

ПОЧЕМУ СКРОМНЫ УСПЕХИ В ИЗУЧЕНИИ ВРЕМЕНИ*

Александр П. Левич

*Биологический факультет Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова,
levich@chronos.msu.ru*

Время – исходное и неопределяемое понятие в современном знании. Его использование опирается на интуицию исследователя, на его неотрефлексированный профессиональный опыт, на элементы вне-научных, часто подсознательных представлений о Миров. Не оправдана надежда и на возможность инструментального введения единых представлений о времени: часы для его измерения могут быть совершенно различными по своей природе и по порождаемым ими свойствам времени.

Чтобы время стало предметом содержательного изучения, необходимо вывести его из неопределяемых представлений логического базиса науки. Для этого в понятийном фундаменте знания образ времени следует заменить какими-либо иными базовыми представлениями. Тогда свойства времени из "аксиом" превратятся в "теоремы". Другими словами – станет возможным научное обсуждение понятия времени.

В нынешнем знании представления о времени тесно переплетены с иными исходными понятиями, например, с представлениями о пространстве, материи, зарядах, взаимодействиях, энергии, развитии, жизни, сознании и с многими другими. Поэтому невозможна замена "кирпичиков времени" изолированно от других элементов понятийного фундамента естествознания – переделыванию подлежит его весьма обширная область. Фактически речь идет о построении новой "картины Мира", на которой будут базироваться новые динамические теории. Создание картины Мира становится для теоретика естествознания необходимым этапом профессиональной деятельности по согласованию исходных понятий теории.

Замечу, что любая динамическая теория, кроме своего основного ядра – закона изменчивости объектов теории, или "уравнения движения" этих объектов, содержит компоненты, вводящие элементарные объекты теории и допустимые способы их преобразований. Ньюэл и Саймон назвали эти компоненты "структурными принципами" наук. Примерами структурных принципов могут служить атомистическое учение о строении вещества, планетарная модель атома, гео- или гелиоцентрическая системы устройства ближнего космоса, космология расширяющейся вселенной, клеточная теория строения организмов, бактериальная природа инфекционных болезней, тектоника плит в строении Земли, классовая структура общества... Структурные принципы на многие годы определяют рамки, в которых функционируют целые науки. Структурные принципы представляют "само собой разумеющуюся", часто не осознаваемую альтернативной, неотрефлексированную, но обязательную и внутренне присущую любому знанию его часть.

Пытаться объяснить время без перестройки понятийного фундамента знания бессмысленно, поскольку любое объяснение будет опираться на этот фундамент, в котором уже есть "кирпичики времени". По-видимому, чтобы понять природу времени нам не хватает каких-то новых сущностей, которые должны заменить время в понятийном базисе науки. Существующие методологические трудности постижения времени связаны с отсутствием структурных принципов, пригодных для моделирования изменчивости Мира. Любая попытка концептуального осмысливания понятия времени должна начинаться с введения в научный обиход подходящих структурных принципов или, что то же – определенного фрагмента картины Мира. Эти принципы могут отражать совершенно различные подходы к решению загадки времени. Важно лишь, что этап "измышления гипотез" и появления формулировки картины Мира обязателен и неизбежен.

Ключевые слова: *время, методология науки, картины Мира, структурные принципы наук.*

* Работа поддержана грантами Российского гуманитарного научного фонда (№06-03-00163а) и Российского фонда фундаментальных исследований (№05-06-80062а).

1. ЧТО ЗНАЧИТ ИЗУЧАТЬ ВРЕМЯ?

Успехи в изучении времени скромны не только в масштабе 20-летней истории Российского междисциплинарного семинара по темпорологии (<http://www.chronos.msu.ru>), но и в масштабе более чем 300-летней истории европейской науки, если вести отсчет от "Математических принципов натуральной философии" И.Ньютона, и в масштабе более чем 2000-летней истории античной науки, если опираться на достижения "Физики" Аристотеля.

В изучении времени оказались мало продуктивными прямые методы науки: экспериментальный подход, многие попытки моделирования, встраивание в понятийный аппарат науки (время – это материя? поле? ось координат? свойство сознания? конструктор мышления?..). Многие трудности в изучении времени могут оказаться обязанными как несовершенству научной методологии, так и недостаточности "суммы технологий", достигнутой современной цивилизацией.

Время в современном знании – исходное и неопределяемое понятие. Наука не обходится без таких понятий, но и не изучает их. Использование представлений о времени опирается на интуицию исследователя, на его неотрефлексированный профессиональный опыт, на элементы вненаучных (часто неосознаваемых) представлений о Мире. Не оправдались надежды на возможность введения единого инструментального представления о времени: часы по своей природе могут быть совершенно различными и несводимыми друг к другу по порождаемым ими свойствами времени (Левич, 1996а).

Ответить на вопрос "Что такое время?" – значит заменить образ времени в понятийном базисе на какое-либо другое базовое понятие, опираясь на которое становится возможным обсуждать само время. Тем самым, образно говоря, свойства времени превращаются из "аксиом" в "теоремы". Только будучи удаленным из неопределяемых представлений, время может стать предметом научного изучения.

Время – не изолированный "кирпичик" в понятийном фундаменте знания. Представления о времени тесно переплетены с другими исходными понятиями о пространстве, материи, зарядах, взаимодействиях, энергии, развитии, жизни, сознании и с многими иными. Очень образно об этом сказал С.В.Мейен (личная переписка): "Каждый раз, когда я читаю слова "что такое" или "что есть", у меня возникает вопрос: что означают эти слова? Какой ответ хочет получить человек в ответ на них? Просто определение? Но в отношении философских категорий и естественных таксонов определения невозможны. У меня есть сильное подозрение, что по отношению к содержательным

понятиям ответ на вопрос "что есть" означает изложение крупного фрагмента мироздания (мироощущения и др.) с помещением характеризуемого объекта в этот фрагмент. Так, нельзя дать определения Луне, подсолнечнику, силе тяжести и т.д. Надо изложить куски астрономии, ботаники, физики и вложить в эти куски соответствующие понятия, указать их место. То же и со временем. Чтобы ответить на вопрос, что такое время, надо излагать кусок мировоззрения (общего, специального, научного и др.) и поместить время в нем."

Переделывание фундамента невозможно путем замены единственного "кирпичика". Перестраиванию подлежит весьма обширная область. Фактически идет речь о построении новой "картины Мира", на которой будут базироваться новые динамические теории. Создание картины Мира становится для теоретика естествознания необходимым этапом по согласованию исходных понятий теории. Каков статус такой деятельности? Это – наука? Философия? Метафизика? Натурфилософия? Искусство? Беллетристика? И, если это наука, то каковы ее имя и статус? В любом случае подобная деятельность проходит по тонким граням между позитивизмом и фундаментальной методологией, между дилетантизмом и работой теоретика-профессионала.

2. С ЧЕГО НАЧИНАЕТСЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ?

Сделаю экскурс в методологию науки. Динамическая теория любого фрагмента реальности обязательно включает ряд компонент, разработка которых осознанно, а чаще неявно выступает этапами создания теории (Ачкурин, 1974; Левич, 1996б).

О-компонент состоит в описании идеализированной структуры элементарного объекта теории.

S-компонент заключается в перечислении допустимых состояний объектов теории. Другими словами, о компоненте *S* говорят как о пространстве состояний исследуемой системы.

C-компонент фиксирует способы изменчивости объектов и исправляет чрезмерную идеализацию, связанную с выделением объектов, поскольку в мире нет объектов, а есть лишь процессы, абстракцию от которых составляют представления об объектах. *C-компонент* вводит в теорию процессы и изменчивость систем.

Вместо строгих дефиниций приведу примеры элементарных объектов и их изменчивости.

В классической механике элементарными объектами являются материальные точки вместе с их положениями и скоростями в физическом пространстве. Например, планеты Солнечной системы. Изменчивость задается траекториями точек. Пространство состояний есть шестимерное фазовое пространство – произведение трехмерного евклидова пространства на трехмерное пространство скоростей.

В квантовой механике элементарные объекты – амплитуды вероятностей состояний микроробъектов (например, энергетических состояний атома). Изменчивость в пространстве состояний задается траекториями векторов в бесконечномерном гильбертовом пространстве.

В теории ядра элементарные объекты – нуклоны и некоторые другие элементарные частицы, обладающие специфическим набором квантовых чисел. Изменчивость – взаимные превращения частиц и излучений. Пространство состояний ограничивается допустимыми согласно законам сохранения комбинациями квантовых чисел для совокупностей превращающихся частиц.

В эмбриологии роль элементарного объекта играет живая клетка, а роль изменчивости – процесс деления клеток. Пространство состояний описывается морфологическими признаками архетипов зоологических систематик.

В экологии сообществ объект – популяция организмов. Изменчивость складывается из процессов рождения и гибели особей. Пространство состояний – набор всевозможных векторов (n_1, n_2, \dots, n_w) , где n_i – численность популяции вида i , входящего в сообщество. Набор ограничен доступными организмам ресурсами среды.

T-компонент теории состоит во введении способа измерения изменчивости, или часов и параметрического времени в описание систем. Параметрическое время предлагается понимать как образ меняющихся объектов при отображении процесса изменчивости в линейно упорядоченное, обладающее метрикой (как правило, числовое) множество. Обычно изменчивость избранного объекта принимают за эталон и с ее помощью измеряют иные изменчивости. Часы и есть естественный объект, изменчивость которого служит эталоном и операциональным способом устройства нужного отображения.

Традиционные часы естествознания основаны на физических процессах – конструкциях с упругими или гравитационными маятниками; астрономических системах, фиксирующих вращение Земли вокруг оси или вокруг Солнца; цезиевых или иных источниках электромагнитных колебаний; интенсивно обсуждающемся в последние годы пульсарном эталоне сверхстабильных периодов; радиоактивном распаде вещества.

Вот как А.А.Фридман (1965, с.50–53) описывает появление физических часов: "Сопоставим ... каждой физической точке M пространства определенное основное движение и назовем часами данной точки M инструмент, показывающий длины дуг t , проходимых материальной точкой по траектории в основном движении... Величину t ... назовем физическим местным временем точки M . Рассмотрим прежде всего звездное время... За основное движение примем движение конца стрелки определенной длины, направленной из центра Земли на какую-либо звезду. Звездное время t_z будет длиной пути, описываемого концом указанной стрелки. Звездное время t_z будет одно и то же во всех точках пространства, это будет универсальное время. Рассмотрим теперь другое время, которое мы для краткости назовем гравитационным временем... Положим, что материальная точка падает в постоянном поле тяготения, и выберем это движение за основное; часы покажут длину пути t_g , пройденную этой точкой. Эта величина и будет гравитационным временем... по отношению к гравитационному времени звезды движутся неравномерно... Введем ... время маятниковое. Построим значительное количество одинаковых часов с маятником и примем за основное движение конец секундной стрелки часов с маятником, помещенным в этой точке. Путь, пройденный концом секундной стрелки наших часов с маятником от некоторой начальной точки, обозначим t_M и назовем маятниковым временем... в отличие от универсальных звездного или гравитационного времен маятниковое время будет местным и на разных широтах будет различным. "

А вот как это делал И.Ньютон (1997, с.95) почти за 300 лет до А.Фридмана: "...так как мы здесь привлекаем к рассмотрению время лишь в той мере, в которой оно выражается и измеряется

равномерным местным движением, и так как, кроме того, сравнивать друг с другом можно только величины одного рода, а также скорости, с которыми они возрастают или убывают, то я в нижеследующем рассматриваю не время, как таковое, но предполагаю, что одна из предложенных величин, однородная с другими, возрастает благодаря равномерному течению, а все остальные отнесены к ней как ко времени. Поэтому по аналогии за этой величиной не без основания можно сохранить название времени. Таким образом повсюду, где в дальнейшем встречается слово «время» (а я его очень часто употребляю ради ясности и отчетливости), под ним нужно понимать не время в его формальном значении, а только ту отличную от времени величину, посредством равномерного роста или течения которой выражается и измеряется время."

Параметризация изменчивости с помощью физических часов пронизывает почти все контролируемое сознанием человека бытие – науку, культуру, быт... Однако изменения, происходящие в мире, не сводятся к механическим перемещениям: существуют, например, химические превращения веществ, геологическая летопись Земли, развитие и гибель живых организмов и целых сообществ, нестационарность вселенной и социогенез... Не правильнее ли признать, что часы, которые мы устанавливаем в системах отсчета, чтобы описать изменчивость природных объектов, могут быть различными? Можно ли при этом утверждать, что одни из этих часов, например, физические, – это "хорошие" часы, а непохожие на них часы – "плохие"?

Такая оценка была бы понятной, если бы относилась, например, к Галилею, пытавшемуся установить закономерность механического движения маятника – храмовой люстры, пользуясь "физиологическими часами" – ритмом собственного сердца.

Еще А. Пуанкаре подчеркивал (Poincaré, 1898), что не существует способа измерения времени, который был бы более правильным, чем другой. Тот, который принимается, лишь более удобен. Сравнивая часы, мы не имеем права сказать, что одни из них идут хорошо, а другие плохо, мы можем только сказать, что предпочтение отдается показаниям одних из них. В нефизических областях естествознания все чаще возникает необходимость в часах, которые не должны быть синхронизированы с физическими эталонами, но оказываются более удобными и адекватными, чем последние, при описании нефизических форм движения.

В эмбриологии развитие различных организмов эффективно описывается с помощью единицы биологического времени, равной интервалу между одноименными фазами делений дробления (Детлаф, 1996). Эта единица ("детлаф") зависит от температуры и видоспецифична, поэтому закономерности развития, описываемые в детлафах, не обнаруживаются при использовании шкалы астрономического времени. Популяционное время в экологии (Абакумов, 1969), этнографии (Алексеев, 1975), генетике (Свирижев, Пасеков, 1982) удобно измерять количеством сменившихся поколений.

Хроностратиграфическая шкала геологического времени образована последовательностью горных пород со стандартизированными точками, выбранными в разрезах с максимально полными сохранившимися пограничными областями (Харленд и др., 1985). Для стратиграфии, базирующейся на палеобиологической основе, длительности геологических эпох Земли могут измеряться вертикальной толщиной слоев, в которых встречаются организмы ископаемых видов (Си-

маков, 1994).

В модели психологического времени (Головаха, Кроник, 1984) длительности промежутков между значимыми для личности событиями измеряются количеством межсобытийных связей.

П.В.Куракин и Г.Г.Малинецкий (2004) в своей теории "скрытого времени" предлагают измерять время квантово-механических систем нормированным количеством элементарных событий – поглощенных атомом фотонов, пришедших от фиксированного источника.

Главное, чем могут отличаться возможные типы часов, это равномерность их хода (Левич, 1996а). Более строго – промежутки времени, оказывающиеся равными при измерении их одними часами, становятся неравными при использовании других часов. Таким образом, для возможности измерения изменчивости требуется соглашение о том, каким эталонным процессом следует измерять промежутки, принимаемые по договоренности за равные.

Необходимость подобного соглашения осознана естествоиспытателями: "*A priori* мы можем взять любое динамическое явление и использовать его развивающийся процесс, чтобы определить масштаб времени. Однако не существует равномерного естественного масштаба времени, так как мы не можем сказать, что имеем в виду под словом "равномерный" в отношении времени: мы не можем схватить текущую минуту и поставить рядом с ней последующую. Иногда говорят, что равномерный масштаб времени определяется периодическими явлениями. Однако разрешите задать вопрос: может ли кто-либо нам сказать, что два следующие друг за другом периода равны?" (Milne, 1948, с.5).

В физике роль соглашения о равномерности играет первый закон Ньютона: равными принимаются промежутки времени, за которые тело, не участвующее во взаимодействии с другими телами, проходит равные расстояния (Thompson, Tait, 1890).

L-компонент теории представляет собой формулировку закона изменчивости, выделяющую реальное обобщенное движение объектов в пространстве состояний из всех возможных движений (термин "обобщенное движение" употреблен как синоним изменчивости объектов).

В механике, теории поля такой закон чаще всего имеет вид "уравнений движения" которые являются постулатами теории, например, уравнения Ньютона для движений макрообъектов с небольшими скоростями и в несильных полях или уравнения Шредингера в нерелятивистской квантовой механике, уравнения Максвелла, Эйнштейна, Дирака и т.д. Закон может быть сформулирован и не в виде уравнений, а, скажем, в форме экстремального принципа, например, принципа минимального действия (реальна траектория, для которой интеграл по времени от разности кинетической и потенциальной энергий минимален). Формулировки закона изменчивости в виде уравнений движения и в виде экстремальных принципов равносильны. Для "вывода" функционалов, используемых в экстремальных принципах, нередко привлекают соображения, основанные на принципах инвариантности пространственно-временных или полевых переменных.

Если известен вид функционала действия исследуемой системы, то динамические уравнения, (например в квантовой механике), могут быть получены методом Фейнмана (Feynman, Hibbs, 1965) с помощью интегрирования по траекториям. Принцип наименьшего действия оказывается частным случаем принципа Фейнмана.

Нетрадиционный способ получения законов изменчивости, в частности, и в форме уравнений движения Ньютона, Дирака, возникает в теории физических структур и бинарной геометрофизике (Кулаков, 1982; Владимиров, 1996). Формально законы выглядят как требование равенства нулю специально сконструированного определителя Грама.

Закон изменчивости может возникать в результате постулирования принципов симметрии и необходимости подбора экстремизируемых функционалов, удовлетворяющих этим принципам.

Так, например, поступают Л.Ландау и Е.Лившиц (1965), выводя лагранжиан свободного движения материальной точки $mv^2/2$ из принципов однородности и изотропии физического пространства.

Закон движения можно получить, используя условия дифференцируемости функций гиперкомплексного переменного (условий типа Коши-Римана), играющие роль уравнений первичного физического поля (см. работу В.В.Кассанрова в физическом разделе этой книги).

Для многих областей естествознания (в частности, в приводившихся примерах для теории ядра, эмбриогенеза, экологии) формулировка законов изменчивости составляет цель построения теории. Эта цель недостижима без корректного решения классов проблем, составляющих разработку O -, C -, S - и T -компонентов теории. В методологии естествознания наименее разработаны C - и T -компоненты. Существует тесная взаимосвязь между выбором этих компонентов и способом получения L -компонента. По А.А.Шарову (1996), закон движения это есть описание изменчивости исследуемого объекта с помощью изменчивости эталонных часов, поэтому от степени адекватности выбора часов исследуемым процессам может зависеть способность обнаружить закон изменчивости. Законы движения влияют на способы измерения времени в тех областях, где T - и L -компоненты теории согласованы (Время и современная физика, 1970), например: одновременность двух событий или порядок их следования, равенство двух длительностей должны определяться таким образом, чтобы формулировка естественных законов была бы настолько простой, насколько это возможно (Poincaré, 1898).

По-видимому, трудности получения уравнений движения во многих областях науки связаны как раз с несогласованностью физических способов измерения времени с нефизической природой исследуемых закономерностей.

Наконец, I -компонент теории составляет набор интерпретирующих процедур. Во-первых, это процедура сопоставления формальным, как правило, математическим конструкциям теории абстрактных понятий предметной реальности, во-вторых, – правила соотнесения предметных понятий с экспериментально измеряемыми величинами.

Так, аппарат квантовой механики в качестве формальных объектов работает с комплекснозначными волновыми функциями и действующими на них операторами. Переход к понятиям макрофизической реальности осуществляется постулируемыми правилами: квадрат волновой функции есть вероятность обнаружить микрочастицы в определенной точке пространства и времени, а собственное значение оператора есть количественное среднее значение соответствующей физической характеристики. Для наблюдения вероятностных распределений требуются, например, интерференционные эксперименты с прохождением частиц через препятствия. Энергетические характеристики атома определяются через расстояние между спектральными линиями в экспериментах по испусканию или поглощению излучения атомами.

I -компонент – обязательная составная часть теории. Именно интерпретирующие процедуры превращают формальную теоретическую схему в науку о реальности. Возможности развития I -компонента теории, особенно в части экспериментальных иден-

тификаций, зависят не только, а порою не столько от достоинств теоретической схемы и ее создателей, сколько от "суммы технологий", достигнутой всей цивилизацией.

Гипотезе Демокрита об атомном строении вещества понадобились тысячелетия, чтобы превратиться в верифицированную теорию.

Накопленный опыт рентгеноструктурного анализа оказался необходимым, чтобы гипотеза о дискретном наследственном веществе почти через сто лет после возникновения оформилась в конструктивную модель ДНК.

Интерпретационные процедуры крайне неоднозначны. Разработка *I*-компонента часто оказывается наиболее трудным и самым уязвимым этапом создания работающей теории.

3. ДВЕ ФИЗИКИ?

"Две физики" – это метафора, которая, однако, может подчеркнуть, что в научных изысканиях (пример физики наиболее ярок) с точки зрения важности перечисленных выше компонент теории присутствуют, по крайней мере, два рода деятельности.

Обычная деятельность физика-теоретика состоит в поиске и интерпретации решений для известного набора фундаментальных уравнений. (Например, уравнения Гамильтона в классической механике, Максвелла – в электродинамике, Шредингера или Дирака – в квантовой механике, Эйнштейна – в общей теории гравитации, Больцмана – в статистической физике...Список можно продолжить, но он окажется не слишком длинным.)

Второй род деятельности – задачи по поиску или угадыванию самих фундаментальных уравнений. Решение таких задач с необходимостью включает анализ базовых компонент теории: элементарных объектов, пространства их состояний, способов изменчивости и её измерения.

Первым родом деятельности занимаются многие тысячи исследователей. Вторым – десятки, из которых единицы имён стали именами найденных уравнений.

Первый вид деятельности – ежедневная работа в науке многих поколений исследователей в течение сотен лет её существования. Второй – короткие промежутки в несколько лет (или пусть – десятилетий) в периоды становления каждой из теорий.

При получившемся соотношении "человеко-лет" немудрено, что сложилось мнение, будто правильное занятие физикой – это умение хорошо решать известные уравнения и на основе решений точно рассчитывать наблюдаемые эффекты. Вопросы же о происхождении уравнений и о смысле базовых понятий, по выражению великого физика и позитивиста Л.Ландау, есть "филология".

Пользуясь производственной терминологией, можно сказать, что решение уравнений – методически оснащенное ремесло, хорошо развитая научная технология (требующая, однако, как и любая другая деятельность и таланта, и озарения, и везения). Создание же уравнений – ручная, штучная работа, граничащая с искусством правдоподобных рассуждений, полуэмпирических доводов и интуитивных предвидений.

Предшествующие решению уравнений компоненты научных теорий мельком, в качестве терминов упоминаются в процессе обучения исследователей (ярчайшие примеры: пространство, время, взаимодействие, масса...). Неявно подразумевается, что неопределяемые понятия и огромная база их эмпирических прообразов интуитивно известны адресатам учений и, более того, одинаковы для различных носителей знания. В такой установке лежат корни большинства взаимных недопониманий, борьбы научных школ, трудностей как внутри-, так и междисциплинарного общения. Речь идет о маргинальной, но, тем не менее, внутренне присущей науке части ее парадигмы.

4. СТРУКТУРНЫЕ ПРИНЦИПЫ НАУК

Поговорим подробнее о начальных этапах создания теории: выборе элементарных объектов и способов их изменчивости. Соответствующие компоненты теории получили название "структурных принципов" (Newell, Simon, 1987). Приведу примеры структурных принципов:

- Атомистическое учение.
- Материальные точки в фазовом пространстве положений и скоростей в классической механике.
- Амплитуды вероятностей в бесконечномерном гильбертовом пространстве квантовой механики.
- Планетарная модель атома, строение атомного ядра.
- Мир элементарных частиц и физических полей.
- Концепция физического вакуума.

- Гео- или гелиоцентрическая системы ближнего космоса.
- Космология расширяющейся Вселенной.
- Параллельные Вселенные Эверетта.
- Клеточная теория организмов.
- Бактериальная природа инфекционных болезней.
- Дискретная природа биологической наследственности.
- Популяционная, трофическая и др. структуры экосистем и биосферы Земли.
- Тектоника плит в геологии. Оболочечная структура земных недр.
- Классовая теория общества.

Структурные принципы на многие годы определяют рамки, в которых функционируют целые науки. Структурные принципы представляют "само собой разумеющуюся", часто не осознаваемую альтернативной, неотрефлексированную, но обязательную часть любого знания. Статус самих принципов весьма различен – от строгих научных фактов до символов веры и явных заблуждений. Так, атомистической гипотезе Демокрита около 2400 лет, но ещё около 100 лет назад не угасал драматический спор великих Л.Больцмана и Э.Маха о том, действительно ли атомы существуют. Около 100 лет понадобилось, чтобы гипотеза Г.Менделя о дискретных единицах генетического кода воплотилась в образе двойной спирали дезоксирибонуклеиновой кислоты. Но, как утверждает М.Ичас (1971, с.23): "Самым трудным в "проблеме кода" было понять, что код существует".

Предпосылками, которые приводят исследователя к формированию структурных принципов могут быть эмпирические обобщения, фрагменты научных теорий, интуитивные озарения, заимствования из научных или вненаучных картин Мира, философские элементы мировоззрения, художественные образы и т.п. Структурные принципы, как правило, постулаты, а не логические выводы, поэтому не так важны пути, какими мы к ним пришли. Важен результат – близость к реальности непосредственных и отдаленных следствий нашей веры в существование самих принципов.

Резюмируя, замечу, что в нашем знании существует огромный пласт той самой "филологии", от которой отрешиваются позитивистски настроенные исследователи.

5. "ИЗМЫШЛЕНИЕ ГИПОТЕЗ" НЕОБХОДИМО

Пытаться объяснить время без переделывания понятийного фундамента знания бессмысленно, поскольку любое объяснение будет опираться на этот фундамент, в котором уже есть "кирпичики времени". По-моему, существовавшие и существующие методологические трудности постижения времени связаны с отсутствием структурных принципов, в которых задавались бы элементарные объекты и их свойства, пригодные для моделирования изменчивости Мира. Чтобы понять природу времени нам не хватает каких-то новых сущностей, которые должны заменить время в понятийном базисе науки. Любая попытка концептуального осмысления понятия времени должна начинаться с введения в научный обиход подходящих структурных принципов или, что то же, – определённого фрагмента картины Мира. Эти принципы могут отражать совершенно различные подходы к решению загадки времени. Важно лишь, что этап "измышления" принципов и построения связанной с ними связанной картины Мира обязателен и неизбежен. Искусство выбора оснований – это тоже наука. Может быть, одна из самых нелёгких наук. Путь от структурных принципов, от непротиворечивой и непротиворечащей картины Мира через формальную теорию к реальности – это, как правило, путь длиною в жизнь, причем часто – длиною в жизнь нескольких поколений не подвластных конъюнктуре и не боящихся "крика беотийцев" исследователей.

ЛИТЕРАТУРА

АБАКУМОВ В.А. Длина и частота поколений // Труды ВНИРО. 1969. Т.67. С. 344–356.

АКЧУРИН И.А. Единство естественно-научного знания. М.: Наука, 1974. 207с.

АЛЕКСЕЕВ В.П. Вектор времени в таксономическом континууме // Вопросы антропологии. 1975. Вып.49. С. 65–77.

ВЛАДИМИРОВ Ю.С. Бинарная геометрофизика // Конструкции времени в естествознании: на пути к пониманию феномена времени. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1996. С. 29–47.

ВРЕМЯ И СОВРЕМЕННАЯ ФИЗИКА. Под ред. Дж.Ригала. М.: Мир, 1970. 152с.

ГОЛОВАХА Е.И., КРОНИК А.А. Психологическое время личности. Киев: Наукова думка, 1984. 206с.

ДЕТЛАФ Т.А. Часы для изучения временных закономерностей развития животных // Конструкции времени в естествознании: на пути к пониманию феномена времени. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1996. С. 135–151.

ИЧАС М. Генетический код. М.: Мир, 1971.

КУЛАКОВ Ю.И. Время как физическая структура // Развитие учения о времени в геологии. Киев: Наукова думка, 1982. С. 126–150.

КУРАКИН П.В., МАЛИНЕЦКИЙ Г.Г. Концепция скрытого времени и квантовая электродинамика // Квантовая магия. 2004. Т.1. Вып.2. С. 2101–2109.

ЛАНДАУ Л.Д., ЛИФШИЦ Е.М. Механика. М.: Наука, 1965. 204с.

ЛЕВИЧ А.П. Время как изменчивость естественных систем: способы количественного описания изменений и порождение изменений субстанциональными потоками // Конструкции времени в естествознании: на пути к пониманию феномена времени. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1996а. С. 9–27.

ЛЕВИЧ А.П. Мотивы и задачи изучения времени // Конструкции времени в естествознании: на пути к пониманию феномена времени. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1996б. С. 235–288.

НЬЮТОН И. Метод флюксий и бесконечных рядов с приложением его к геометрии кривых линий // Хрестоматия по истории математики. Под ред. А.П.Юшкевича. М.: Просвещение, 1977. 223с.

СВИРИЖЕВ Ю.М., ПАСЕКОВ В.П. Основы математической генетики. М.: Наука, 1982. 511с.

СИМАКОВ К.В. К проблеме естественнонаучного определения времени. Магадан, 1994. 107с.

ФРИДМАН А.А. Мир как пространство и время. М.: Наука, 1965. 112с.

ХАРЛЕНД У.Б., КОКС А.В., ЛЛЕВЕЛЛИН П.Г., ПИКТОН К.А.Г., СМИТ А.Г., УОЛТЕРС Р. Шкала геологического времени. М.: Мир, 1985. 139с.

ШАРОВ А.А. Анализ типологической концепции времени С.В.Мейена. // Конструкции времени в естествознании: на пути к пониманию феномена времени. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1996. С. 96–111.

FEYNMAN R.P., HIBBS A.R. Quantum Mechanics and Path Integrals. N.Y., 1965. 365p.

А.П. Левич: Почему скромны успехи в изучении времени

MILNE E.A. Kinematic Relativity. Oxford, 1948. 238p.

NEWELL. A., SIMON H.A. The Informatics as Empirical Investigation: Symbol and Search
//ACM Turing Award Lectures. N.Y.: ACM Press, 1987. 560p.

NOÛY L.P. Biological Time. London, 1936. 180p.

POINCARÉ H. La Mesure du Temps // Revue de Metaphysique et de Morale. 1898. Т.6.
Р.1–13 (см. кн.: Принцип относительности. М.: Наука, 1973. С. 12–21).

TOMSON W., TAIT P.G. Natural Philosophy. Cambridge, 1890.