

АНАЛИЗ ТИПОЛОГИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ ВРЕМЕНИ С.В.МЕЙЕНА

А. А. Шаров

В разных науках сложились различные представления о природе времени. В классической физике господствуют представления об абсолютном времени и пространстве, которые являются неким вместилищем мира. В биологии и геологии время представляется совсем иначе — как множество качественно различных периодов. Таковы, например, эры и периоды в геологическом прошлом, времена года, стадии индивидуального развития животных. Эти периоды выделяются не априорно, а в соответствии с изменениями существующих в них объектов. Например, каждый геологический период характеризуется своей флорой и фауной, каждое время года — определенными фенофазами растений, каждая стадия развития животного — характерным набором морфологических и физиологических признаков. Время оказывается не вместилищем мира, а самой его тканью, оно не фон, на котором происходит изменение объекта, а само это изменение.

Теоретическое обоснование такой точки зрения на природу времени было дано в трудах безвременно ушедшего от нас доктора геолого-минералогических наук Сергея Викторовича Мейена (Мейен, 1982, 1983, 1984). Как палеоботаник С.В.Мейен постоянно сталкивался с необходимостью реконструировать процессы, происходившие в далеком прошлом, например, процессы индивидуального развития и эволюции живых организмов, процессы осадконакопления и др. Поэтому выявление сущности времени и принципов исторических реконструкций было для него проблемой первостепенной важности. Его конструкция времени построена не на голом месте. Своими предшественниками С.В.Мейен считал В.И.Вернадского, В.Н.Беклемишева, А.А.Любищева, Ю.А.Урманцева (Вернадский, 1975; Беклемишев, 1964; Любищев, 1982; Урманцев, 1971).

Конструкцию времени, выдвинутую С.В.Мейеном, лучше всего характеризовать его собственными словами: “С точки зрения исследователя время выступает как изменчивость каждого окружающего объекта (индивида). Эта изменчивость в одних случаях фиксируется непосредст-

венно: разные состояния одного и того же индивида проецируются наблюдателем на его собственную изменчивость, которую можно назвать “психологическим временем” (или “временем наблюдателя”). В других случаях место наблюдателя занимает какой-нибудь прибор. Свою собственную изменчивость наблюдатель принимает как нечто априорное. Представления о психологическом времени могут корректироваться обобщением данных, сообщаемых о себе разными наблюдателями (поскольку требование воспроизводимости наблюдений должно соблюдаться и здесь). В этом смысле психологическое время “наблюдателя вообще” апостериорно. Поскольку нас интересуют утверждения не о единичных объектах, а об их классах (таксонах), приходится учитывать общность в изменчивости некоторого множества индивидов. В результате мы получаем время определенного класса объектов, т.е. некий порядок изменения, свойственный каждому индивиду класса и регистрируемый неким обобщенным наблюдателем. Чем ниже ранг таксона и чем соответственно более сходны входящие в него индивиды, тем сложнее, богаче признаками будет соответствующий класс времени. При расширении таксона уменьшается степень общности составляющих его индивидов (обедняется архетип таксона) и обедняется признаками соответствующий класс времени. Предельно широкий таксон — это материальные объекты вообще. Общее для них будет заключаться лишь в самой материальности. Тогда место архетипов займут материальные точки, изменчивость которых вырождена до изменчивости вообще — абсолютного времени, обозначаемого символом t ” (Мейен, 1982, с.365—366).

В этом отрывке можно выделить следующие основные утверждения.

1. Время — это изменчивость объекта (индивида). Понятия объекта и изменчивости С.В.Мейен считает неопределяемыми (Мейен, 1984). Далее он поясняет: “Но время — не произвольный набор фаз изменчивости индивида, а набор, упорядоченный самой природой” (там же, с.11). Из этого следует, что изменчивость понимается не как множество возможных состояний объекта, а как последовательность состояний, т.е. как траектория в пространстве состояний.
2. Изменчивость наблюдателя (психологическое время) служит фоном, на который проецируется время наблюдаемого объекта. Это утверждение переключается с представлениями И.Канта о том, что время — внутренняя форма, привносимая в мир наблюдателем (Мейен, 1984).
3. Помимо индивидуального времени существует некое обобщенное время (архетип) для объектов, относящихся к одному таксону

(классу). В частности, архетипом времен класса всех материальных объектов С.В.Мейен считает физическое время.

Последнее утверждение требует комментариев. Прежде всего, необходимо пояснить смысл термина “архетип”. Исследование окружающего мира всегда начинается с классификации, т.е. с разбиения множества наблюдаемых объектов и явлений на классы (таксоны) сходных объектов и явлений. Объекты одного класса соответствуют определенному понятию. Например, любая лошадь соответствует понятию “лошадь”, означающему животное с определенным планом строения, с характерными признаками. Классификация или типология¹ имеет следующие двойственные аспекты: таксономический и мерономический (Панова, Шрейдер, 1975; Мейен, Шрейдер, 1976; Мейен, 1977, 1978). Первый из них состоит в разбиении объектов на классы, а второй — в выявлении общей сущности объектов одного класса, называемой архетипом. “Можно сказать, что архетип — это структура, свойственная объектам определенного класса (таксона). Иными словами, архетип — инварианта таксона” (Мейен, 1984, с.9).

Для обнаружения архетипа необходимо исследование структуры объекта, т.е. расчленение его на части и изучение отдельных частей и их связей друг с другом. Далее производится классификация частей, причем в один класс могут объединяться сходные части как одного, так и разных объектов. Класс сходных частей объектов С.В.Мейен предложил называть “мероном”. Отсюда следует и его термин “мерономия”. Сходство объектов проявляется в том, что они содержат одни и те же мероны (точнее — части, относящиеся к одному и тому же мерону). Поэтому присутствие мерона можно интерпретировать как признак. Архетип пока можно трактовать как совокупность (систему) общих меронов у объектов данного таксона. В дальнейшем мы покажем, что архетип — это нечто большее, чем совокупность общих меронов.

Типология ориентирована на изучение формы объектов. Но со временем форма меняется, т.е. фактически уничтожается. Поэтому исторический подход на первый взгляд представляется как отрицание типологии. Противоречие между типологическим и историческим подходами снимается, если считать, что сама динамика объекта несет форму. Эта мысль лежит в основе типологической концепции времени С.В.Мейена. В биологии она, вероятно, впервые была явно высказана В.В.Беклемишевым, который предложил считать объектом классификации не мгновенные состояния индивидов, а морфопрцессы (Беклемишев, 1964, 1970), при этом временная структура предметов исследуется на

¹ При более детальном рассмотрении понятия классификации и типологии различаются (Мартыненко, Чебанов, 1988), однако мы для простоты будем их отождествлять.

равных правах с пространственной структурой. С.В.Мейен, развивая эту мысль, пишет о возможности выделения архетипов времен индивидов, относящихся к одному классу (Мейен, 1982). Например, при классификации живых организмов предметом исследования является жизненный цикл в целом, а не отдельные стадии развития. Стадии развития получаются в результате расчленения жизненного цикла. Следовательно, они выступают в качестве меронов. Эти мероны можно сравнивать как внутри одного жизненного цикла, так и в разных жизненных циклах.

Широкое использование типологического (таксономического плюс мерономического) анализа при исследовании времен индивидов и таксонов дало основание С.В.Мейену назвать предложенную им концепцию времени “типологической”.

Практическим приложением типологической концепции времени являются разработанные С.В.Мейеном принципы исторических реконструкций (Мейен, 1988). Любая реконструкция — это экстраполяция закономерностей, обнаруженных на одних объектах или явлениях, на другие объекты и явления. С.В.Мейен справедливо указывает, что всякая экстраполяция возможна лишь на основе типологического анализа. Он выделяет два типа экстраполяций: таксономические и мерономические. Первый из них — это перенесение свойств одного или нескольких объектов данного таксона на все объекты таксона, а второй — перенесение свойств одной или нескольких частей, принадлежащих данному мерону, на все части этого объекта, относящиеся к указанному мерону. “Найдя у разных дрозофил гигантские хромосомы в слюнных железах, энтомологи стали утверждать, что все дрозофилы имеют такие хромосомы в слюнных железах. Это таксономическая экстраполяция. 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” (Мейен, 1984, с.9).

Принцип типологических (таксономических плюс мерономических) *экстраполяций* С.В.Мейен выдвигает как первый и основной принцип исторических реконструкций. Этот принцип позволяет идентифицировать объект прошлого, т.е. ответить на вопросы “что?” и “какой?”. Идентификация означает поиск таксона, к которому относится обнаруженный объект, например, ископаемое животное. Идентифицировав объект, мы имеем возможность экстраполировать на него свойства других объектов того же таксона, в частности ныне живущих объектов. Таким образом, принцип актуализма оказывается частным случаем принципа типологических экстраполяций.

Особые сложности представляет реконструкция собственного времени объектов прошлого, например, онтогенеза ископаемых животных и растений. Для решения этой задачи также используется типологическая экстраполяция. Например, по годичным кольцам дерева можно восстановить динамику его роста, поскольку прошлые состояния объекта зафиксированы в его меронах в текущем состоянии. Здесь имеет место мерономическая экстраполяция внутри жизненного цикла одного объекта. В то же время она связана и с таксономической экстраполяцией, поскольку на основе исследования других деревьев мы утверждаем, что и у данного дерева годичные кольца отражают динамику его роста. Объекты, способные сохранять следы своей предшествующей изменчивости, т.е. фиксировать свое собственное время, С.В.Мейен называет темпофиксаторами (Мейен, 1983). Способность человеческого мозга к темпофиксации лежит в основе существования психологического времени. Осадочные породы, содержащие остатки ископаемых животных и растений, — это тоже темпофиксаторы.

Некоторые объекты способны отделять от себя части, сохраняющие следы предшествующей изменчивости. Например, насекомые при линьке сбрасывают экзувий (шкурку), сохраняющий признаки предшествующей стадии развития. Такие объекты С.В.Мейен предлагает называть темпосепарантами. Наконец, имеются объекты, изменчивость которых не сохраняется. Они были названы темподесинантами.

Второй принцип — это *принцип процессуальных реконструкций*, или принцип Бергсона. Он состоит в том, что на основании ряда изменчивости можно реконструировать непрерывный процесс изменения. Наблюдения обычно представляют собой конечный набор описаний мгновенных состояний объекта, которые можно уподобить кадрам в киноленте. Если порядок кадров известен и деформация объекта от кадра к кадру невелика, то никаких сложностей при процессуальной реконструкции не возникает. Однако в палеонтологии, которой занимался С.В.Мейен, дело обстоит куда хуже. Во-первых, далеко не всегда можно однозначно указать хронологический порядок “кадров”. Если в одном геологическом разрезе обычно можно точно указать порядок захоронения живых организмов, пользуясь гомеоморфизмом между осью времени и пространственной осью, проходящей перпендикулярно плоскости осадочных пород, то сравнения дат захоронения организмов из разных геологических разрезов не всегда дает однозначный результат. В подобных случаях приходится склеивать “киноленту” из отдельных “кадров”, пользуясь тем, что на этих “кадрах” изображено. Таким способом составляют морфологические ряды, которые в отдельных случаях допустимо интерпретировать как эволюционные. Во-вторых, палеонтолог никогда не

может гарантировать, что найденные “кадры” принадлежат одной и той же “киноленте”. Морфологический анализ позволяет лишь утверждать, что два “кадра” принадлежат (или нет) сходным “кинолентам”. Таким образом, здесь реконструируется время не одного объекта, а класса объектов. В-третьих, сами “кадры” нередко оказываются неполными, так что приходится реконструировать недостающие части. Таким образом, реальное применение принципа Бергсона сопряжено с немалыми трудностями.

С.В.Мейен указывает на тесную связь этого принципа с принципом типологических экстраполяций, поскольку при “склеивке кадров” в “киноленту” следует опираться на типологические экстраполяции. На наш взгляд, принцип процессуальных реконструкций С.В.Мейена целиком может быть сведен к типологическим экстраполяциям, так как восстановление промежуточных состояний — это мерономическая экстраполяция внутри индивидуального времени объекта¹.

Третий принцип С.В.Мейен назвал *мероно-таксономическим несоответствием, или принципом Урманцева*. Его суть состоит в полиморфной природе таксона и вытекающего отсюда вероятностного характера любых исторических реконструкций. В соответствии с этим принципом представления об архетипе как о совокупности признаков, свойственных всем объектам таксона, следует считать упрощенными и не вполне соответствующими действительности. Может оказаться, что не существует ни одного надежного диагностического признака, имеющегося у всех объектов данного таксона и только у них. И тем не менее такой таксон может иметь свое лицо и быть достаточно четко отграниченным от других таксонов. Архетип такого таксона должен задавать не какой-то определенный вариант формы, а законы полиморфизма. Эти законы проявляются, с одной стороны, в статистических характеристиках изменчивости, т.е. в частотах встречаемости отдельных форм, а с другой стороны — в закономерных рядах видоизменения формы. С.В.Мейен, анализируя форму листьев растений, выделил набор преобразований, применяя которые, можно получить как все существующие варианты листьев, так и те, которые либо не реализовались в эволюции, либо еще не найдены среди рецентных и ископаемых видов (Мейен, 1974). Повторение одного и того же преобразования на разной морфологической основе он ассоциировал с развитием темы в музыкальном произведении и потому назвал это явление “рефрен”. Рефрен есть характеристика архетипа, но значительно более сложная, чем просто признак.

¹ Для А.Бергсона реконструкция процесса означала нечто большее, чем восстановление промежуточных состояний, поскольку он считал движение особой сущностью, несводимой к последовательности состояний (парадокс стрелы у Зенона) (Бергсон, 1909).

Наконец, выделен еще принцип множественных рабочих гипотез, или принцип Чемберлина, согласно которому следует всегда рассматривать не одну гипотетическую модель реконструируемого процесса, а как можно более широкое многообразие различных моделей. Этот принцип позволяет оптимизировать выбор адекватной модели и избежать субъективной подгонки фактов под одну предпочитаемую модель. Еще несколько принципов С.В.Мейен выделяет для типологической интерпретации объектов и для установления дат, однако они носят более частный характер и уведат нас несколько в сторону от проблемы времени.

Во второй части статьи нами сделана попытка уточнить некоторые положения типологической концепции времени. Ее ни в коем случае не следует рассматривать как критику данной концепции. Более того, на наш взгляд, концепция типологического времени еще не созрела для критики, поскольку не может быть фальсифицирована на основе экспериментальных данных. Большинство вопросов в ней носит терминологический характер. И тем не менее она представляется нам достаточно интересной и потенциально плодотворной, чтобы попытаться ее конкретизировать, выявить некоторые нерешенные проблемы и попытаться их решить хотя бы в первом приближении.

Первая проблема состоит в выборе объектов и установлении их пространственно-временных границ. С.В.Мейен считает понятие объекта неопределяемым и потому данную проблему не рассматривает, однако она имеет непосредственное отношение к концепции времени, поскольку у каждого объекта предполагается существование индивидуального времени. Например, возникают следующие вопросы. 1. Относятся ли дочерние организмы, получившиеся в результате вегетативного размножения, к тому же объекту, что и родительский организм? Если они относятся к разным объектам, то как описать процесс вырождения в клоне? Если же это один и тот же объект, то что происходит с его временем в момент деления? 2. Что происходит со временем объектов при их слиянии? 3. Может ли объект сначала исчезнуть, а затем снова появиться или же “воскрешение” объекта логически запрещено?

На наш взгляд, ошибочно считать, что мир представляет собой множество объектов. Объекты получают лишь в результате логической операции расчленения мира, а точнее — вычленения объектов из окружающей среды. По отношению к текстам эта мысль высказана Г.Я.Мартыненко и С.В.Чебановым (Мартыненко, Чебанов, 1988). При таком подходе проявляется относительность разграничения таксонов и меронов. Если рассматривать мир как внутреннюю систему, т.е. как один объект, то любой таксон превращается в мерон.

Наша способность вычленять объекты основана на априорных представлениях о том, какими эти объекты должны быть. Например, при исследовании позвоночных животных границы организма принято считать совпадающими с поверхностью кожного покрова. У моллюсков же в состав организма следует включать раковину. У гидроидных полипов, как известно, организмы могут образовывать колонию, и потому необходим тщательный морфологический анализ для выявления границ особей. Таким образом, для вычленения объектов необходимы хотя бы элементарные сведения об их архетипе.

Здесь можно усмотреть замкнутый логический круг — для выделения объектов нужно знать архетипы, а архетипы выявляются на основе анализа объектов. Замкнутые логические круги очень характерны для типологического анализа. Например, для установления границ таксона надо знать архетип, но архетип выявляется лишь на основе анализа объектов таксона. Во всех случаях входение в логический круг возможно лишь по спирали, точно так же, как винт нельзя воткнуть в гайку, а можно лишь вкрутить. Смысл такого спиралеобразного входения в логический круг поясним на следующем примере. Исследователь знакомится с объектом в процессе некоторой деятельности, например, отрывает этот объект от субстрата. При этом формируются зачаточные представления о границах объекта. При его сравнении с другими объектами возможно построение предварительного архетипа. На основе архетипа уточняются границы объектов, а на основе границ уточняется архетип. Так может оказаться, что оторванный нами объект на самом деле является лишь частью более целостного объекта.

Критерием правильности типологического анализа служит информационная емкость архетипа. Чем богаче архетипы, тем более естественной считается классификационная система (Любищев, 1982). Аналогично вычленение объектов следует считать правильным (естественным), если с его помощью удастся получить наиболее содержательные архетипы.

При вычленении объектов их границы следует устанавливать не только в пространстве, но и во времени. Для этого следует использовать архетипы индивидуальных времен объектов. Например, временными границами многоклеточного организма обычно считают образование зиготы (начало) и смерть (конец). В выборе временных границ объектов обычно имеется некоторая свобода, и потому нередко эти границы устанавливаются конвенционально. Например, гибель млекопитающего можно датировать по остановке сердца, а можно — по началу необратимых изменений мозга. Начало жизни дочернего организма также можно

датировать по-разному, скажем, по образованию зиготы или по моменту рождения.

Объекты образуют иерархию, поскольку части могут рассматриваться как самостоятельные объекты. Правила вычленения объектов разных уровней иерархии различаются: отдельные клетки в живом организме вычленяют по одним правилам, организмы — по другим, популяции — по третьим и т.д. Иерархичность структуры объектов влечет за собой иерархичность структуры времени (Левич, 1986).

Иерархичность объектов и времен позволяет решить некоторые трудные вопросы в типологической концепции времени. Например, вегетативно размножающиеся организмы можно рассматривать как объекты одного уровня иерархии, а клон в целом — как объект следующего уровня. Клон является объектом на том основании, что в нем протекают специфические процессы, например, процесс вырождения. При необходимости можно вводить и более дробную иерархию объектов. Например, при делении бактериальной клетки дочерние клетки можно отнести к предшествующему уровню иерархии по отношению к родительской клетке. Размножение приводит к преобразованию объекта “одна клетка” в объект “две клетки”. Таким образом, родительская клетка и ее индивидуальное время не исчезают в момент деления. Объект “две клетки” имеет смысл рассматривать до тех пор, пока он содержит нечто большее, чем просто сумма двух клеток, а именно те или иные отношения между клетками. Например, дочерние клетки могут образовывать цепочку.

Теперь рассмотрим слияние объектов, например, поедание хищником жертвы. В момент встречи хищника и жертвы образуется новый объект более высокого уровня иерархии — *хищник плюс жертва*. В этом объекте возникает свое время, отсчитываемое от события встречи, в котором происходят процессы поглощения жертвы и ее переваривания. Время жертвы исчезает в связи с ее гибелью, а время хищника, отсчитываемое от рождения, сохраняется. В этом времени идут процессы развития, роста, полового созревания и др. После полного переваривания жертвы время объекта *хищник плюс жертва* может быть полностью редуцировано к времени хищника, и потому его самостоятельное рассмотрение теряет смысл.

Взаимодействующие объекты, образующие систему, формируют время системы, которое не сводится к временам отдельных объектов. Вряд ли требуется приводить примеры того, как общественные организации или целые этносы последовательно переживают стадии зарождения, расцвета и упадка. Представления о времени системы хорошо укладываются в концепцию иерархичности объектов и соответственно их времен.

При определении пространственно-временных границ объектов вероятно имеет смысл постулировать связность объекта в пространстве и времени. Между несвязанными частями не может быть взаимодействия, и потому несвязанный объект не будет целостным. В частности, нецелесообразно рассматривать повторное появление объекта после его исчезновения.

Вторая проблема состоит в том, что в рамках концепции индивидуального времени трудно учесть взаимодействия объекта со средой и с другими объектами. Взаимодействия влияют на характер изменчивости объекта, т.е. на его индивидуальное время. Мы привыкли считать время независимой переменной. Здесь же оно оказывается зависимым от внешних воздействий. В результате некоторых взаимодействий индивидуальное время может вообще исчезнуть, как исчезает время жертвы при ее поедании хищником.

Существование взаимодействий несовместимо с упрощенным представлением об индивидуальном времени как о траектории в пространстве состояний. Его приходится рассматривать как пучок возможных траекторий. Такое время будем называть потенциальным в отличие от реализованного времени — конкретной траектории в пространстве состояний, выбранной в ходе взаимодействия объекта со средой и другими объектами. Здесь появляется различие между будущим и прошедшим временем: будущее время потенциально, а прошедшее — реализовано. Это различие можно рассматривать как локальное, т.е. выполняющееся в некоторой окрестности настоящего состояния, поскольку слишком далекое прошлое может оказаться столь же неопределенным, как и будущее.

Одной из важных форм взаимодействия является синхронизация — установление сходства времен объектов. Классический пример — синхронизация колебаний маятников. В биологии чаще встречается односторонняя синхронизация, когда время одного объекта подстраивается под время другого. Так организм подстраивается под суточные и сезонные ритмы абиотических условий среды, сезонные циклы паразитов подстраиваются под сезонные циклы их хозяев.

Механизм взаимодействия объектов и их времен пока не удастся описать в общем виде. Есть основания предполагать, что такое описание должно основываться на рассмотрении иерархической структуры объектов. Взаимодействие осуществляется в рамках системы более высокого уровня иерархии. Поэтому его можно выразить через влияние времени частей на время целой системы и обратного влияния времени системы на время ее частей.

Третья проблема — это проблема построения времени таксона на основании индивидуальных времен объектов, входящих в этот так-

сон. По С.В.Мейену, время таксона — это архетип индивидуальных времен (Мейен, 1982). Поэтому его следует строить по тем же принципам, по которым строят любые архетипы, т.е. расчленять индивидуальные времена на части и выделять сходные части. В результате такой работы может быть найдено расчленение, при котором сходство частей наиболее полное, а части образуют покрытие индивидуального времени.

Класс сходных частей индивидуальных времен будем интерпретировать как время класса сходных частей, т.е. мерона. В результате состояние объекта в целом однозначно характеризуется набором состояний его меронов. При этом время таксона становится многомерным — оно проецируется на времена меронов как на координатные оси.

Необходимо подчеркнуть, что многомерность — это свойство времени таксона, а не времени объекта. Множество состояний одного объекта естественным образом линейно упорядочено и потому может считаться одномерным. Множество состояний всех объектов таксона не может быть линейно упорядочено без потери информации о сходстве состояний, т.е. менее сходные состояния окажутся ближе друг к другу, чем более сходные. Однако, разложив индивидуальные времена объектов на времена меронов, оказывается возможным линейно упорядочить состояния меронов. Некоторая потеря информации о сходстве объектов будет и в этом случае, но она будет существенно меньше, чем при линейном упорядочивании состояний целых объектов.

Многомерность времени таксона можно пояснить следующим образом: изменение состояния мерона будем интерпретировать как процесс, если бы течение всех процессов было жестко скоррелировано, так что по ходу одного процесса можно было однозначно восстановить остальные процессы, то время таксона было бы одномерным. Многомерность возникает вследствие некоторой рассогласованности процессов. Например, старение одного организма по сравнению с другим по некоторым показателям может идти быстрее, чем по другим показателям (Дубина, Орлов, 1987). Каждый процесс определяет свою координату времени. В индивидуальном времени нельзя говорить о рассогласованности процессов, поскольку объект является эталоном для самого себя, поэтому индивидуальное время одномерно.

Подчеркнем отличие нашей конструкции многомерного времени от предложенной А.П.Левичем (Левич, 1986). В его конструкции каждая координата времени связана с определенным уровнем иерархии. У нас же координаты времени соответствуют разным меронам, находящимся на одном и том же уровне иерархии.

Слишком большая размерность времени таксона не позволяет компактно охарактеризовать закономерности динамики объектов, поэто-

му встает задача редукции размерности времени. Предположим, что состояние каждого мерона может быть описано действительным числом (если это невозможно, то задача не решается с помощью известных математических методов). Тогда можно редуцировать размерность времени таксона с помощью статистических процедур типа метода главных компонент. Этот метод, широко применяемый в геронтологии, позволяет выделить главные направления изменчивости объектов. В.П.Войтенко применил его для анализа кардиопульмонологических данных о людях пожилого возраста (Войтенко, 1987). В результате были выделены два главных компонента старения — ортогерический и патогерический. Первый из них характеризует нормальный тип старения, не осложненный патологическими процессами. Второй компонент связан с развитием заболеваний.

Проекция времени объекта на главные компоненты позволяет с достаточной точностью прогнозировать течение всех процессов. Поскольку число главных компонент меньше, чем число процессов, размерность времени редуцируется. Физическое время, вероятно, можно интерпретировать как главную компоненту времени всех материальных объектов, что согласуется с точкой зрения С.В.Мейена (Мейен, 1982).

Метод главных компонент позволяет разделить понятия времени и процесса. Время таксона предстает в виде главных компонент изменчивости объектов, и потому не эквивалентно процессам (временам меронов). При этом осмысленно говорить о течении процесса во времени таксона как о проекции указанного процесса на пространство, образованное главными компонентами. Кроме того, можно ввести понятие одновременности. Два состояния будут *одновременными*, если их проекции на главные компоненты совпадают.

Идея редукции размерности времени таксона в итоге должна быть конкретизирована в виде некоторой статистической процедуры. Однако такой процедуры у нас пока нет. Имеются лишь некоторые соображения о том, как она в принципе должна быть устроена. Основная трудность, на наш взгляд, состоит в выборе шкал для измерения степени продвинутости каждого процесса. Выбор шкал должен основываться на экстремальном принципе: их следует выбирать так, чтобы индивидуальные времена объектов максимально совместились и максимально выпрямились. Выпрямление необходимо по причине линейности процедуры нахождения главных компонент. Таким образом, задача состоит в том, чтобы в пространстве состояний меронов ввести такую геометрию, при которой достигается определенный экстремум.

Не претендуя на общность, мы рассмотрим один из вариантов решения этой задачи. Предположим, что в двумерном пространстве признаков заданы траектории изменения объектов (рис.1).

Задача первого этапа анализа — совместить эти траектории за счет каких-либо простейших преобразований — сдвигов, сжатий, растяжений, поворотов, зеркальных отображений и т.п. Выбор преобразований диктуется реальным многообразием траекторий. Например, траектории на рис.1 можно совместить, пользуясь только тремя преобразованиями (сдвигом вдоль оси X и растяжением

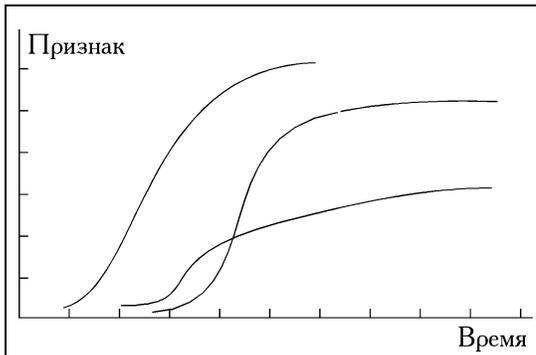


Рис.1. Исходные траектории изменения состояния трех объектов

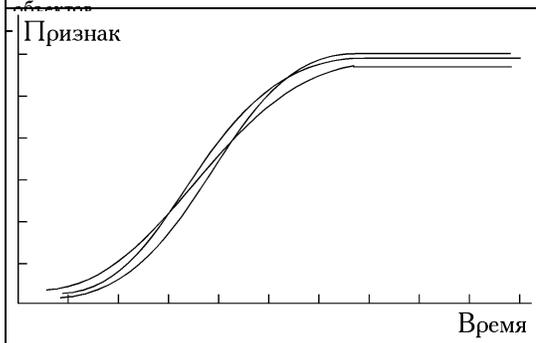


Рис.2. Совмещение траекторий

или сдвигом вдоль оси Y и сжатием по оси X). Результат показан на рис.2. Важно, чтобы набор преобразований был минимальным, так как иначе появится слишком много степеней свободы и возможна потеря архетипа за счет неадекватного совмещения траекторий.

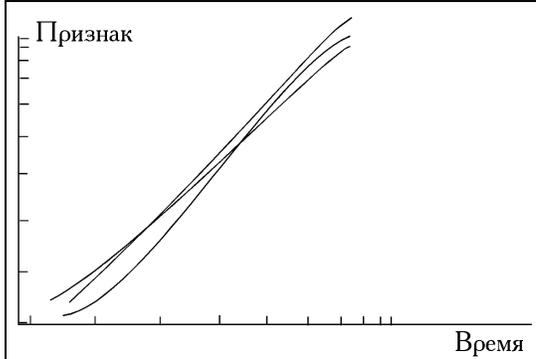


Рис.3. Выпрямление траекторий

На втором этапе необходимо ввести неравномерные шкалы, чтобы выпрямить пучок совмещенных траекторий (рис.3). Выпрямленные траектории уже можно анализировать методом главных компонент.

Предлагаемый подход к редукции размерности времени таксона позволяет выявлять законы изменчивости объектов. Закон изменчивости мы понимаем как установление связи между процессами. Связанные процессы могут находиться как в пределах одного объекта, так и в разных объектах, объединяемых в систему. Например, закон органического роста Бакмана (Baskman, 1943) связывает рост организма с его календарным возрастом, т.е. с физическими часами. Рассмотрим систему, состоящую из часов и организма. Календарное время будем откладывать по оси X , а рост организма — по оси Y . В результате мы получим траектории, похожие на те, что изображены на рис.1. Далее анализ проводится так, как указано выше. Важно лишь, что для выпрямления траекторий используются вполне определенные преобразования координатных шкал — шкала X логарифмируется, а шкала Y деформируется в соответствии с обратной функцией от нормального распределения. Главная компонента времени таксона будет соответствовать закону Бакмана, а вторая, перпендикулярная ей компонента, будет отражать те или иные отклонения роста организмов от этого закона.

Типологическая концепция времени, на наш взгляд, наиболее продуктивна для описания динамики сложных и организованных систем. Критерием продуктивности может служить степень редукции размерности времени таксона при выделении главных компонентов. В простых системах процессов слишком мало, и потому нет нужды в редукции размерности времени. В слабо организованных системах процессы мало зависят друг от друга, и потому редукция размерности времени невозможна. В подобных системах имеет смысл рассматривать каждый процесс отдельно. Выделение главных компонентов времени для сложных и организованных систем позволяет получить свертку информации об их динамике.

Итак, согласно типологической концепции времени С.В.Мейена, время — это изменчивость объектов, а не что-то существующее отдельно от объектов. Такой подход требует меньше первичных сущностей, чем традиционная физика с ее абсолютным пространством-временем, и в этом его несомненное преимущество. Важнейшая новая мысль, высказанная С.В.Мейеном, — это возможность выделения времени не только для отдельных объектов, но и для классов сходных объектов. Для исследования времени оказалось возможным применить хорошо разработанный как С.В.Мейеном, так и его многочисленными предшественниками аппарат типологического анализа. Типологическая концепция времени снимает противоречие между представлениями об универсальном и специфическом времени. Степень универсальности времени зависит от объема таксона. Чем меньше таксон, тем более специфично его время.

Для таксона всех материальных объектов время универсально. Предложенный нами подход к редукции размерности времени таксона может стать удобным инструментом анализа изменчивости. Он позволяет: 1) разделить понятия времени и процесса, 2) определить одновременность, 3) вывести законы изменчивости.

ЛИТЕРАТУРА

- БЕКЛЕМИШЕВ В.Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. Т. 1. М., 1964.
- БЕКЛЕМИШЕВ В.Н. Основы сравнительной паразитологии. М., 1970.
- БЕРГСОН А. Творческая эволюция. М., 1909.
- ВЕРНАДСКИЙ В.И. Размышления натуралиста. Пространство и время в неживой и живой природе. М., 1975.
- ВОЙТЕНКО В.П. Половые различия в старении и смертности человека // Итоги науки и техники. Сер. Общие проблемы биологии. 1987. Т.6. С.64€ –€05.
- ДУБИНА Т.Л., ОРЛОВ М.М. Закономерности возрастных изменений физиологических показателей и типы старения // Итоги науки и техники. Сер. Общие проблемы биологии. 1987. Т.6. С.6€ –€3.
- ЛЕВИЧ А.П. Тезисы о времени биологических систем // Экологический прогноз. М., 1986. С.163€ –€88.
- ЛЮБИЩЕВ А.А. Проблемы формы, систематики и эволюции организмов. М., 1982. 287с.
- МАРТЫНЕНКО Г.Я., ЧЕБАНОВ С.В. Классификационные задачи стилеметрии // Acta et commentationes Universitatis Tartuensis. 1988. №827. P.119€ –€36.
- МЕЙЕН С.В. О соотношении номогенетического и тихогенетического аспектов эволюции // Журн. общей биол. 1974. Т.35, №3. С.353€ –€64.
- МЕЙЕН С.В. Таксономия и мерономия // Вопросы методологии в геологических науках. Киев, 1977. С.26€ –€3.
- МЕЙЕН С.В. Основные аспекты типологии организмов // Журн. общей биол. 1978. Т.39, №5. С. 495€ –€08.

- МЕЙЕН С.В. Методология исследования временных отношений в геологии // Развитие учения о времени в геологии. Киев, 1982. С.361€ –~~€~~31.
- МЕЙЕН С.В. Понятие времени и типология объектов (на примере геологии и биологии) // Диалектика в науках о природе и человеке. М., 1983. С.311€ –~~€~~17.
- МЕЙЕН С.В. Принципы исторических реконструкций в биологии // Системность и эволюция. М., 1984. С.7€ –~~€~~2.
- МЕЙЕН С.В., ШРЕЙДЕР Ю.А. Методологические аспекты теории классификации // Вопросы философии. 1976. №12. С.67€ –~~€~~9.
- ПАНОВА Н.С., ШРЕЙДЕР Ю.А. Принцип двойственности в теории классификации // Научно-техническая информация. Сер. 2. 1975. №10. С.3€ –~~€~~0.
- УРМАНЦЕВ Ю.А. Специфика пространственных и временных отношений в живой природе // Пространство. Время. Движение. М., 1971. С.215€ –~~€~~41.
- BACKMAN G. Wachstum und Organische Zeit. Leipzig, 1943.