индуктивные модели, которые, возможно, окажутся полезными в будущем в качестве дармового строительного материала. Возникает вопрос: а можно ли вообще построить теорию эволюции, свободную от перечисленных недостатков СТЭ и других эволюционных теорий? Думаю, что можно и что это — дело многих поколений биологов. Браться за это дело надо в любом случае, поскольку смысл любой науки не в завершении, а в исполнении работы. Но в каком направлении двигаться и что может служить идеалом? В предыдущих работах я назвал эту будущую теорию эволюции номотетической, ибо она должна быть органичной совокупностью законов «без исключений», а не «эволюционных правил» (типа суммированных Б.Реншем в стоголовом неупорядоченном списке) с множеством исключений. Очень много для номотетической теории уже сделал А.А. Любищев, выявивший основные противоположения эволюционизма, которые далее надо более тщательно систематизировать. Номотетика придет в теорию эволюции только тогда, когда будут ясно сформулированы принципы различения и отождествления биологических объектов (см. раздел «Нет-

ривиальная биология»), т.е. когда под их изучение будет подведена солидная симметричная база. Пока биосимметрия находится в пленках (при том что весьма важные первые шаги сделаны Ю.А. Урманцевым), вполне реально уже сейчас вплотную взяться за экспликацию многих принципов, до сих пор использовавшихся лишь неявно. В первую очередь это касается исторических и процессуальных реконструкций, а также адаптивных интерпретаций. Сказанное касается преимущественно метабиологических проблем. Параллельно может подниматься и конкретная теоретическая биология, описывающая не различные взаимозаменяемые биологические объекты, лишенные собственного архетипа, а конкретные таксономические и мерономические отношения. Здесь главной и вполне осуществимой задачей является установление и систематизация рефренов с одной стороны и их соотношений — с другой. Уже из приведенной совокупности задач видно, что в этой номотетической теории, на любой стадии ее создания, не будет места «правилам с исключениями», в крайнем случае каждое исключение будет рассматриваться как временный дефект, как сигнал о неблагополучии, как аварийная красная лампочка на пульте управления. Контуры номотетической теории уже слабо прорисовываются, строительного материала более чем достаточно. Дело лишь за конструкторами, прорабами и рабочими.

С.В. Мейен

Принципы исторических реконструкций в биологии¹

Сто с небольшим лет назад новым веянием в биологии были историзм и его разновидность — эволюционизм. С тех пор все основные разделы биологии поочередно приобретали эволюционную окраску. Сейчас уже, наверное, не осталось биологических дисциплин, которые не украшались бы эпитетом «эволюционная». Многим кажется недопустимым анахронизмом отвлекаться от эволюционной проблематики при решении фундаментальных проблем биологии. Теория эволюции часто мыслится как завершающая биологическая дисциплина. Поэтому даже высказывалось мнение, что теоретическое значение биологических проблем «измеряется только их вкладом в понимание эволюционных явлений» [Эрлих, Холм, 1966, с. 7]. Более того, оптимистически утверждалось, что «эволюционная теория осуществила синтез всех биологических знаний» [Шмальгаузен, 1969, с. 11].

Эти взгляды при всей их широкой популярности встретили оппозицию. Эволюционизм в систематике, натолкнувшись на противоречивость, а часто и бросающуюся в глаза произвольность филогенетических гипотез, породил своего антипода — фенетическую систематику, отказывающуюся от историзма, по крайней мере на словах. Увлечение историзмом в морфологии, приведшее к безудержным спекуляциям о происхождении различных органов, обратило некоторых исследователей к структурализму (неудачно именуемому «идеалистической» морфологией) (см. обзоры [Любищев, 1962; Meyer-Abich, 1963; Канаев, 1966; Меуен, 1973]). Все больший интерес к структурализму заметен и в других разделах биологии.

В нашей стране видным противником историзма, особенно в отношении морфологии и систематики, выступал А.А. Любищев, который в ранних работах прямо утверждал, что историзм в систематике бесплоден, а позднее упрекал историческую морфологию в том, что она «пожрала» конструктивную морфологию. Недочеты конкретных работ, ориентирующихся на историзм, были правильно отмечены в статьях Любищева. Однако недочеты *применения* какого-либо метода еще не означают порочность самого метода.

¹ Печатается по изданию: *Мейен С.В. Принципы исторических реконструкций в биологии // Системность и эволюция. М.: Наука, 1984. С. 7–32.*

Итак, применение историзма в биологических исследованиях сопровождалось серьезными ошибками, однако биология не может обойтись без историзма в той или иной форме.

Как бы ни относиться к структуралистским тенденциям в биологии, трудно представить себе, чтобы структурализм окончательно одержал верх над историзмом вообще и эволюционизмом в частности. В биологии самый радикальный структуралист будет вынужден учитывать хотя бы те, ставшие уже неоспоримыми, факты эволюции на Земле, которые зафиксированы в палеонтологической летописи. Не зная палеонтологической летописи, не обращаясь к историзму, невозможно разобраться с рудиментами конечностей в тазовом поясе китообразных, понять дизъюнктивность ареалов, приуроченность некоторых родов к ледниковым рефугиумам и многое другое в современном органическом мире.

Уже этих примеров достаточно, чтобы не пытаться отвергать историзм в биологии как один из фундаментальных принципов познания. В то же время издержки и дефекты историзма заставляют задуматься об их исходной причине.

Думается, главная причина состоит в том, что исторический подход в биологии имеет крайне слабую методологическую базу. Вот только одна иллюстрация к этому утверждению. В литературе обстоятельно обсуждались принципы филогенетических построений. Наиболее обстоятельной работой на этот счет остается известная книга В.Геннига [Hennig, 1950]. Он приводит самые различные критерии, позволяющие судить о филогенетических отношениях таксонов, о неизвестных предковых таксонах. И тем не менее это не методология историзма, а скорее методика филогенетики. Можно предположить такое разграничение понятий «методология» и «методика»: методика — это результат проекции одной специальной дисциплины на другую, тогда как методология проецирует на специальную дисциплину общие философские, точнее теоретико-познавательные, или гносеологические, принципы. Генниг, как и некоторые другие филогенетики, обращался к гносеологической проблематике, оставив в стороне ее главные вопросы. Он неявно опирался на принципиальную возможность реконструирования прошлого, но не показал, что такая возможность действительно имеется. Он не показал критериев выбора между конкурирующими вариантами реконструкций и, что еще важнее, не указал, возможен ли в принципе окончательный выбор одной реконструкции из множества возможных. Генниг (как и другие исследователи, высказывавшиеся на ту же тему) привел ряд критериев для установления филогенетических связей и подчеркнул, что достоверность реконструкции увеличивается при учете всех критериев. Но он не убедил в главном — в том, что все эти критерии, взятые порознь или вместе, действительно свидетельствуют о прошлой истории, а не о чем-то другом. Иными словами, Генниг должен был опираться на некую общую теорию исторических реконструкций, которая, очевидно, является разделом теории познания, а именно теорией познания прошлого (то, что уже предлагалось называть историкой, т.е. как бы метаисторией).

Можно без преувеличения сказать, что теория исторических реконструкций еще ждет философского осмысления. Чтобы убедиться в этом, достаточ-

но просмотреть довольно обильную литературу по теории истории, включающую только на русском языке немало книг, не говоря о многочисленных статьях [Кареев, 1916; Шилкарский, 1916; Шпет, 1916; Грушин, 1961; Лооне, 1980; Никитин, 1966; Французова, 1972; и др.]; наиболее полную библиографию см. [Порк, 1981]. Однако рассматриваемые в этих работах теоретические вопросы истории, во-первых, большей частью касаются истории человечества (поэтому много внимания уделяется, например, вопросам подлинности документов). Во-вторых, в них больше освещаются закономерности самого исторического процесса, принимаемого как нечто уже известное. В-третьих, многочисленные принципы, нередко носящие характер лишь общих предостережений от возможных ошибок, не связаны единой логической нитью. Проблема полноты исторических реконструкций сводится к тривиальным указаниям, что, дескать, реконструкция должна быть по возможности полной.

Настоящая статья ни в коей мере не претендует на заполнение всех этих пробелов. Здесь мы попробуем разобрать общие предпосылки исторического исследования, относящегося не только к биологии, затронув основы естественно-научного исследования вообще. Для этого введем некоторые общие понятия. Будем исходить из ставшей уже классической триады «вещь—свойство—отношение». Будем считать любой природный объект (как вещь) полностью изученным, когда нам известны все его свойства и отношения с другими объектами. Совокупность свойств часто называется структурой. Мы воспользуемся другим понятием — архетипом. Можно сказать, что *архетип* — это структура, свойственная объектам определенного класса (таксона). Иными словами, архетип — инварианта таксона. Каждый объект может вступать в два главных класса отношений с другими объектами. Отношения могут быть материальными (вещественными, энергетическими, информационными) и идеальными (отношения сходства, различия, порядка). Познание объекта означает исчисление всех этих отношений. Естествознание, как правило, не интересуют единичные объекты, за исключением тех случаев, когда данный объект — единственный представитель класса (например, Вселенная, биосфера, Земля как населенная людьми планета). Поскольку естествознание интересуют лишь утверждения о группах объектов (таксонах), можно сказать, что его интересуют архетипы и сами таксоны. Теория выведения архетипов называется *мерономией*, а теория установления таксонов — *таксономией* [Мейен, Шрейдер, 1976; Мейен, 1977; Чебанов, 1977]. Мерономия и таксономия совместно отвечают за изучение разнообразия природных объектов. Будем называть такую объединенную дисциплину типологией (именно такой смысл вкладывался в типологию теоретиками биологии XIX века). Итак, мерономия + таксономия = типология (см. подробнее [Мейен, 1978]).

При познании мира естествоиспытатель изучает немногих представителей таксона, имея в виду дальнейшее распространение (экстраполяцию) полученных сведений на всех представителей таксона. Так обстоит дело и в таксономии, и в мерономии. Найдя у разных дрозофил гигантские хромосомы в слюнных железах, энтомологи стали утверждать, что все дрозофилы имеют такие хромосомы в слюнных железах. Это — таксономическая экстраполя-

ция. Мы знаем, что трахеиды хвойных несут ямчатые окаймленные поры. Это свойство приписывается всему стволу, хотя изучались лишь отдельные препараты, взятые в разных местах ствола. Это мерономическая экстраполяция. Здесь свойство части распространяется на все части того же класса частей. Класс индивидов (объектов) называется *таксоном*, а класс частей — *мероном*. Если мы абстрагируемся от принадлежности трахеид к одному стволу и будем их рассматривать как независимые объекты, то мерономическую экстраполяцию можно считать таксономической. Однако из терминологических соображений удобно оставить два этих типа экстраполяций самостоятельными. В биологии принято называть таксонами только классы индивидов. Классы частей (мероны), например морфологические понятия («клетка», «орган», «рука», «трихом»), не принято называть таксоном. Нетрудно видеть, что мероны, осмысленные для объектов данного таксона, в сумме составляют его архетип.

Таксономические и мерономические экстраполяции обычно производятся параллельно. Получив препараты древесины из немногих сосен, мы приписываем изученные признаки не только стволам в целом, но и таксону «сосна». Такие совмещенные таксономические + мерономические экстраполяции будем называть *типологическими*.

Не будет преувеличением сказать, что значительная часть естествознания — это установление таксонов, выведение архетипов и проведение типологических экстраполяций. Законы естествознания можно представить как архетипы некоторого класса природных объектов, а наиболее общие законы — как архетипы, свойственные любым объектам. Например, законы Ньютона описывают общие свойства любых объектов, имеющих массу и поддающихся пространственно-временной локализации в рамках некоторых граничных условий. Другие свойства составляют архетипы таксонов низкого ранга, например биологических видов. Установив этот архетип, мы имеем дело с таким же точно законом, что и законы Ньютона, но со значительно более узкими граничными условиями. На это соответствие физических законов и устойчивости признаков в пределах биологических таксонов обратил внимание еще В. Виндельбанд [1904, с. 321]. В его представлении систематика — номотетическая (изучающая общие законы) дисциплина. Противопоставление систематики (типологии в принятой мною терминологии) как якобы описательной дисциплины таким «законооткрывающим» дисциплинам, как физика, — явное недоразумение. Обе имеют дело с законами, но законы эти отличаются широтой таксона, в рамках которого они действительны.

Разбирая принципы исторических реконструкций, нельзя обойтись и без рассмотрения понятия времени (примечательно, что это понятие почти не анализируется в цитированной выше литературе по теории истории). Литература по понятию времени стала уже необозримой. Здесь совершенно невозможно охватить даже основные предлагавшиеся концепции времени. Их разбор недавно сделан в специальной монографии Ю.Б. Молчанова [1977], который, правда, практически обошел вниманием концепцию времени, предложенную В.И. Вернадским [1965, 1975] и существенно развитую И.В. Крутем [1973]. Не упоминается им и подход к проблеме с точки зрения

теории симметрии и общей теории систем, развитый Ю.А. Урманцевым [1971] и также находящийся в русле идей Вернадского. Нас проблема времени будет интересовать исключительно в аспекте исторических реконструкций, в котором она почти не рассматривалась.

Выше говорилось, что все естествознание — это установление таксонов, выведение архетипов и проведение типологических экстраполяций. Такая характеристика естествознания может быть принята за чистый структурализм, в котором нет места изучению исторического процесса. Однако это не так. Наоборот, приведенные выше понятия позволяют охарактеризовать понятие времени с точки зрения общей типологии, раскрыть это понятие в предложенных выше терминах типологии. Это будет, если можно так сказать, «типологическая концепция времени». Будем рассуждать следующим образом. Возьмем в качестве неопределяемых следующие понятия: индивид (как вещь), изменчивость, порядок (упорядоченность), таксон (класс объектов). Обычно понятие изменчивости мы толкуем следующим образом. Каждая популяция составлена из особей, чем-то отличающихся друг от друга. Это разнообразие в пределах популяции (или таксона любого ранга) мы и называем изменчивостью. Отнесем теперь понятие «изменчивость» к индивиду. Каждый индивид тоже изменчив, его изменчивость проявляется в его существовании, составляет его время. Но время не произвольный набор фаз изменчивости индивида, а набор, упорядоченный самой природой.

Временные отношения объектов (как и все прочие) воспринимаются наблюдателем, который проецирует их на собственную изменчивость, т.е. на собственное (психологическое) время. Изучение временных свойств объектов означает сопоставление изменчивости индивида-объекта и изменчивости индивида-субъекта (наблюдателя). Нашу собственную изменчивость, т.е. наше индивидуальное время, мы воспринимаем как нечто априорное. В этом смысле психологическое время отчасти соответствует априорному понятию времени, как оно дано И.Кантом в «Критике чистого разума». Однако наши представления о психологическом времени могут корректироваться путем обобщения данных, поступающих от разных наблюдателей (это касается и любых наблюдений; поэтому основным требованием науки является воспроизводимость результатов наблюдений). В этом смысле психологическое время апостериорно. Нас, как уже говорилось, интересуют не единичные объекты, а таксоны. Поэтому мы сопоставляем психологическое время некоторого класса наблюдателей не с индивидуальным временем одного объекта, а с совокупностью индивидуальных времен целого таксона (класса) объектов. В результате мы получаем время определенного класса (биологическое время, физическое время и т.п.). В таком случае время, взятое вообще, представляет собой некую отвлеченную изменчивость неких объектов вообще. Такая концепция времени, как изменения вообще, т.е. любое изменение, выдвигалась Х.Вольфом (см. [Молчанов, 1977, с. 63]). В роли наблюдателя может использоваться механизм, изменчивость которого имеет циклический характер. Такой механизм (естественный или искусственный) называют часами (астрономические часы и, следовательно, астрономическое время; механические часы и механическое время; атомные часы и атомное время).

Урманцев [1971] прекрасно показал, что изменчивость индивида, его время, или «хронополиморфизм», описываются теми же понятиями, что и изменчивость индивидов в пределах их класса. Можно выделить фазы временной изменчивости и сравнивать их друг с другом так же, как и разные индивиды. В этой изменчивости можно выделить инварианты, которые в совокупности составят хроноархетип. Последний можно выделить как для одного индивида, так и для класса индивидов (заметим, кстати, что выделить архетип единичного объекта, не обращаясь к понятию времени, видимо, невозможно).

На основе изложенных понятий можно сформулировать некую общую процедуру исторической реконструкции. Очевидно, к реконструкции прошлого приложимы требования, предъявляемые к познанию вообще. Мы должны выбрать объекты прошлого (саму вещь или оставленные ею следы), восстановить его свойства и отношения, как материальные, так и идеальные. Несколько упрощая дело, можно сказать, что для этого требуется ответить на вопросы: *что, какой, где и когда*. Оставим в стороне вопрос о том, *как выбрать* сам объект. Ответ на него означает реконструкцию окружения искомого объекта (тогда возникают те же вопросы в отношении окружения). Например, если нас интересуют палеолитические стоянки, мы будем опираться на представления о структуре ранней ойкумены. Поэтому представим себе, что мы уже выбрали объект для реконструкции. Тогда мы должны ответить сначала на вопросы *что* и *какой*, т.е. указать тот таксон, к которому объект принадлежит, и подтвердить свое заключение наблюдением архетипических признаков. В некоторых случаях этого достаточно для исторической реконструкции, но часто требуется еще локализовать все объекты того же рода в пространстве, дать их «адрес» и указать даты их существования, или привязать к имеющейся временной шкале. Это и есть ответы на вопросы *где* и *когда*. Сумму всех этих сведений, соответствующую триаде «вещь—свойство—отношение», и назовем полной исторической реконструкцией.

Выше для установления полноты использовалась упомянутая триада понятий, каждое из которых имеет статус философской категории. В принципе можно применять для удовлетворения требования полноты какие-то другие категории. Однако пробный анализ категориального аппарата современной философии показывает, что триада «вещь—свойство—отношение», фундаментальное значение которой хорошо показано А.И. Уемовым [1963], лучше всего подходит для нашей темы, по крайней мере в рамках биологии. Подробнее аргументировать этот вывод в рамках настоящей статьи невозможно.

Попробуем теперь конкретизировать приведенную схему и вычленить обеспечивающие ее принципы. Разберемся сначала с вопросом *что*. Отвечая на него, мы называем некий таксон. Здесь перед нами сразу встает проблема единственности некоторой таксономии. Каждый объект принадлежит некоторому множеству таксонов. На вопрос ребенка, показывающего пальцем на обитателя клетки в зоопарке, можно ответить: «серый волк», «волчица», «хищник», «лесной санитар», «обжора» и т.д. Каждый из этих таксонов дает основание для некоторых дальнейших экстраполяций. Тем не менее исследователи стремятся свести к минимуму число таких конкурирующих таксонов.

Если речь идет о целых организмах (в обычном смысле этого слова), то в ответ на вопрос *что* биолог назовет прежде всего таксон той системы, которая изучается в курсах систематики и в которой каждому организму отводится единственное место в иерархии от вида и рода к царству. Легко заметить, что эта «привилегированная таксономия» полностью совпадает с так называемой естественной системой организмов. Мера ее естественности как раз и определяется тем, насколько широк круг тех экстраполяций, которые можно сделать по отношению ко всему таксону, если были изучены лишь выборочно его представители (подробнее о критериях естественности системы см. [Любичев, 1923; Бэр, 1959; Мейен, Шрейдер, 1976; Чебанов, 1977]).

Так или иначе, но любая историческая реконструкция начинается с вопроса *что*. Сразу ответить на него невозможно, и обычно мы по первым бросившимся в глаза признакам называем, иногда наугад, какой-то таксон, хотя бы очень высокого ранга (например: «Это какое-то животное»). Высказав эту гипотезу, мы можем опереться на наше знание других объектов того же таксона, начиная ожидать какие-то признаки у изучаемого объекта, и будем их искать. Начинается ответ на вопрос *какой*. Мы можем столкнуться с ранее неизвестными или неожиданными признаками. В первом случае мы можем поставить вопрос: не принадлежит ли объект новому таксону? Во втором случае мы можем усомниться в правильности нашей таксономической гипотезы и будем подыскивать таксон с обнаруженными признаками. Найдя его, мы будем снова проверять наличие каких-то архетипических признаков. Ответы на вопросы *что* и *какой* пойдут чередуясь, путем последовательного приближения на основе непрерывных типологических экстраполяций. Таким образом, можно сформулировать первый принцип исторических реконструкций, имеющий общенаучное значение, а именно «принцип типологических экстраполяций».

Реконструируя объект прошлого («ископаемый»), мы должны позаботиться о том, чтобы восстановить последовательно его возникновение, фазы существования и разрушения (если таковое случилось). Часто об объекте мы вынуждены судить лишь по немногим следам, оставшимся при его функционировании (отпечатки следов ископаемых четвероногих). Объекты прошлого могут сохранять или не сохранять стадии своей изменчивости, т.е. свое индивидуальное время. В этом отношении можно выделить у объектов три типа свойств. Свойства первого типа назовем *темпофиксаторами*. Они фиксируют стадии изменчивости объекта. Например, дерево утолщается за счет нарастания слоев древесины и коры, причем старые слои не уничтожаются и принципиально могут быть прослежены в стволе. Таким образом, в структуре дерева зафиксированы стадии его изменчивости, компоненты его собственного времени. Фиксация времени (*темпофиксация*) свойственна раковинам моллюсков, коралловым постройкам, сменяющимся рядам зубов у акул и т.д. В других случаях структуры — носители изменчивости не остаются на индивидуальном уровне, а отделяются от него. Так обстоит дело при линьке. Если мы нашли пустые раковинки остракод разного размера, это не значит, что они принадлежат погибшим животным. Они могут принадлежать еще живущим особям, несколько раз перелинявшим. Собрав все оболочки, оставленные при линьке

одним животным, мы получим стадии его изменчивости. Такое отделение носителей изменчивости назовем *темпосепарацией*, а соответствующие свойства — *темпосепарантами*. Очевидно, темпосепарацией будут не только прижизненное отделение и последующее сохранение частей организма, но и любые иные сохраняющиеся следы жизнедеятельности — следы ползания, хождения, метаболической активности и т.д., в которых фиксируется изменчивость индивида, его индивидуальное время. Наконец, в третьем случае не происходит ни фиксации, ни отделения частей. Объект меняется, и стадии его изменчивости принципиально невосстановимы. Например, положение эритроцитов в кровеносных сосудах непрерывно меняется, но по их расположению в данный момент нельзя прочесть их расположение сутками раньше. Такое утрачивание собственной изменчивости назовем *темподесиненцией*, а соответствующие свойства, навсегда утрачивающие свое время, — *темподесинентами*.

Любой природный объект совмещает в себе три этих типа свойств. Лишь условно в отношении выборочного свойства можно назвать сам конкретный объект темпофиксатором, темпосепаратором или темподесинентом. Для исторических реконструкций мы должны эти свойства различать. В геологической летописи мы встречаемся только с темпосепарацией и темпофиксацией, а о темподесиненции можем судить лишь косвенно или вообще не можем судить. Само явление темподесиненции ставит непреодолимую преграду перед полнотой исторических реконструкций. Они принципиально не могут быть полными именно из-за темподесиненции. Поэтому если архетипические признаки подвержены темподесиненции, то ископаемый объект с такими признаками принципиально не может быть однозначно помещен в естественную систему. Например, принадлежность организма к прокариотам или эвкариотам определяется, прежде всего, наличием ядра с двойной ядерной мембраной, хромосомами и ядрышком. У ископаемых организмов мы судим об обладании этими признаками косвенно, поскольку они входят в общий архетип с другими сохраняющимися признаками. Последние должны быть достаточно специфичными и никогда не встречаться в одном синдроме с прокариотическими признаками. Поэтому мы без колебаний относим динозавров и птеридоспермов к эвкариотам, хотя не наблюдали у них ядер. Наоборот, у многих докембрийских микрофоссилий нет таких сохранившихся признаков, которые позволяют уверенно говорить об их высокой корреляции с признаками эвкариотности или прокариотности. Внешние аналогии с современными формами оказываются слишком ненадежными. Здесь темподесиненция захватила весь архетипический синдром таксона такого высокого ранга, как царство (или даже надцарство).

Не меньшие трудности возникают при расшифровке темпосепарантов. Палеонтологи не сразу поняли, что панцири трилобитов и остракод разного размера свидетельствуют не о таксономической изменчивости, а лишь о стадии линьки. Найдя многочисленные отпечатки лап на плите песчаника, трудно сразу сказать, сколько особей разгуливали по еще влажному песку. Темпосепарация ставит палеоботаников перед вечной проблемой объединения дисперсных листьев, семян, пыльцы и других частей в целое растение.

Темпофиксация, хотя и служит главным инструментом восстановления онтогенезов ископаемых объектов, тоже порождает проблемы, если синхронизация стадий в пределах одного объекта затруднена. Например, при нарастании постройки красной водоросли полости концептаклов или сорусов оказываются запечатанными в разных местах постройки, и сказать, сколько концептаклов или сорусов функционировало одновременно, нелегко.

При расшифровке изменчивости индивида по результатам темпофиксации или темпосепарации у нас нет другого пути, как воспользоваться принципом типологических экстраполяций, который сопровождается *принципом процессуальных реконструкций*. Суть его состоит в мысленном преобразовании полиморфизма, наблюдаемого в одновременном срезе, в процесс. Значительное число процессов, описываемых в курсах эмбриологии, физиологии, геоботаники и многих других дисциплин, в действительности никогда не наблюдалось. Например, хотя мы уверены, что каждый из нас развился из оплодотворенной яйцеклетки, но ни для одного человека этот процесс не был прослежен от начала до конца. Эмбриологи имели лишь множество разных зародышей, находящихся на разных стадиях развития и организовали свои наблюдения наподобие кадров одной киноленты. Во всяком случае, именно так был выдвинут знаменитый постулат, приписываемый В.Гарвею: «Все живое — из яйца». Гарвей вместе с Дж.Бэххерстом ежедневно брал яйца из-под наседки и так проследил развитие зародыша. Так же он поступал с самками оленей и ланей. Онтогенез был скомпонован из отдельных «кадров», упорядоченных с помощью календаря и гипотезы, что онтогенез разных особей протекает синхронно и однотипно.

А.Бергсон считал, что тем же способом мы постигаем любое развитие. «Вместо того чтобы рассматривать внутреннее становление вещей, мы помещаемся вне их и искусственно составляем это становление. Мы берем якобы мгновенные снимки с текущей действительности. И так как они являются характерными для этой действительности, нам достаточно нанизать их вдоль некоторого абстрактного, невидимого процесса, лежащего в основе аппарата нашего познания <...>. Механизм нашего обычного познания имеет кинематографический характер <...>. Кинематографический метод, и только он, является практичным, так как он состоит в том, что общий ход сознания соотнобразуется с общим ходом действий...» [Бергсон, 1914, с. 272—279].

Монтаж «снимков» в «киноленту» — далеко не механическая операция. Часто это главная познавательная проблема. Такой монтаж есть разновидность исторической реконструкции, которую можно назвать процессуальной реконструкцией. Его также называют *временным оборачиванием* [Французова, 1972], *генетическим оборачиванием* [Грушин, 1961] и еще менее удачными этимологическими выражениями. Имеет смысл говорить об общенаучном принципе процессуальных реконструкций, который для краткости будем называть *принципом Бергсона*. Очевидно, что, отдавая должное Бергсону в формулировке этого принципа, мы не обязаны разделять его точку зрения на место этого принципа в нашем познании мира.

«Кадры», объединяемые с помощью принципа Бергсона в «киноленту», могут принадлежать одному или разным объектам. В первом случае между

кадрами будут материальные, а во втором случае — идеальные отношения. Первому случаю соответствуют темпофиксаторы. Имея дело с темпосепарантами, мы уже не можем быть уверенными, что правильно объединили рассеянные части одного объекта. Реконструкция онтогенеза (становления) темподесинента возможна лишь путем перевода идеальных отношений сходства, различия и порядка между разными объектами одного таксона в гипотетическое материальное отношение преемственности стадий, приписываемых одному гипотетическому объекту. Важно помнить, что мы не реконструируем при этом какой-то действительно существовавший материальный объект, а создаем теоретический объект. Мы наделяем его всеми архетипическими признаками. Этот теоретический объект есть просто архетип, но взятый не в синхронном срезе, а в становлении. Итак, при приложении принципа Бергсона к единственному темпофиксатору мы реконструируем один материальный объект, а при приложении этого принципа к темпосепарантам и темподесинантам — архетип. Поскольку каждому конкретному природному объекту свойственны все три типа свойств (темпофиксация, темпосепарация и темподесиненция: всегда что-то сохраняется, что-то рассеивается, не исчезая, а что-то утрачивается бесследно), и поскольку мы не можем ограничиться исследованием одного объекта, даже если это абсолютный темпофиксатор, то в результате приложения принципа Бергсона мы *в каждом случае* получаем архетип некоего таксона, а не становление некоего конкретного объекта.

Можно сказать, что при кажущемся различии типологических экстраполяций и процессуальных реконструкций их самостоятельность иллюзорна. В данной статье они рассматриваются порознь и обозначены разными терминами только из-за существующей в естествознании данной традиции противопоставлять статику и кинематику (динамику), структуру и процесс, состояние и становление. В.Н. Беклемишев [1964] писал, что организм — это морфопроцесс. То же можно сказать и про любой природный объект. Само его существование — изменчивость, время. Абсолютно неизменные объекты — идеализация классической механики. Они не имеют собственного времени и приобретают временную характеристику только в смысле их механического перемещения в заданной системе координат. То, что любые природные объекты имеют собственное время, т.е. (согласно типологической концепции времени) природную изменчивость, было осознано В.И. Вернадским [1965, 1975], выводившим из этого эмпирического обобщения свою концепцию природного времени. Если так, то реконструкция любого объекта всегда будет реконструкцией его становления, изучение любого объекта будет анализом и его становления. Тогда члены таксона будут не «моментальными фотографиями», а «кинолентами» с недискретными «кадрами», архетип же таксона — некой синтетической «кинолентой» из недискретных и неизобразимых «кадров». Архетип становится неизобразимым в принципе (в самом деле, нельзя на одной картинке изобразить человека, который был бы одновременно зиготой, ребенком и старцем. Мы вынуждены будем нарисовать три картинки, причем они будут дискретными, хотя переход от зиготы к старцу на самом деле недискретен).

Помня обо всем этом, мы тем не менее сохраним независимость принципов типологических экстраполяций от принципа Бергсона. Во-первых, это удобнее с точки зрения изложения материала. Во-вторых, времена природных объектов весьма различны. Спроецированные на психологическое время или какие-либо часы, эти времена оказываются большими и малыми, а объекты выглядят соответственно устойчивыми или быстро меняющимися. Поэтому противопоставление процесса и структуры удобно и для содержательного анализа явлений. От индивидуального времени некоторых объектов мы можем отвлекаться. Например, изучая расположение кровеносной системы взрослого человека, мы можем абстрагироваться от непрерывных изменений в пространственном отношении элементов этой системы, от изменений этих отношений в пренатальном онтогенезе. Тесная связь обоих принципов (типологических экстраполяций и принципа Бергсона) видна из того, что при «склеивании» «кинокадров» в «киноленту» мы должны опираться на типологические экстраполяции. В самом деле, на каком основании мы размещаем кадры так, а не иначе? Очевидно, для этого может быть одно основание: мы раньше наблюдали у каких-то объектов некую последовательность состояний; такую последовательность мы приписываем всем объектам того же таксона (это типологическая экстраполяция); в имеющихся у нас кадрах можно видеть те же состояния, но разрозненные; мы вводим гипотезу о принадлежности данных кадров объекту того же таксона; это дает нам основу для склеивания кадров по образцу данного таксона (это тоже типологическая экстраполяция).

Сказанным, по существу, исчерпываются принципы исторических реконструкций. Все остальное имеет производный и частный характер. Предвижу недоумение читателя. Меня могут упрекнуть, что я ничего не сказал о принципе актуализма, который с легкой руки геологов вошел в литературу об общих принципах историзма. На самом деле самостоятельного фундаментального принципа актуализма просто не существует. То, что называется принципом актуализма, — это совокупность более фундаментальных операций — типологических экстраполяций и процессуальных реконструкций, но основывающихся на противопоставлении прошлого и настоящего. Это противопоставление, в свою очередь, порождается противопоставлением структуры и процесса, условность чего уже показана выше. Нетрудно показать, что так называемое настоящее, современное — всего лишь недавнее прошлое. Необходимо помнить также, что, говоря о наблюдении современных процессов, мы широко и неосознанно используем принцип Бергсона. В лучшем случае мы наблюдаем короткие фрагменты процессов, а склеиваем полученные короткие фрагменты киноленты в единую киноленту опять же с помощью принципа Бергсона. Таким образом, принцип актуализма означает всего лишь увеличение временной дистанции при типологических экстраполяциях, но не введение такой дистанции. С принципиальной точки зрения размер временной дистанции не имеет никакого значения. Поэтому о самостоятельности принципа актуализма не может быть и речи. Это положение весьма важно, поскольку в последнее время появилась тенденция придавать принципу актуализма фундаментальное значение при разработке эволюционной

теории [Завадский, Колчинский, 1977]. Эта тенденция развилась из-за упрощенного подхода к понятиям прошлого и настоящего, а также из-за непонимания того, что при изучении современных процессов мы широко пользуемся принципом Бергсона и, таким образом, всегда лишь реконструируем недавнее прошлое (а не наблюдаем настоящее).

Признавая фундаментальное значение типологических экстраполяций и (или) процессуальных реконструкций, мы должны помнить о том, что это не автоматически действующие инструменты, а сложные познавательные принципы. Они покоятся на сильных допущениях о закономерном изменении объектов, о природной упорядоченности объектов (т.е. существование естественной системы) и о нашей способности устанавливать законы Природы. Однако мы должны помнить и о другом допущении: хотя мы и обладаем познавательной способностью, но истина не дается нам сама собой. Любые наши представления о таксонах и архетипах несовершенны и не могут не быть вероятностными. Это накладывает ограничения на автоматическое применение типологических экстраполяций и процессуальных реконструкций. Во-первых, таксон, послуживший основой для экстраполяций, может быть неудачно выделен; во-вторых, мы можем ошибиться при склеивании кадров в киноленту; в-третьих, мы можем ошибиться в отнесении объекта к тому или иному таксону, а это повлечет ошибку в применении обоих принципов. Эти и другие возможные ограничения и соответствующие им ошибки, видимо, в конечном счете связаны с двумя фундаментальными особенностями природных индивидов и образуемых ими таксонов и архетипов. Одна их особенность — вероятностная природа [Meuен, 1973; Мейен, 1978], а другая — отсутствие соответствия между классами частей и классами самих индивидов, поскольку части одного класса (одни и те же мероны) могут встречаться в разных таксонах. Поэтому в общем случае мы не можем с абсолютной достоверностью указать таксон, к которому относилась изучаемая нами изолированная часть. Такое суждение всегда будет вероятностным. Это несоответствие таксонов и меронов (мероно-таксономическое) — следствие двух законов системности, выведенных Ю.А. Урманцевым [1972]: закона полиморфизма и закона параллелизма. Согласно первому закону, каждый объект может быть элементом разных систем. Согласно второму закону, между любыми произвольно взятыми системами должны наблюдаться эквивалентность, симметричность, соответствие хотя бы в каких-то отношениях. Не исключено, что оба этих закона могут быть в дальнейшем сформулированы в виде более общего закона, соответствующего мероно-таксономическому несоответствию. Тогда оба закона Урманцева станут частными случаями этого закона, имеющего общенаучный характер.

Мероно-таксономическое несоответствие много раз приводило к серьезным ошибкам. Привыкнув к сочетанию спорангиев и папоротниковидной листвы, палеоботаники долго относили к папоротникам и листву, впоследствии оказавшуюся птеридоспермовой. Оказалось, что мерон вайя папоротникового типа свойствен не только папоротникам, но и некоторым голосеменным. Относя всю двумешковую пыльцу палеозоя к хвойным, а всю одномешковую к кордаитам, палинологи делали неверные типологические

экстраполяции. Они не учитывали, что соответствие между классами пыльцы и классами целых растений (т.е. между меронами и таксонами) отсутствует. Теперь мы знаем, что разные группы могут иметь пыльцу одного и того же типа и что в одной группе может быть пыльца разного типа.

То же можно сказать и об упорядочении кадров в киноленту в случае обращения к принципу Бергсона. Сходные кадры могут быть свойственны разным кинолентам, а разнообразие кадров в кинолентах можно и не упоминать. Именно поэтому возникают проблемы реконструкции онтогенеза и филогенеза. Одной лишь хронологической последовательности кадров недостаточно для их склеивания в киноленту. Именно такую ошибку допустил В.О. Ковалевский в филогении лошадей. Его «палеотерио-гиппоидная линия», состоящая из *Palaeotherium*, *Anchiterium*, *Hipparion* и *Equus*, как выяснилось еще в начале XX в., не составляет филогенетической последовательности родов, а лишь иллюстрирует общее направление в преобразовании многопалой конечности в однопалую. Число филогенетических реконструкций, защищаемых одними биологами и отвергаемых другими, необозримо. Это серьезно подорвало доверие ко всяким филогениям. Аналогичные, хотя и не столь известные трудности встречаются и при изучении онтогенеза. Например, онтогенез ультрацитологических структур, изученных по множеству тонких срезов (так что даже их трехмерная структура гипотетична), часто почти нацело неизвестен и является источником конкурирующих гипотез. Причиной этого отчасти является то, что на субмикроскопическом уровне стирается грань между структурой и функцией [Либберт, 1976]. Дискуссия между концепциями моно- и поликлимакса в биогеоценологии проистекает все из того же мероно-таксономического несоответствия.

Это несоответствие можно положить в основу принципа, который, в отличие от принципа типологических экстраполяций и принципа Бергсона, скорее играет предостерегающую, чем конструктивную, роль. Нацело упразднить мероно-таксономическое несоответствие, видимо, принципиально невозможно. Оно допускает типологические экстраполяции лишь для объектов с хорошо разработанной типологией, а процессуальные реконструкции — лишь там, где есть «киноленты» с достаточно высокой плотностью «кадров» и их надежной упорядоченностью. К сожалению, пока нет инструмента, чтобы количественно оценить качество типологии, плотность кадров в кинолентах и надежность упорядочения кадров. Эта проблема составляет часть общепhilosophической проблемы истинности. Здесь приходится обращаться к понятию субъективной вероятности (нравственной вероятности, если пользоваться старой терминологией), разбор которого немислим в данной статье (подробнее см. [Флоренский, 1914; Налимов, 1974]).

Из-за мероно-таксономического несоответствия любые исторические реконструкции, как и все наше знание, неизбежно будут вероятностными. «Век XIX озаменован в самом начале своем критикою знания, XX же производит критику методов знания. Итог этой критики — тот, что в настоящее время не нуждается уже в подробном объяснении мысль, высказанная ранее Стенли Джевонсом, а именно, что почти каждая проблема в науке принимает форму балансирования вероятностей и что не может быть рациональной увереннос-

ти в том или другом решении наук апостериорных, но лишь та или иная степень вероятия. Заключение от следствий к причинам и от фактов к их генезису всегда только вероятно, и вероятность эта определяется законами, открытыми Бернулли, Чебышевым и др. Только бесконечный опыт мог бы дать достоверное знание; вероятность же в нашем знании и есть отражение потенциальной бесконечности опыта. Это относится и к физике, и к астрономии, и к химии, и в особенности к историческим дисциплинам» [Флоренский, 1914, с. 545].

В случае исторических реконструкций сведены к минимуму возможности экспериментальной проверки выводов. В качестве таковой могут выступать лишь некоторые модели [Груза, 1977]. Однако отождествление модели и моделируемого объекта основывается на некой нетривиальной типологии, которая всегда может оказаться принципиально несостоятельной. Поэтому для исторических реконструкций особое значение имеет еще один принцип, а именно *принцип Чемберлина*. В конце XIX века Т. Чемберлин выступил со статьей, позже переизданной [Chamberlin, 1931], в которой выдвинул метод множественных (multiple) рабочих гипотез, указав на его продуктивность как раз для исторических реконструкций. Чемберлин выделил три стадии в умственном развитии, которые он обозначил по доминирующим методам: метод ведущей теории, метод рабочей гипотезы и метод множественных рабочих гипотез. Наименее развитый способ мышления — все подгонять под раз и навсегда принятую (ведущую) теорию. С приобретением опыта появляется осознание риска подобной операции. Место ведущей теории занимает рабочая гипотеза. Но уже сама необходимость выдвижения рабочей гипотезы, возможность нескольких таких гипотез и невозможность окончательно доказать истинность лишь одной из них приводят к третьему методу. Исследователь развивает параллельно несколько рабочих гипотез и старается относиться к каждой из них беспристрастно, объединяя их в рабочую семью.

Четыре рассмотренных общих принципа применяются и помимо исторических реконструкций (но играют в них особенно важную роль). Можно наметить еще пять принципов, относящихся только к историческим реконструкциям. Три из них касаются типологии объектов, а два — дат их существования. Для реконструкции «адреса» объектов нужно восстановить некую координатную сетку или некий объект, включающий в качестве части интересующий нас объект. Это обычная типологическая реконструкция. Поэтому установление «адреса» не нуждается в особых принципах.

Каким бы специфичным ни казался нам ископаемый объект, мы все равно начнем его реконструкцию с того, что отнесем его к какому-либо современному таксону, хотя бы и самого высокого ранга, даже если мы потом отнесем его к вымершему таксону более низкого ранга. Прежде чем палеонтолог скажет, что перед ним раковина аммонита, он должен сначала увериться в том, что это остаток организма вообще. Всякое соотнесение ископаемого объекта и современного таксона (хотя бы такого обобщенного, как «живая природа») открывает возможности для типологических экстраполяций. В геологии такие экстраполяции обычно называют актуалистическими и возводят их в особый принцип актуализма. Думается, однако, что между принци-

пом актуализма и обычными типологическими экстраполяциями нет никакой разницы. Актуалистическими можно назвать такие экстраполяции, которые сопровождаются «межвременным переходом» [Никитин, 1966]. Такой переход приходится совершать и при изучении современных процессов (см. выше о принципе Бергсона).

Главная особенность приложения типологических экстраполяций при изучении ископаемых объектов не в том, что нам приходится совершать межвременной переход, а в том, что выявление архетипических признаков ископаемого объекта затруднено, а потому мы не всегда можем определить, к какому таксону относится ископаемый объект. Соответственно затрудняются и типологические экстраполяции. Мы уже свыклись с мыслью, что органический мир эволюционирует. Это стало для современного биолога теоретическим постулатом. Следовательно, имея дело с ископаемым объектом, мы всегда можем ожидать, что он окажется принадлежащим к уже вымершему таксону. Такая возможность тем больше, чем старше изучаемый объект. Поэтому при установлении типологии ископаемых объектов приходится помнить еще об одном предостерегающем принципе. Поскольку с возрастом специфика таксонов и меронов (архетипов) должна увеличиваться хотя бы в каком-то отношении, можно так и назвать соответствующий (первый) типологический принцип — *принцип соответствия возраста и типологической (таксономической и мерономической) специфики объекта*. Этот принцип ориентирует исследователя на возможность встречи с вымершими таксонами и соответственно с вымершими меронами и архетипами.

Из-за дефектности ископаемого материала мы часто не можем сопоставить современные и ископаемые объекты даже в таксонах очень высокого ранга. Это относится, например, ко многим макро- и микрофоссилиям докембрия. В новейших отложениях встречаются объекты, о которых не всегда можно сказать, относятся они к предметам человеческой культуры или нет. Тем не менее исследователь не может работать без типологии объектов, причем такой, которая в наименьшей мере носила бы гипотетический характер. С одними и теми же объектами работают разные исследователи. Их коллективные усилия возможны лишь тогда, когда объекты привязаны к достаточно стабильной, минимально зависящей от типологических гипотез классификационной схеме. Иначе невозможен уверенный обмен информацией. Уже по этой причине приходится идти на создание независимой типологии ископаемых объектов, даже если на самом деле изучаемые объекты не принадлежали вымершему таксону, а еще существующий таксон остается нерасшифрованным. Поэтому в палеопалинологии вместо семейств, порядков и других обычных таксономических категорий вводятся антетурмы, турмы, субтурмы и инфратурмы. Во всей палеоботанике широко применяется категория форм-рода. Тот же прием используется и в мерономии. Например, из-за того, что в ископаемом состоянии часто неизвестен онтогенез организмов и их частей, приходится отказываться от мерономических понятий, требующих знания онтогенеза. Так, мы далеко не всегда можем отграничить в ископаемом материале споры от пыльцы. Для этого надо знать фазы спорогенеза и формирования заростка. Проталлиальные клетки сохраняются в ископае-

мой пыльце крайне редко; а сопоставление с современными формами может быть очень рискованным. Это приводит к необходимости использования термина «миоспоры», который соответствует спорам (микро-, мега- и изо-спорам), предпыльце (праepollen) и настоящей пыльце.

Такой прием неизбежен еще и потому, что нужные признаки приходится наблюдать на разных остатках, сводимых затем в реконструкцию. Например, одни отпечатки растений хорошо передают общую морфологию, другие несут фрагменты фитолеймы с сохранившимися устьицами, третьи позволяют выявить анатомию проводящих пучков. На такое соединение разрозненных признаков часто уходят десятилетия, а до получения результата надо как-то такие остатки классифицировать для простейших типологических экстраполяции и как-то называть. Опять требуется типологическая и, кроме того, номенклатурная самостоятельность ископаемых объектов. Иногда эта самостоятельность временная, но часто она удерживается на неопределенный срок, поскольку окончательно объединять достаточно древние и современные объекты оказывается рискованным. Так или иначе, но мы вынуждены в большей или меньшей степени опираться на *принцип* (второй) *типологической и номенклатурной самостоятельности ископаемого материала*. Этот принцип имеет скорее операциональный, чем познавательный, смысл, но без него может оказаться невозможным и само познание ископаемого объекта. Подчеркнем еще раз: эта самостоятельность связана не с тем, что изучаемые объекты заведомо не принадлежат к еще существующим таксонам, а с тем, что мы не можем уверенно судить об этой принадлежности.

Последний (третий) *типологический принцип* исторических реконструкций тоже связан с дефектностью ископаемого материала и тоже имеет скорее операциональный (технический), чем собственно познавательный, характер. Этот принцип связан с тем, что мы вынуждены иметь дело с разрозненными частями объектов, а не с целыми объектами. При этом прижизненное соответствие частей неизвестно. Более того, из-за широкого развития явлений параллелизма частей между таксонами и заранее неизвестного диапазона полиморфизма частей в пределах любого таксона мы не можем поставить во взаимно-однозначное соответствие таксоны целых объектов и классы их разрозненных (дисперсных) частей. Это — следствие мероно-таксономического несоответствия (принцип Урманцева). Поэтому мы вынуждены обращаться с дисперсными частями так, как обращались бы с целыми объектами. По дисперсным частям выделяются таксоны (причем в палеоботанике широко практикуется выделение отдельных форм-родов, скажем, для листьев и семян, даже если имеются основания предполагать их прижизненную связь), создается самостоятельная номенклатура, проводится номенклатурная типификация и т.д. Между тем, как говорилось выше, классификация частей есть всего-навсего обычная гомологизация. Правда, при классификации дисперсных частей мы не можем использовать критерий положения [Remane, 1956]. Но от этого не утрачивается тождество с процедурой гомологизации. Последняя же относится к сфере не таксономии, а мерономии. Иными словами, когда мы имеем дело с дисперсными частями, то таксономию (организмов) подменяет мерономия (частей). Происходит «таксономизация мерономии», или «мерономизация

таксономии». Это и есть третий типологический принцип исторических реконструкций. Его примеры особенно многочисленны в палеонтологии, в частности в палеоботанике. Форм-роды, устанавливаемые по листьям без привлечения микроморфологических признаков, гораздо ближе к морфологическим понятиям, чем к таксонам целых организмов. Например, род *Taeniopteris*, установленный для простых листьев со средней жилкой и боковыми жилками, не соединенными анастомозами, ничуть не более «таксономичен», чем морфологическое понятие «лист с открытым перистым жилкованием». Неслучайно в составе этого рода обнаружены папоротники, различные птеридоспермы, цикадовые, беннеттитовые, глоссоптериды и пентоксилеевые.

Перейдем теперь к рассмотрению реконструкции дат. В общем случае мы лишены возможности точно спроецировать «ископаемый» объект (тело или процесс) на стандартную шкалу астрономического времени. Поэтому возьмем иной случай, более общий методологически, когда реконструкция даты означает привязку к какой-либо иной временной последовательности. Эту задачу приходится постоянно решать стратиграфии, которая устанавливает временные отношения геологических тел и комплексов органических остатков. В литературе указывалось большое число принципов стратиграфии, но их специальный анализ показал [Мейен, 1974а, б], что лишь три из них основные, а остальные производные. Это принцип Стенона, принцип Гексли (гомотаксиса) и принцип хронологической взаимозаменяемости признаков. Принцип Стенона в своей упрощенной форме означает, что подстилающие слои в ненарушенной, нормальной последовательности старше перекрывающих. В более полной формулировке этот принцип требует обращения к некоторым генетическим гипотезам (например, нужно удостовериться, что данные породы осадочные). Для обобщения принципа Стенона и его приложения к любым историческим реконструкциям надо заменить понятие слоя на понятие следа. Тогда наложение следов будет указывать на то, какой след образовался раньше, а какой позже. Можно ввести соответствующий общий принцип *суперпозиции следов*. Благодаря ему устанавливается последовательность событий в данном месте (однместная последовательность). Далее может потребоваться сопоставление разноместных последовательностей. Здесь приходится обращаться к сопоставлению членов этих последовательностей, т.е. установить гомотаксис событий. Это соответствует принципу Гексли в стратиграфии (см. подробнее [Мейен, 1974а, б]). Наконец, в силу пространственной изменчивости признаков приходится учитывать их хронологическую взаимозаменяемость. Легко догадаться, что такая взаимозаменяемость ничем не отличается от обычной типологической экстраполяции. Третий принцип стратиграфии (принцип хронологической взаимозаменяемости признаков), таким образом, не нуждается в возведении в статус особого принципа исторических реконструкций.

* * *

Выпишем теперь все сформулированные выше принципы исторических реконструкций. Особое значение имеют следующие принципы:

- 1) типологические экстраполяции;
- 2) процессуальные реконструкции (принцип Бергсона);
- 3) мероно-таксономическое несоответствие (принцип Урманцева);
- 4) множественные рабочие гипотезы (принцип Чемберлина).

Напомним, что процессуальные реконструкции можно интерпретировать как разновидность исторических реконструкций. Из принципов, специфичных для исторических реконструкций, три используются для типологической интерпретации объектов, а два — для установления дат существования. К типологическим относятся следующие принципы:

5) соответствие возраста и типологической (таксономической + мерономической) специфики объектов;

6) типологическая и номенклатурная самостоятельность «ископаемых» объектов;

7) мерономизация таксономии, или таксономизация мерономии «ископаемых» объектов.

При установлении дат используются принципы:

8) суперпозиция следов (расширенный вариант принципа Стенона);

9) гомотаксис следов в разноместных последовательностях (расширенный вариант принципа Гексли).

Кроме того, при установлении дат используется принцип хронологической взаимозаменяемости признаков, являющийся частным случаем принципа типологических экстраполяций (1).

Если приведенные рассуждения были правильными, можно заключить, что исторические реконструкции в общем случае опираются на четыре общих и пять частных принципов. Изолированное приложение каждого из принципов невозможно из-за их сцепленности. Поэтому историческая реконструкция может быть не разовым построением, выполняемым с одного захода, а повторяющейся (рекурсивной, итеративной) процедурой, последовательно приближающей к согласованию доступные факты и эмпирические обобщения. При этом разные принципы и группы факторов будут освещать друг друга (метод взаимного освещения В.Мюльмана [Hennig, 1950]).

Рекурсивный характер исторических реконструкций может быть выдвинут как аргумент против их формализации и математизации. Однако такой же рекурсивный характер имеют и любые содержательные типологические построения в силу обратной связи таксономических и мерономических исследований [Мейен, Шрейдер, 1976]. Поскольку без разработки типологии объектов никакая наука, в том числе и биология, не может двигаться, задача формализации и математизации рекурсивных процедур все равно должна решаться. Если удастся формализовать и математизировать рекурсивные процедуры в типологии, это же, видимо, удастся сделать и для исторических реконструкций. Очевидно, здесь могут помочь кибернетические модели. В любом случае придется поработать над формализацией изложенных или иных принципов исторических реконструкций.

* * *

Едва ли требуется специально пояснять, что все сказанное в равной мере относится к морфологии, физиологии и экологии организмов и не только индивидов, но и любых их совокупностей. Однако при исторических реконструкциях физиологических и экологических свойств трудности значительно серьезнее, чем в отношении морфологических признаков (в тех случаях, когда осмыслено, хотя бы из операциональных соображений, противопоставление статичной структуры и процесса). Дело в том, что в современной физиологии и экологии остаются совершенно неразработанными наиболее общие принципы, с помощью которых мы устанавливаем физиологические функции частей и экологические отношения самих организмов.

На первый взгляд утверждение звучит парадоксально, если вспомнить замечательные достижения современной физиологии и экологии. Тем не менее эти успехи основываются на интуитивном использовании некоторых методических приемов, под которые так и не подведен четко сформулированный теоретико-познавательный фундамент в виде недвусмысленного списка принципов, основополагающих и специфичных для этих дисциплин. В руководствах по физиологии и экологии можно найти описания функционирования организмов и соответствующих исследовательских приемов. Однако в них нельзя найти список тех принципов, которые одновременно лежат в основе исследования работы репарационной системы в клетке, голосовых связок в гортани и муравейника в биогеоценозе.

То, что дело обстоит именно так, хорошо видно из обсуждения в литературе проблемы адаптации, по существу соединяющей физиологию и экологию. Адаптацию можно определить как согласование (в историческом плане или в элементарном акте поведения) физиологической функции с экологическими условиями. Между эволюционистами издавна тянется дискуссия о том, какова роль приспособления в эволюции (недавно она обострилась после появления концепции «нейтрализма»). Но, по-видимому, нет таких работ, в которых рассматривается вопрос о том, каковы общие принципы адаптивных интерпретаций тех или иных признаков организмов. Нейтралисты не подумали о том, можно ли в принципе обнаружить нейтральность какого-либо изменения в отношении любого мыслимого фактора отбора. Антинейтралисты (адапционисты) не предъявили оснований, позволивших им экстраполировать хорошо аргументированное представление о контроле отбором некоторых нуклеотидных замещений на любые такие замещения. При этом нейтралисты утверждают нейтральность нуклеотидных замещений по отношению к факторам отбора, а их оппоненты утверждают, что нейтральных, неадаптивных изменений у организмов нет. Каждая из сторон выдвинула свой постулат и иллюстрирует оправданность этого постулата все новыми примерами. Но при этом не установлены принципы обоснования этих постулатов.

Кажется показательным, что теоретико-познавательные основания адаптивных интерпретаций (как и вообще установления физиологических функций и экологических потребностей) не рассматриваются в книге М.Рюза [1977]. Не менее показательным и то, что в книге «Философские проблемы те-

ории адаптации» [1975] эти фундаментальные и как раз философские вопросы тоже не нашли отражения, а подменены соображениями о классификации адаптаций, их значениях для эволюции и т.п. Факты адаптации принимаются как нечто заранее данное, получаемое не с помощью теории, а чуть ли не прямым наблюдением.

Сейчас невозможно рассмотреть в деталях принципы физиологических и экологических исследований, как и принципы адаптивных интерпретаций. Это задача отдельного исследования, направление которого пока еще не вполне ясно. Здесь придется обращаться к наиболее общим принципам исследования любых функционирующих материальных систем. К числу таких принципов относится, прежде всего, принцип Бергсона («кинематографический метод»). Поскольку функционирующие системы часто выступают перед нами как «черный ящик», потребуются обращение к принципам моделирования. Всякое моделирование означает введение некоторых нетривиальных типологий, поскольку допускается, что исследуемый объект и подменяющая его модель обладают некоторым общим архетипом и, стало быть, временно включены в некоторый общий таксон, не имеющий, однако, статуса таксона естественной (привилегированной) системы. Будет неизбежным обращение к принципу мероно-таксономического несоответствия (Урманцева), который преобразуется в свой частный случай — *принцип функционального полиморфизма*. Он заключается в полиморфном соответствии классов структур и классов функций, будь то внутренних или внешних. Его разновидности описаны в литературе как мультифункциональность, смена функций (в том числе смена функционирования [Чайковский, 1972]), биологический эпиморфизм [Рашевский, 1968], аналогия органов (в противоположность гомологии), эврибионтность (экологическая плюривалентность) и др. Большую роль придется отвести и изучению функциональных нарушений, поскольку мы часто узнаем о функции органа, препятствуя его работе, «выключая» или даже удаляя его. Тривиальный пример: чтобы убедиться, что глаза служат зрению, достаточно закрыть их, т.е. «выключить».

Приведенные четыре принципа (принцип Бергсона, моделирование, принцип функционального полиморфизма, нарушение функции) в равной мере применимы к живым и неживым функционирующим системам. Спецификой живых систем, хотя бы по той причине, что в их число входит и человек со всеми особенностями его психики, будет то, что здесь придется обращаться к понятиям цели и свободы воли. Игнорирование этой специфики живого и оперирование организмами как автоматами, пусть очень сложными, неизбежно приводило к крупным промахам.

Сказанного вполне достаточно, чтобы уяснить те трудности, которые стоят перед историческими реконструкциями, касающимися физиологии и экологии. Пока не разработаны критерии истинности физиологических и экологических интерпретаций, касающихся современных организмов, почти не приходится говорить об истинности таких интерпретаций в отношении организмов вымерших. Возможности для бесконтрольных и безнаказанных спекуляций здесь пока ничем не ограничены, что можно видеть на примере дискуссий о теплокровности некоторых вымерших рептилий, причинах вымира-

ния динозавров или адаптивном смысле завязи у первых покрытосеменных. Положительный смысл подобных дискуссий, по-видимому, ограничивается лишь тем, что они стимулируют некоторые конкретные исследования и позволяют логически соединить разрозненные наблюдения. Это не так уж плохо, но отнюдь не подменяет исследования критериев истинности выдвигаемых положений.

Сказанное выше о ненадежности адаптивных интерпретаций и неразработанности их принципов, особенно для «ископаемых» объектов, может встретить серьезные возражения. Возможно, что в качестве контраргумента будут приведены некоторые ставшие уже классическими исследования, например учение В.О. Ковалевского об адаптивной радиации или учение А.Н. Северцова об ароморфозах и идиоадаптациях. Однако именно эти и аналогичные по духу исследования и показывают неразработанность принципов адаптивных интерпретаций. Неслучайно сам В.О. Ковалевский, предложивший стройную гипотезу эволюции черепа лошадиных, фактически потерпел поражение, обратившись к верблюдам. По его собственному выражению (цит. по [Давиташвили, 1948, с. 90]), череп верблюда — это «живой протест» против универсальности закономерностей, установленных для лошадиных. Пришлось признать, что зубы верблюда не смогли стать более высокими из-за общего строения черепа этих животных. Поэтому, дескать, верблюды и не смогли конкурировать с лошадиными. Они, полагал Ковалевский, выжили только благодаря защите со стороны человека. Ковалевский, как и последующие исследователи его творчества, не заметили сильнейшего логического противоречия. С одной стороны, он утверждает, что зубы с их функцией привели к преобразованию черепа лошадиных. Но в случае верблюдов оказывается, что череп не дает зубам себя преобразовывать. В первом случае части преобразуют целое. Во втором целое подчиняет себе части. Ковалевский нашел выход из этих трудностей в допущении гипотезы *ad hoc*, которая была тем более спасительной, что помогла спрятаться в «убежище невежества» (*asylum ignorantiae*). Доказать, что не люди уберегли верблюдов от вымирания, невозможно.

Не менее существен и другой дефект в рассуждениях В.О. Ковалевского. Предложив убедительную интерпретацию однопалой конечности и постоянного прироста зубов, он не показал источник наблюдаемого разнообразия и однопалых конечностей и зубов лошадиных. Эту трудность попытался преодолеть А.Н. Северцов, введя понятие об идиоадаптации. На счет идиоадаптации можно было отнести не только очевидные и явно второстепенные приспособления, но и все не поддающееся адаптивной интерпретации конкретное многообразие организмов. В результате учение об адаптации пошло по такому пути: отбирались кажущиеся убедительными примеры крупных актов приспособления (вроде приобретения теплокровности и живорождения) или, наоборот, мелких и частных приспособлений (типа синхронизации жизненного цикла паразита и хозяина). Правдоподобность полученных интерпретаций отождествлялась с их истинностью, и потому общие критерии истинности интерпретаций даже не обсуждались. Дальше оставалось совершить простейшую неполную индукцию: если в некоторых случаях показана

истинность (хотя она и не была показана) адаптивной интерпретации разнообразия организмов, стало быть, все известное нам разнообразие имеет адаптивный, и только адаптивный, смысл.

Этот логический просчет замечен очень давно. Достаточно сослаться на следующие слова Н.Я. Данилевского [1885, с. 179]: «Если мы не в состоянии в большинстве случаев решить, полезно ли какое-нибудь изменение органическому существу или нет, то какое имеем мы право устанавливать всю теорию происхождения органических существ на понятии о специальной для них пользе именно этих изменений? Ведь нельзя же, в самом деле, основывать общую теорию на случайных исключениях». Заметим, что этот упрек лишь в малой степени относится к самому Дарвину, который отнюдь не преувеличивал адаптивный смысл любых проявлений полиморфизма в органическом мире. Он допускал, что многие «морфологические различия, которым мы придаем значение, каковы, например, листорасположение, число частей в цветке или завязи, положение семян и пр., во многих случаях сначала появились в качестве неустойчивых вариаций, которые раньше или позже сделались постоянными вследствие природы организма и окружающих условий, равно как и вследствие взаимного скрещивания отдельных особей, но не вследствие естественного отбора; в самом деле, так как эти морфологические признаки не оказывают влияния на благополучие вида, то всякие легкие отклонения в них не могли определяться или накапливаться при помощи этого последнего фактора» [Дарвин, 1937, с. 314]. Дарвин признавал и огромные трудности адаптивных интерпретаций. «Кто может объяснить, почему один вид широко распространен и многочислен, а другой, близкий ему вид мало распространен и редок?» [Там же, с. 34].

Последующие исследователи тоже признали эти трудности, но это не помешало им высказывать категорические суждения, что иного толкования разнообразия, кроме адаптивного, нет и не может быть. Логика рассуждений оказывается весьма примечательной. Стеббинс [Stebbins, 1950, p. 506] пишет: «<...> недавние исследования естественного отбора показали, что селективную основу эволюционного изменения довольно легко продемонстрировать, хотя гораздо труднее идентифицировать конкретный ответственный селективный агент. Это обобщение особенно хорошо согласуется с дифференциацией семейств цветковых растений, поскольку эта дифференциация происходила много миллионов лет назад, когда и климат и биота на Земле были совершенно другими, чем ныне. Поэтому мы можем не более чем фантазировать о возможной природе этих селективных агентов». Эти размышления не помешали Стеббинсу оптимистически закончить соответствующую главу. Одна из последних ее фраз гласит: «Мутация, рекомбинация и отбор, а также изоляция и вымирание ответственны за группы и категории организмов на всех уровнях» [Там же, p. 513].

Э.Майр [1968, с. 135] признает, как трудно понять селективное преимущество отдельных вариантов в распределении полос на раковине *Serapea nemoralis*, пятен на надкрыльях у божьих коровок, формы пятен перед хвостом у рыбки *Xiphophorus maculatus*. Утешив себя тем, что генотип складывается в результате отбора, которому подвергаются все признаки фенотипа, а не

только видимые, и что функция может воспользоваться структурой, развившейся для иной цели [Там же, с. 478], Майр приходит к выводу, что не только сформировавшиеся, но и зарождающиеся структуры на любой стадии имеют селективное значение [Там же, с. 477].

Ясно, что такая логика, будучи обнажена, приводит в раздражение противников адаптивного толкования эволюции. Но, отвергая убедительность предлагаемых селекционистами адаптивных интерпретаций, «антиадапционисты», они же «нейтралисты», совершают не меньшую логическую ошибку. Они утверждают неадаптивность каких-то структур и, следовательно, неподверженность их отбору, забывая, что такой тезис можно лишь постулировать, но нельзя проверить на конкретном материале.

Неразработанность принципов адаптивных интерпретаций приводит к тупиковой ситуации. Одни утверждают адаптивность любых признаков, но не могут ее продемонстрировать для любого, произвольно взятого случая. Другие исповедуют нейтрализм, но могут доказать нейтральность признаков лишь по отношению к ограниченному набору факторов отбора. Согласительная позиция, признающая селективность одних и нейтральность других признаков, заслуженно получает упреки с обеих сторон. Выход из этого тупика, по-видимому, возможен только в направлении разработки теоретико-познавательных (гносеологических) оснований теории адаптации. Необходимо разобраться в том, как выявляются функциональные отношения частей внутри организмов и между самими организмами, а также между организмами и абиотическими компонентами экосистем; каковы способы проверки истинности физиологических и экологических интерпретаций; возможен ли принципиально выбор одной из конкурирующих физиологических или экологических гипотез; что делать, если такой выбор принципиально невозможен; как экстраполировать данные, полученные для современных организмов, на организмы прошлого; существуют ли ситуации, когда такие экстраполяции принципиально недопустимы, и что делать тогда исследователю. Этот список вопросов можно расширить, подчинив сам набор вопросов некоторой сквозной логике, поставив проблему полноты и непротиворечивости самого списка.

Думается, проведение этой работы поможет существенно усилить гносеологический фундамент нынешних физиологии и экологии, а с ними и теории адаптации. Последняя имеет прямое отношение к главной проблеме современного эволюционизма. Эта проблема формулируется как вопрос: в какой мере эволюция имеет приспособительный характер? Сегодняшние теоретико-познавательные предпосылки для серьезного ответа на этот вопрос явно недостаточны. Теория эволюции должна опираться не только на сравнительное изучение ныне живущих организмов и современных экосистем, но и на палеонтологическую летопись. Это заставляет теорию эволюции обратиться к истинности исторических свидетельств, а следовательно, и к проблеме истинности и принципам исторических реконструкций. Здесь мы снова сталкиваемся с теоретическими проблемами, которые лишь в малой степени пытается раскрыть настоящая статья. При таком теоретическом багаже ни одна из конкурирующих эволюционных концепций, взять ли синтетическую тео-

рию эволюции или любое номогенетическое учение, не может претендовать на звание окончательной истины.

С еще большим скепсисом приходится относиться к попытке дополнить нынешние концепции эволюции учением об «эволюции эволюции», согласно которому факторы эволюции сами эволюционируют [Завадский, Колчинский, 1977]. Само по себе утверждение, что факторы эволюции меняются, не может вызвать возражений. Достаточно допустить, что высокоразвитая психика принадлежит к числу факторов эволюции и что прокариотные организмы глубокого докембрия такой психикой не обладали, как тезис об эволюции эволюции будет доказанным. Но, очевидно, не такие тривиальные соображения интересны исследователям эволюции эволюции. Требуется разнообразная система содержательных положений, которые могут действительно обогатить и конкретизировать эволюционное учение. Обзор таких положений, высказанных разными исследователями, приводится в упомянутой книге К.М. Завадского и Э.И. Колчинского. Однако, как и в случае с адаптивными интерпретациями и историческими реконструкциями, оказывается, что проблема истинности обобщений не поставлена. Предлагается изучать причины эволюции в ее «кипящем слое» экспериментальным путем, т.е. в процессах жизнедеятельности современных популяций, а затем экстраполировать полученные данные на прошлое под контролем сравнительно-исторического метода. Все это хорошо, но не в этом суть *теоретической* проблемы, которая состоит прежде всего в том, на основании каких критериев можно вычленить из процессов, происходящих в «кипящем слое», устойчивые и истинно эволюционные тенденции, отличив их от циклических процессов с большой длительностью цикла и от «броуновского» движения, создающего лишь шумовое оформление эволюции. В более широком плане эта проблема означает переход от разнообразия в синхронии к становлению этого разнообразия во времени. Ведь при желании можно любой современный полиморфизм прочесть как временную последовательность. Например, наблюдая интерсексов у вида, в норме обладающего четким половым диморфизмом, вполне можно выдвинуть гипотезу о происхождении разнополых особей от интерсексов. Такую гипотезу можно выдвинуть даже в приложении к человеку, что и было сделано. Существует взгляд, согласно которому ранние гоминиды были гермафродитными в норме, и вообще, половой диморфизм вторичен, а гермафродитность первична во всех таксонах.

Опровергнуть такие гипотезы лишь ссылкой на нынешние филогенетические представления, т.е. просто на другие гипотезы, очевидно, невозможно. Нужно обращение к более глубокой теории прочтения истории по готовым формам и вычленения долговременных тенденций из клубка процессов. Все это принципы исторических реконструкций. Призыв использовать для их разработки актуалистический метод в единстве с историческим методом — совет превосходный, если знать, как им воспользоваться. Тем более что актуалистический метод — часть исторического метода.

В целом можно сказать, что хотя проблема эволюции эволюции заслуживает внимания, до ее содержательной разработки, а не простого перечня высказываний, по-видимому, еще очень далеко. Заметим, кстати, что сказанное

в полной мере относится и к отдельным компонентам эволюционизма — проблеме направленности эволюции (ее нередко объявляют принципиально решенной), преадаптации (здесь тоже порой не видят серьезных теоретических трудностей) и т.д. Пока не предприняты серьезные действия по заполнению упомянутых выше пробелов, эти проблемы не могут быть не только решены, но и корректно сформулированы.

* * *

Можно ожидать упрек читателя, что здесь преувеличены трудности, стоящие перед эволюционизмом, и предъявляются слишком жесткие требования к эволюционной теории. Именно так было, когда изложенные выше мысли докладывались в биологических аудиториях. К сожалению, ни в одном случае эти упреки не сопровождались развернутыми теоретическими выкладками, а аргументировались лишь перечислением примеров, когда трудности якобы удавалось преодолеть. Например, говорилось, что трудности адаптивной интерпретации исчезают каждый раз, когда некий признак становится предметом специального анализа в отношении его адаптивности. Но при этом не говорилось, почему во многих других случаях такой специальный анализ завершался созданием конкурирующих гипотез, параллельно существующих десятилетиями. Достаточно вспомнить, сколько специальных исследований было посвящено функции столь незамысловатой структуры, как лигула у плауновидных, или немногим более сложной с виду, но и не менее загадочной структуры, как гетероцисты цианобактерий. Результатом было лишь приумножение гипотез. Выбор наиболее правдоподобной из них — дело будущей теории. Огромный фактический материал, накопленный современной биологией, требует разработки адекватного методологического инструментария.

Литература

- Беклемишев В.Н.* Основы сравнительной анатомии беспозвоночных Т. 1. Проморфология. М.: Наука, 1964. 432 с.
- Бергсон А.* Творческая эволюция // А. Бергсон. Собр. соч Т. 1. СПб.: Изд. М.И. Семенова, 1914. 331 с.
- Бэр К.М.* Об искусственной и естественной классификациях животных и растений // *Анналы биологии*, 1959, №1, с. 367–383.
- Вернадский В.И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1965. 355 с.
- Вернадский В.И.* Размышления натуралиста: Пространство и время в неживой и живой природе. М.: Наука, 1975. 173 с.
- Виндельбанд В.* История и естествознание // В. Виндельбанд. Прелюдии: Философские статьи и речи. СПб.: Изд. Д.Е. Жуковского, 1904. 374 с.
- Груза В.В.* Методологические проблемы геологии. Л.: Недра, 1977. 181 с.

Грушин Б.А. Очерки логики исторического исследования: Процесс развития и проблемы его научного воспроизведения. М.: Высшая школа, 1961. 214 с.

Давиташвили Л.Ш. История эволюционной палеонтологии от Дарвина до наших дней. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 575 с.

Данилевский Н.Я. Дарвинизм: Критическое исследование. СПб.: Издание Меркурия Елеазаровича Комарова, 1885. Т. 1. Ч. 1. 519 с. Ч. 2. 530 с. 1889. Т. 2 (одна посмертная глава). 200 с.

Дарвин Ч. Происхождение видов. М.; Л.: Гос. изд-во биол. и мед. лит., 1937. 727 с.

Завадский К.М., Колчинский Э.И. Эволюция эволюции: Историко-критические очерки проблемы. Л.: Наука, 1977. 236 с.

Канаев И.И. Очерки из истории проблемы морфологического типа от Дарвина до наших дней. М.: Наука, 1966. 210 с.

Кареев Н.И. Историка: Теория исторического знания. Петроград: Тип. Стасюлевича, 1916. 281 с.

Круть И.В. Исследование оснований теоретической геологии. М.: Наука, 1973. 201 с.

Либберт Э. Физиология растений. М.: Мир, 1976. 580 с.

Лооне Э. Современная философия истории. Таллин: Ээсти раамат, 1980. 293 с.

Любичев А.А. О форме естественной системы организмов // Изв. Биол. НИИ при Перм. ун-те, 1923, т. 2, №3, с. 99–110.

Любичев А.А. Понятие сравнительной анатомии // Вопросы общей зоологии и медицинской паразитологии. М.: Биомедгиз, 1962. С. 189–214.

Майр Э. Зоологический вид и эволюция. М.: Мир, 1968. 597 с.

Мейен С.В. Введение в теорию стратиграфии. Деп. ВИНТИ, №1749-74. Деп. М., 1974а. 186 с.

Мейен С.В. Спорные вопросы теории стратиграфии // Природа, 1974б, №12, с. 16–22.

Мейен С.В. Таксономия и мерономия // Вопросы методологии в геологических науках. Киев: Наукова думка, 1977. С. 26–33.

Мейен С.В. Основные аспекты типологии организмов // Журн. общ. биол., 1978, т. 39, №4, с. 495–508.

Мейен С.В., Шрейдер Ю.А. Методологические аспекты теории классификации // Вопр. филос., 1976, №12, с. 67–79.

Молчанов Ю.Б. Четыре концепции времени в философии и физике. М.: Наука, 1977. 192 с.

Налимов В.В. Вероятностная модель языка. М.: Наука, 1974. 272 с.

Никитин Е.Л. Метод познания прошлого // Вопр. филос., 1966, №8, с. 34–44.

Порк А.А. Историческое объяснение: Критический анализ немарксистских теорий. Тарту: Ээсти раамат, 1981. 243 с.

Рашевский Н. Модели и математические принципы в биологии // Теоретическая и математическая биология. М.: Мир, 1968. С. 48–66.

Рьюз М. Философия биологии. М.: Прогресс, 1977. 319 с.

- Уемов А.И. Вещи, свойства и отношения. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 156 с.
- Урманцев Ю.А. Специфика пристрастных и временных отношений в живой природе // Пространство. Время. Движение. М.: Наука, 1971. С. 215–241.
- Урманцев Ю.А. Опыт аксиоматического построения общей теории систем // Системные исследования. Ежегодник, 1971. М.: Наука, 1972. С. 128–152.
- Философские проблемы теории адаптации. М.: Мысль, 1975. 277 с.
- Флоренский П.А. Столп и утверждение истины. М.: Путь, 1914. 809 с.
- Французова Н.П. Исторический метод в научном познании: Вопросы методологии и логики исторического исследования. М.: Мысль, 1972. 303 с.
- Чайковский Ю.В. Некоторые проблемы дарвинизма и возможности машинного моделирования // Журн. общ. биол., 1972, т. 33, №3, с. 347–357.
- Чебанов С.В. Теория классификации и методика классифицирования // Научно-техническая информация. Сер. 2: Информ. процессы и системы, 1977, №10, с. 1–10.
- Шилкарский В.С. Типологический метод в истории философии: Опыт обоснования. Т. 1. Юрьев, 1916. 438 с.
- Шмальгаузен И.И. Проблемы дарвинизма. Л.: Наука, 1969. 493 с.
- Шпет Г.Г. История, как проблема логики: Крит. и методол. исслед. Ч. 1. Материалы. М., 1916. 476 с.
- Эрлих П., Холм Р. Процесс эволюции. М.: Мир, 1966. 330 с.
- Chamberlin T.C. The method of multiple working hypothesis // J. Geol., 1931, vol. 39, №2, p. 164–178.
- Hennig W. Grunzuege einer Theorie der phylogenetischen Systematik. Berlin: Dt. Zentralverlag, 1950. 370 S.
- Meyen S.V. Plant morphology in its nomothetical aspects // Bot. Rev., 1973, vol. 39, p. 205–260.
- Meyer-Abich A. Geistesgeschichtliche Grundlagen der Biologie. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1963. 322 S.
- Remane A. Die Grundlagen des natuerlichen Systems, der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik. Leipzig: Geest und Portig K.G., 1956. 364 S.
- Stebbins G.L. Variation and evolution in plants. N. Y., L.: Columbia Univ. Press, 1950. 643 p.

Б.М. Медников

Посвящение С.В. Мейену¹

Загадок Вечности не разумею —
Ни ты, ни я.
Прочсть писем заветных не сумею —
Ни ты, ни я.
Мы спорим перед некою завесой,
Но час придет,
Падет завеса, и не уцелею —
Ни ты, ни я.

¹ Написано на титульном листе подаренного С.В. Мейену экземпляра книги:
Медников Б.М. Аксиомы биологии. Biologia axiomatica. М.: Знание, 1982. 136 с.

Содержание

Предисловие	4
Часть 1. С.В. Мейен — грани творческой личности	7
И.А. Игнатьев. С.В. Мейен: штрихи к портрету	9
С.В. Чебанов. Памяти Сергея Викторовича Мейена	50
С.Г. Смирнов. Как создаются «научные тропики»	59
С.С. Лазарев. Памяти С.В. Мейена: о философских основаниях науки	67
По страницам архива	
С.В. Мейен. Проблемы науки и «бесп проблемное» обучение	83
В.В. Налимов, С.В. Мейен. Вероятностный мир — выход в другую культуру? (Возможно ли второе Средиземноморье в европейской культуре?)	87
Часть 2. Эволюция. Время. Историзм	101
И.А. Игнатьев, Ю.В. Мосейчик. Творческая случайность: эволюционная концепция С.В. Мейена	103
По страницам архива	
С.В. Мейен. Форма — система — эволюция	156
С.В. Мейен. Морфология растений в номотетическом аспекте	162
С.В. Мейен. О путях снятия противоречий между селекционизмом и номогенезом	223
С.В. Мейен. О соотношении номогенетических и тихогенетических факторов в эволюции	229
С.В. Мейен. О статье А.А. Яценко-Хмелевского «Предначертана ли эволюция?»	234
С.В. Мейен. Роль направленных процессов в эволюции	244
С.В. Мейен. Соотношение макро- и микроэволюции	288
С.В. Мейен. Заметки о теоретической биологии	294
С.В. Мейен. Принципы исторических реконструкций в биологии	319
Б.М. Медников. Посвящение С.В. Мейену	346

Научное издание

In memoriam

**С.В. Мейен:
палеоботаник,
эволюционист,
мыслитель**

Ответственный редактор:
И.А. Игнатьев

Редактор *Н.Б. Пурганская*
Макет *М. Старшова*

Подписано к печати 28.02.2007.
Формат 70х100 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Petersburg. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 29,0.
Тираж 400 экз.
Тип. ВТИИ. Москва. Зак. № 70С.

Издательство ООО ГЕОС
125315, Москва, 1-й Амбулаторный пр., 7/3-114.
Тел.: (095) 152-19-14, 230-80-92
Факс: (095) 951-04-43
E-mail: geos@ginras.ru

