

Kuznetsov, Boris G. / Grigoryan, Ashot

К вопросу о необратимости космической эволюции, познания и культурно-исторического процесса

Organon 12 13, 157-192

1976 1977

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Б. Г. Кузнецов — А. Григорьян (СССР)

К ВОПРОСУ О НЕОБРАТИМОСТИ КОСМИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ, ПОЗНАНИЯ И КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

1. КВАНТОВО-РЕЛЯТИВИСТСКАЯ РЕТРОСПЕКЦИЯ

Заголовок этой статьи следует понимать буквально: она не столько отвечает на вопрос, сколько прибавляет некоторые новые обертоны к уже не раз прозвучавшему вопросу о необратимости времени. Такова, в той или иной мере, судьба наиболее общих, исторически инвариантных философских вопросов. Каждая попытка ответа прибавляет нечто новое не только к уже полученным ответам, но и вновь и вновь вопрошающей компоненте познания. Речь идет именно о философских вопросах, т.е. о вопросах, соединяющих апории бытия, познания и ценности. Все эти апории соединялись в данном случае в одной. В современной, неклассической науке особенно отчетливо виден фундаментальный характер этой апории — ее связь с современными открытиями в математике, космологии, физике элементарных частиц, и в то же время со сквозными вопросами, проходившими через всю историю цивилизации, с вопросами, которые Гейне назвал проклятыми: в чем сущность бытия, в чем сущность, смысл и ценность познания и самой человеческой жизни. В данном случае речь идет о самом общем из проклятых вопросов — о сущности бытия. Глагол „быть” может играть роль связки между субъектом и предикатом: „Буцефал есть лошадь”. Но он может быть и абсолютным: „Буцефал есть!”¹ Что же означает „есть!”, чем отличаются субъекты этой абсолютной, не содержащей конкретных предикатов, характеристики от других, не обладающих бытием, входящих в небытие. Именно в этом — исходное звено проблемы необратимости. Мы подойдем к необратимости времени как длящегося бытия, абсолютного бытия, бытия как такового — самой вы-

¹ См. Б.Г. Кузнецов, *Разум и бытие*, Москва 1972, стр. 26.

сокой абстракции и самой богатой конкретности. Для этого нужно вернуться к традиционному определению бытия: единству пространства и времени. Чтобы пространство обладало бытием, оно должно быть дано во времени. Но здесь мы сталкиваемся с апорией: прошлого уже нет, будущего еще нет, настоящее — нулевая по длительности грань между тем, чего уже нет, и тем, чего еще нет — ничто между ничто и ничто. Но в этой апории скрывается выход из нее и этот выход связан с идеей асимметрии, различая между прошлым и будущим, между раньше и позже и с пониманием роли настоящего в конституировании такого различия.

Мы подойдем к этой сквозной проблеме познания, взяв в качестве исходного угла ретроспекции современную релятивистскую и квантовую физику, включая столь характерные для нашего времени попытки построения более общей квантово-релятивистской теории. Но только в качестве исходного пункта. Проблема необратимости как онтологическая проблема так тесно связана с познанием, психологией, историей, что здесь физические и математические понятия, в том числе такие, как энтропия, неэнтропия, размерность, топология, модифицируются и обобщаются, охватывая все аспекты бытия. Такой подход раскрывает и исторически сквозной характер проблемы необратимости. Вся многовековая эволюция представлений о мире покажется последовательным рядом разграничений времени и пространства и объединений этих понятий, рядом все более общих и вместе с тем конкретных ответов на вопрос об основном свойстве времени — его асимметрии, необратимости, неизбывном отличии позже от раньше. Конечно, примерно то же можно сказать и о других фундаментальных вопросах: в науке немало исторически инвариантных проблем, получающих варьирующиеся решения — в одном из последних параграфов этой статьи рассматривается необратимость таких решений и ее связь с необратимостью бытия, с анизотропией времени.

Почему современная неклассическая ретроспекция так отчетливо демонстрирует сквозной, исторически инвариантный, фундаментальный характер проблемы анизотропии времени?

Прежде всего потому, что в такой ретроспекции обнаруживается наиболее глубокое разграничение и в то же время соединение пространства и времени — одна из стержневых идей всей истории познания. Перипатетическая картина мира, включая ее античные истоки и средневековые модификации, приписывала пространству некоторую необратимость, связанную с его неоднородностью, иерархия „верха” и „низа”, пронизавшая в средние века всю культуру, соединившая топографический верх с моральным, с раем, а топографический низ — с адом, покоилась на аристотелевой космологии с естественным центром мироздания и концентрическими сферами — естественными местами тел. Анизотропия, асимметрия направлений „естественных” и „насиловственных” движений вытекала из неоднородности мирового пространства и его абсолютного характера. Анизотропия пространства вместе с тем отра-

жала различную ценность „верха” и „низа”, вытекавшую из указанного сближения топографического и морального смысла этих понятий.

Потом, в XVII в., идея гомогенности пространства устранила из картины мира привилегированные системы отсчета (за вычетом ньютонова неподвижного пространства, в котором ускорение вызывает силы инерции) и вместе с ними — привилегированные пространственные направления. Что касается времени, то в XIX в. серия эпохальных открытий привела к естественнонаучному обоснованию асимметрии времени, представления о необратном течении, о стреле времени. Тут достаточно упомянуть о Карно и Клаузиусе (макроскопически необратимый рост энтропии) и, с другой стороны, о Дарвине (макроскопически, в данном случае — филогенетически, необратимом росте приспособленности к среде).

Раньше означает меньшее значение энтропии, большую структурность, большую „невероятность”, а в теории эволюции живых существ раньше это меньшая приспособленность и, вообще говоря, меньшая дифференцированность живой природы. Различие состояний раньше и позже служит основой различения движения времени от раньше к позже и обратного движения. В концепции энтропии необратимость времени была высказана в минус-варианте: иерархически высшим считается исходное состояние, эволюция идет вниз. В учении Дарвина иерархически высшим представляется результат эволюции, которая идет вверх, это — плюс-вариант необратимости.

Такое различие уже существовало в XVIII в. в общественной мысли. Руссо говорил об эволюции общества как о деградации от исходной гармонии к позднейшим язвам цивилизации. Вольтер перенес идеальное состояние общества в будущее, для него процесс идет иерархически вверх, это — плюс-вариант необратимости.

Во всех классических модификациях принципа необратимости времени эта необратимость макроскопична и противостоит механическим, обратимым локальным процессам. Следует заметить, что механические движения обратимы, если обращать внимание на уравнения движения, игнорируя начальные условия.

Теория относительности сделала мир совокупностью мировых линий, неразрывным пространственно-временным континуумом. Релятивистская ретроспекция делает отчетливой сквозную идею неотделимости пространства и времени. Тем самым теряет физический смысл тривиальная обратимость пространства, обладавшая таким смыслом в рамках классической теории. Конечно, пространственная траектория обратима. Измерения от головы до хвоста и от хвоста до головы дают тождественные результаты, но они имеют физический смысл, если все происходит мгновенно, если в игру не входит время. И если (здесь уже начинается не релятивистская, а квантовая ретроспекция) сам процесс измерения не меняет объект измерения. В этих „если” и состоят презумпции классической теории.

Само понятие пространства как такового, противопоставленное понятию вещества, связано с понятием движения, т.е. соединения пространства со временем. Демокритово реальное небытие — пустота — реально в качестве совокупности мест, которые были заняты частицей раньше, либо могут быть заняты в будущем позже. Речь может идти о той же самой, тождественной себе частице. Присоединение времени и различие между раньше и позже позволяет констатировать нетривиальную себестождественность частицы. Нетривиальную в отличие от тривиальной себестождественности частицы в данное мгновение и в данной точке. Такая нетривиальная себестождественность требует, чтобы различие локализации частицы в пространстве сочеталось с различием локализаций во времени. Различие пространственных локализаций — это изменение предикатов частицы, если речь идет о механике — ее трех координат. Различие временных локализаций — это само бытие частицы, это мера себестождественности частицы; заполнением интервала Δt , в отличие от заполнения интервала Δx , служит не изменение предикатов, а сохранение субъекта этих предикатов. Таким образом, в древности уже существовала в зачаточной форме идея $(3+1) =$ мерного континуума („небытия”) как условия бытия, как выхода из гераклито-элейской коллизии стабильности и изменения, себестождественности и смены предикатов, как основы представления о движущемся, но сохраняющемся физическом объекте.

Классическая наука сохранила это представление вместе с его неявным условием — $(3+1) =$ мерным континуумом. Но последнее сохранилось с некоторым дефектом. Для механики в собственном смысле допускалась в принципе бесконечная скорость тела, т.е. вырождение времени, чисто пространственная картина. Для распространения взаимодействий бесконечная скорость допускалась не только в принципе, но и во всех случаях. Тем самым физический смысл приобретало то „если”, о котором недавно шла речь. Специальная теория относительности устранила такое допущение. Общая теория относительности показала, что дополнительная координата, время, образует арену, где трехмерное пространство меняет метрику, где объектом изменения становится мероопределение, где меняется топология пространства.

Подобная схема — результат релятивистской ретроспекции. Но, чтобы пойти дальше и в конце концов перейти к квантово-релятивистской ретроспекции, требуется некоторое уточнение. В каждой ретроспекции, в каждой новой переоценке прошлого науки, нужно иметь ввиду исходную, современную концепцию не только со стороны ее позитивных выводов, ее решений, ее ответов, но и с ее вопрошающей стороны. Теория относительности утверждает, что пространство и время неразделимы. Отсюда — вытекающий из теории относительности отказ от простой чисто пространственной симметрии: события, т.е. пространственно-временные, мировые точки частицы отличаются и вновь не могут повториться, четвертая координата будет всегда иной. Но тут по-

является проблема: отличается ли частица от мировой линии, обладает ли она некартезианским бытием, несводимым к перемещению, к количественным определениям, несводимым к тому, что Декарт называл геометрией? Проблема необратимости тесно связана с проблемой некартезианского бытия. Если пространственные точки приобретают реальное различие, соединяясь с моментами времени, то различие последних не может свестись к различию пространственных конфигураций, — иначе получается порочный круг.

Декарт перенес негеометрическое бытие за пределы протяженной субстанции, но Спиноза, который освободил картезианскую физику от первоначальных метафизических границ, не мог этого сделать. Для него проблема некартезианского бытия осталась проблемой и он лишь отметил ее своим тезисом о бесконечном множестве атрибутов протяженной субстанции². Эта проблема некартезианского бытия была главным импульсом, который вел Эйнштейна к поискам единой теории поля и сейчас она демонстрирует связь с максимально общими концепциями мира, эйнштейновское „внутреннее совершенство” поисков общей теории элементарных частиц. Забегая вперед, замечу, что именно эта же проблема некартезианского бытия приводит к квантово-релятивистской (а при ретроспекции охватывающей и классику) концепции необратимости времени и к определению его сущности.

Квантовая механика является некоторым принципиально новым этапом длительной эволюции сравнительно сложной концепции времени. Концепции его необратимости, основанной на переходе от локальных пространственных процессов к статистически-макроскопическим. Исходные процессы могут быть обратимыми, но состояние макроскопической системы необратимо. В течение макроскопического интервала времени система переходит от менее вероятного состояния к более вероятному. Таким образом, возникает специфика необратимого макромира и иные, специфические законы микромира. XIX век нашел в статистике связь между необратимым макромиром, подчиненным закону энтропии, и лишенным необратимости микромиром. При этом речь шла не только о необратимом переходе от одного распределения частиц к другому в трехмерном пространстве, но и о необратимом изменении фазового пространства, которое может быть многомерным. Необратимым оказывается временной, достаточно большой интервал, в течение которого в достаточно большом n -мерном пространстве происходит переход от менее вероятных к более вероятным состояниям.

В квантовой механике локальные процессы не игнорируются. Статистические, вероятностные законы определяют именно эти исходные, локальные процессы. Они включают процессы измерения сопряженных переменных. Если одна из них, скажем, положение частицы приобретает все более прямые и точные характеристики, то другая (в этом случае — импульсы) определя-

² *Ibid.*, стр. 142—144.

ется лишь через вероятность, через волновое уравнение. Эти процессы вводят в теорию некоммутативности — псевдоним некоторой необратимости измерений. Но за такой квантовой необратимостью стоит, по-видимому, более сложная, квантово-релятивистская необратимость. Можно думать, что интегральная необратимость, вытекающая из квантово-релятивистских позиций, отличается от классической, энтропийной необратимости знаком. Квантово-релятивистская концепция — это плюс-вариант необратимости, она констатирует возрастание сложности и дифференцированности мира. Она выходит за пределы физики и становится подлинно философской концепцией: направление стрелы времени как эволюции бытия совпадает с направлением необратимой эволюции познания и необратимой эволюции его ценности.

Следует заметить, что для квантово-релятивистских тенденций можно найти свои античные antecedенты. Это никого не удивит: синтез квантовых и релятивистских идей заставляет пересматривать самые общие принципы бытия и возвращаться к самым общим, следовательно, исторически инвариантным проблемам. Можно упомянуть об Александре Афродизийском, который писал, что эпикурейцы отрицают движение в мельчайших областях, а признают только результат движения: частица исчезает в одной дискретной ячейке и появляется в другой. О современном аналоге подобной аннигиляционно-регенерационной схемы будет сказано в одном из следующих параграфов. В частности, об изменении размерности пространства в ультрамикроскопических областях.

2. ЛОГИКА НЕОБРАТИМОСТИ

Логика становится описанием реального преобразующегося мира, если в ряды логических суждений входит некоторая необратимая эволюция самих логических норм, т.е. металогические преобразования. В качестве иллюстрации таких преобразований можно взять ряд логик различной валентности, т.е. логик с различным числом оценок высказываний („истинно“, „ложно“ и других более сложных), соответствующих различным концепциям движения. Усложнение валентности является, как это будет сейчас показано, необратимым процессом. Его наличие видно уже в классической логике. В квантовой логике металогические преобразования явно сопровождают основные суждения. В квантово-релятивистской они становятся весьма общими и характеризуют само бытие субъектов суждений.

Генезис классической науки был связан с переходом от качественной логики к математическому анализу. Такой переход отнюдь не означал отказа от логических канонов Аристотеля; просто эти каноны стали недостаточны, они претерпели некоторое обобщение и при этом вплотную подошли к математическому анализу, к основаниям исчисления бесконечно малых. Классическая наука уже не берет в качестве исходного понятие движения из чего-то

во что-то, как это делали перипатетическая физика и космология (например, движение к „естественному месту“). Исходным понятием служит движение от точки к точке и от мгновения к мгновению. Перипатетическая концепция естественных движений была физическим эквивалентом двузначной, бивалентной (двувалентной) логики. Вопрос: „Находится ли тело в его естественном месте“, допускал два ответа, высказывание: „тело находится в его естественном месте“ допускало две оценки: „истинно“ и „ложно“, причем эти оценки и были объяснением наблюдавшегося движения тел. В классической науке, чтобы объяснить, почему тело движется таким, а не иным образом, нужно оперировать локальными характеристиками: мгновенной скоростью, мгновенным ускорением, т.е. приписывать движущейся частице бесконечное число предикатов. Классическая наука исходит из непрерывных предикатных многообразий. По-видимому, нет нужды оговаривать, что такой термин не совпадает с математическим термином „многообразие“; — это более общий и менее определенный философский термин, как и некоторые другие термины, которые встретятся далее.

Чтобы перейти от общего понятия предикатов к положениям частицы, т. е. охарактеризовать движение частицы на конечном участке ее траектории, теперь уже необходимо бесконечное число оценок: „истинно“ и „ложно“. Основной постулат состоит в том, что частица проходит все точки своей траектории. Подходя к ее движению с точки зрения принципа наименьшего действия, мы противопоставляем истинную траекторию (бесконечное число оценок „истинно“ для утверждения о пребывании частицы в каждой точке) и другие траектории (бесконечное число оценок „ложно“ для аналогичных утверждений), полученные при вариации. Логику с таким числом оценок можно назвать бесконечно-бивалентной и обозначить как $2\infty =$ валентную логику. Здесь выход из логики в собственном смысле в математику, в анализ бесконечно малых.

Чтобы охарактеризовать квантовую логику, нужно исходить не только из негативной стороны принципа неопределенности (невозможность получить в одном эксперименте точные значения сопряженных переменных), но и позитивную сторону (возможность получить сколь угодно точные значения одной сопряженной величины за счет другой). Принцип неопределенности указывает условия применения классических понятий к микромиру. Такое условие состоит в переходе от значений координат, импульса и других динамических переменных частицы к вероятностям; положение электрона может быть установлено со сколь угодно большой точностью, если „пробабиллизировать“ это понятие: иметь ввиду вероятность пребывания, а не достоверное и однозначное пребывание электрона в данной точке. Такой переход означает замену оценки „неопределенно“ (для утверждения о локализации электрона) оценкой „истинно“ или „ложно“ (для утверждения о вероятности локализации). В этом случае перед нами переход от логики, включающий наряду с „истинно“ и „ложно“

третью оценку „неопределенно” (тривалентная логика), к логике с двумя оценками. При переходе от вероятностей к значениям самих переменных, мы совершаем обратное преобразование. Далее, переходя от одной динамической переменной к другой, мы для одной из них последовательно заменяем бивалентную оценку третьей оценкой „неопределенно”, а для другой переменной исключаем такую оценку. Все это позволяет назвать логику нерелятивистской квантовой механики тривалентно-бивалентной, $(3 \nrightarrow 2) \infty =$ валентной логикой.

Позитивно-классическая сторона квантовой механики — возможность при некоторых условиях (соотношение неопределенностей сопряженных динамических переменных) применить классические понятия к микромиру, — имеет существенное значение для квантовой логики. Она дает повод для логических операций, при которых меняется число возможных оценок, т. е. для логики переменной валентности.

О характере квантово-релятивистской логики можно говорить, исходя из уже упоминавшихся неоднозначных, крайне гипотетических прогнозов о характере некоторой квантово-релятивистской теории, достигшей относительной логической замкнутости. При неоднозначности конкретных прогнозов в теории элементарных частиц, некоторые общие логические контуры вырисовываются с относительной достоверностью. Представляется весьма вероятным существование субквантового мира ультрарелятивистских процессов, которые состоят не в движении тождественных себе частиц, а в трансмутациях.

Этот ультрарелятивистский мир сосредоточен в областях, где локализация частицы не может быть гарантирована макроскопическим прибором, где нельзя сводить взаимодействие полей к взаимодействию квантового поля с прибором. Соответственно, в этом мире нельзя делить пространство-время до бесконечности, рассматривая все меньшие отрезки как траектории движущейся частицы. Здесь исчезают непрерывные предикатные многообразия и само пространство-время, по-видимому, должно рассматриваться как дискретное. Задача состоит в том, чтобы найти переход от этого субквантового и ультрарелятивистского мира к миру непрерывных многообразий. Выше уже говорилось об античном прообразе подобных сдвигов-регенераций, образующих макроскопически непрерывные многообразия. Какая логика соответствует подобной концепции? Если частица при элементарных сдвигах перестает быть тождественной себе, если эти „сдвиги” в ультрамикроскопическом плане являются трансмутациями, то локализация частицы („частица находится в такой-то пространственно-временной клетке”) может иметь только одну оценку: „истинно”. Если субъект не обладает этим предикатом, перед нами иной субъект, если он теряет указанный предикат, субъект исчезает. Здесь область моновалентной логики. Очевидно, моновалентные суждения не могут образовать непрерывного ряда, в котором одному и тому

же субъекту приписывается бесконечное множество предикатов — непрерывное предикатное многообразие.

Не следует понимать сказанное так, как будто моновалентная логика это логический псевдоним трансмутации частицы. Это общелогическое понятие, с которым мы сталкиваемся, когда происходит переход от изменения предикатов тождественного себе субъекта к смене субъекта, к аннигиляции и порождению, т. е. от бытия как связи субъекта с предикатом, к абсолютному бытию („Буцефал есть!"). Поэтому неоднозначность трансмутационных моделей не колеблет понятия моновалентной логики. Слово „трансмутация" приобретает здесь уже не физический, а более общий смысл — события, которое приводит к появлению субъекта, подчиненного новым логическим нормам.

Моновалентная логика (1-логика), на первый взгляд, кажется абсолютно исключаящей необратимость предикатных многообразий и соответствующих логических рядов, да и само понятие таких рядов. Но только на первый взгляд. Элементарность моновалентной логики так же сомнительна, как и элементарность элементарных частиц. Моновалентная логика обладает таким же позитивным и универсальным значением, как и ее физический прообраз — трансмутация частицы. Понятие трансмутации требует понятия непрерывной мировой линии. Трансмутация, превращение частицы одного типа в частицу другого типа, означает переход от одной эвентуальной мировой линии (характеризующей один тип элементарных частиц) к другой эвентуальной мировой линии (характеризующей другой тип частиц). Трансмутации не могут рассматриваться как кирпичи мироздания, да и сам образ "кирпичей" не подходит для современных представлений. Соответственно, моновалентная логика — это момент перехода от цепи логических суждений, подчиненных одним логическим нормам, к цепи логических суждений, подчиненных иным логическим нормам. Каждый такой переход воздействует на логику в целом, он изменяет не только логическую структуру локальной ситуации, но и создает бесконечный в общем случае ряд новых логических структур. Тем самым богатство логических коллизий необратимо растет, ведь в моновалентно-поливалентной логике движение по логическому ряду сопровождается металоогическими преобразованиями.

Необратимость моновалентно-поливалентной логики требует некоторых дополнительных пояснений. Логическая дедукция, соединяющая одно суждение с другим, зависит от их объема. Допустим, что эти суждения, как и раньше, представляют собой констатации пространственных положений частицы. Пребывание во второй точке, вообще говоря, не вытекает из ее пребывания в первой, констатация перехода отнюдь не позволяет идти вперед по траектории и утверждать что-либо о прошедших и последующих положениях. Проблема логической дедукции возникает в том случае, когда у нас есть основная для каузальной констатации: *post hoc ergo propter hoc*. Тогда соз-

дается возможность восстановления прошлого и предвидения будущего, объяснения и прогноза. Обе эти операции — логические. Логическая дедукция симметрична, если вид каузальной функции не изменен. В противном случае, когда пребывание в точке сопровождается изменением вида функции, вариацией, изображающей траекторию кривой, объяснение и прогноз, раньше и позже отличается не только координатами частицы, но и видом логической дедукции, последняя становится асимметричной, необратимой. Мы включаем в нее некоторую необратимую эволюцию. Это весьма общая ситуация. Когда объемы двух суждений являются подпространствами другого суждения, то распространение предиката симметрично, если при таком распространении не меняется общее включающее их пространство. Но именно такое изменение характерно для квантовой и еще больше для квантово-релятивистской логики. В квантовой механике суждение о локализации частицы является экспериментом, изменяющим ее мировую линию. В квантово-релятивистской физике (какими бы ни были намечающиеся в ней конкретные образы, понятия и модели — речь идет о некоторой общей тенденции) локализация частицы еще радикальней меняет в „черном ящике” ультрарелятивистских процессов мировую линию и эвентуальная мировая линия становится иной по сравнению с уже пройденной, „позже” отличается от „раньше”, металогика вторгается в логику и делает ее необратимой.

Речь идет именно о необратимой логике. „Раньше” и „позже” не обязательно относятся к времени, как четвертому измерению трехмерного пространства. Пространство логических суждений может иметь любое число измерений, но в квантово-релятивистской логике в нем существует дополнительная к этому числу $(n+1)$ -я ось необратимого усложнения предикатов.

Отсюда вовсе не следует, что необратимость времени — четвертого измерения в трехмерном пространстве — вытекает из априорных логических конструкций. Термины: „квантовая логика” и „квантово-релятивистская логика” означает существование эмпирических корней логики, как отражение трансформирующегося бытия. Но в квантовой и квантово-релятивистской ретроспекции видно, что классическая логика также в какой-то мере испытывала необратимые к иным нормам, металогические переходы. Только переходы эти были незаметными, подобно квантовым и релятивистским коррективам, несущественным в картине мира, оперирующей масштабами или скоростями, позволяющими приравнять скорость света бесконечности, а постоянную Планка — нулю. Логику можно было считать неподвижной, подобно часовой стрелке на циферблате: бег времени не был замечен. Теперь логику науки скорее можно было бы сравнить с секундной стрелкой. Но и секундная стрелка и весь часовой механизм отмечает бег времени, не меняя своей конструкции. Поэтому он непосредственно не демонстрирует необратимости времени. Его демонстрируют скорее часы в оде Державина („Глагол времен, металла звон, твой страшный глас меня смущает”), где обратимые движения частей

часового механизма регистрирует приближение к фатально необратимому финалу человеческой жизни.

Подобный образ ассоциируется и по содержанию и по тону с пессимистической необратимостью, с тепловой смертью. Но в более общем смысле он может ассоциироваться с оптимистической (плюс-вариант) версией необратимости, с концепцией бесконечно продолжающегося необратимого усложнения бытия и познания. Представим себе кибернетические часы, которые через определенные периоды меняют свою конструкцию. Тогда взгляд на часы констатирует не только течение времени, но и направленность течения, „стрелу” времени, асимметрию состояний раньше и позже. Логика может быть аналогом такого отсчета, если последовательность обратимых логических связей, где посылка может стать выводом, приводит к металогическому преобразованию. А теперь, чтобы сделать аналогию еще более близкой, представим себе, что каждый ход маятника часов меняет их конструкцию. Тогда мы получим нечто напоминающее логику, в которой последовательность обратимых умозаключений все время сопровождается необратимым изменением, получим прибор, регистрирующий необратимый бег времени. Дело в том, что здесь регистрируются не только изменения в положении и скорости маятника, колесиков и стрелок, но изменение конструкции часов, возрастание их сложности. В отличие от других количественных и квази-количественных понятий понятие ранга по своему смыслу иерархично.

3. ТОПОЛОГИЯ БЫТИЯ

Понятия иерархии, ранга, реального необратимого перехода, образующего основу анизотропии времени, связаны с самыми общими определениями бытия. Конечно, не гегелевского чистого бытия, лишённого конкретных определений и поэтому равного чистому ничто. Указанные понятия связаны с определениями бытия как высшей абстракции и, вместе с тем, самой богатой конкретности, бытия, обладающего бесконечно растущим числом предикатов, меняющегося, движущегося, очень далекого от тождественного себе во времени и в пространстве бытия элеатов. Бытия, в котором движение является формой существования материи. Если сопоставить эту формулу с идеей движения, включающего иерархию форм, переходы от более простых форм к более сложным и несводимым к этим простым формам, то становятся явными связи концепции необратимого времени с представлением о бытии как о процессе, причем необратимом процессе. Это представление объединяет и синтезирует все бесконечные модусы субстанции и дополняет совокупность таких модусов — спинозовскую *natura naturata*, единым определением их — спинозовской *natura naturans*.

Спинозовское разграничение атрибутов и модусов позволяет с очень большой общностью сформулировать идею времени как необратимой меры бытия,

нерастворенного в меняющихся предикатах. Время — это мера бытия атрибутов, в отличие от обратимого бытия модусов. Субъект необратимой трансформации — это Спинозовское множество атрибутов субстанций; движение образующих *natura naturata* модусов сопровождается необратимым усложнением *natura naturans*. Но, как всегда при реминисценции происходит некоторая переоценка и прошлого и настоящего. Превращение *natura naturans* в бытие как субъект необратимой структурализации придает Спинозизму более физический характер. Фейербах говорил, что Спиноза смотрит на мир в телескоп, а Лейбниц — в микроскоп. Сближение „телескопа” Спинозы с „микроскопом” Лейбница было фарватером науки уже в XVIII в., а сейчас оно опирается на сближение космологии с теорией элементарных частиц. Выражением этой вековой и вместе с тем актуальной тенденции служит представление о необратимой эволюции Космоса как об усложнении его модальной структуры.

Как уже говорилось в начале статьи и было повторено в предыдущем параграфе, проблема бытия как сквозная проблема философии возникает при переходе от глагола „быть” как связки субъекта с предикатом („Буцефал есть лошадь”) к абсолютному „быть” („Буцефал есть!”). Это „есть!” отделяется от множества предикатов и становится спонтанным, внутренним, собственным определением бытия. В четырехмерном мире эквивалентом такого определения является время. Оно отличается от трехмерных пространственных локализаций движущейся частицы и играет здесь роль меры самого бытия частицы. Тем самым субъект как бы сохраняет свою независимость от меняющихся предикатов, субстанция — от акциденций, существовавшая во времени частица — от ее локализаций, субъект сохраняет себестождественность, свое „внепредикатное” бытие. Сама себестождественность становится процессом, движением, координатной осью. Может быть не лишним будет еще раз напомнить, что мера, размерность как эквивалент структурности бытия, координатная ось — здесь не геометрические понятия, а философские, связанные с понятием предикатных многообразий и необходимые для перехода к проблеме абсолютного бытия, в которой и заключена тайна необратимости. В случае четырехмерного континуума мы можем различать совокупность трехмерных локализаций, образующих пространство в собственном смысле, и одномерное время — меру самостоятельного, независимого от локализации бытия частицы. Таким образом, время как четвертая координатная ось — это субстанциализация трехмерного многообразия. По отношению к ним, отрываясь от их различия, выражая их общность, время становится характеристикой бытия как такового. Как уже говорилось, отнюдь не гегелевского бытия, лишённого предикатов, а бытия как предельной абстракции, обладающей предельной конкретностью, предельной сложностью, бесконечным многообразием предикатов.

В современной науке, наряду с привычным пространством развивается понятие абстрактного многомерного, даже бесконечномерного „пространства”.

Предположим, что число измерений данного абстрактного $n =$ мерного пространства растет и рост необратим, ранг сложности, структурности, дифференцированности бытия становится все более высоким. $(n+1)$ -я ось и служит мерой такого необратимого процесса. Таким образом, необратимость времени выражает фундаментальную особенность бытия как такового — понятия, не только наиболее богатого определения но и обладающего растущим множеством таких определений. Фиксируя точку на $(n+1)$ -й оси и рассматривая соответствующее $n =$ мерное подпространство, мы приписываем субъекту α предикаты x_1, x_2, \dots, x_n , т. е. включаем α во множества X_1, X_2, \dots, X_n . Но наличие $(n+1)$ -й оси — обобщенного времени t — показывает, что субъект субстационален, что он не является „связкой предикатов”, что движение не может существовать без движущегося тела, что бытие не растворяется во множестве предикатов. $(n+1)$ -я ось это характеристика интенсивности бытия, мера его усложнения, мера последовательного нарастания предикатов субъекта.

Чем же отличается $(n+1)$ -я ось от n других осей? Иначе говоря, если отнести термин „геометрия” к n -мерной гиперплоскости, то чем отличается хронометрия от геометрии?

Движение по $(n+1)$ -й оси, т. е. изменение размерности — это трансформация, подчиненная иной логике, вернее, в ней выражается изменение логических норм, металоогический переход к иной логике. Подобные трансформации выражают воздействие Всего на его локальные элементы и претендуют на роль основных процессов бытия, воплощения его бесконечной сложности. Эти преобразования объединяют все процессы, находящие свое выражение в топологической группе, определяют их в их целостности, являются общим аккомпанементом всех преобразований, подобно тому, как в термодинамике рост энтропии рассматривается как общий аккомпанемент всех энергетических преобразований. Из релятивистской идеи — все пространственное происходит во времени — и из квантовой идеи некоммутативности исходных определений микромира, вырастает как их общение образ Космоса, уже не пожирающего бытие, а воплощающего возрастание интенсивности бытия, богатства его определений. Метрика времени, хронометрия в буквальном смысле опирается на обратимость бытия, на повторение событий — таких событий, как положение Земли на ее орбите или положение точки на земной поверхности по отношению к Солнцу или к звездам, или любой другой, с некоторой точностью повторяющейся цикл. Но усложнение мира, демонстрируемое ростом числа n , числа измерений n -мерного пространства, выражающего любую систему предикатных многообразий, остается фоном параметризованного времени. Время выражает в своей обратимости многообразии некоторого предиката, некоторое обратимое предикатное многообразие, например, многообразие положений Земли на орбите. В своей необратимости время выражает растущее многообразие всех подобных многообразий. Иначе говоря, время в своей обратимости остается так или иначе параметризованным, оно сохра-

няет связь с измерением, в своей необратимости выходит за эти рамки, выражает неповторимость, нетождественность пространственно-временных ситуаций.

В заключение этого параграфа одно замечание о его названии. Слово „топология” имеет здесь несколько специфический смысл. Оно связано с математическим термином следующей аналогией. Группы преобразований соответствуют изменениям предикатов тождественных себе объектов. Но мы переходим от бытия как связки субъекта с предикатом к абсолютному бытию. Именно такой переход вызывает необходимость модификации физических и математических терминов, их некоторого переосмысления. Абсолютному бытию соответствует понятие, объединяющее все непрерывные преобразования тождественных себе объектов.

Перенос понятий топологии и размерности в концепцию необратимости времени может стать исходным пунктом более точной и ясной формулировки этой концепции.

В мире происходят разрывы непрерывности. Они лежат в основе возникновения новых начальных условий, они выходят за рамки законов движения, они создают необратимость бытия. Их логический эквивалент — моновалентные разрывы предикатных многообразий. В следующем параграфе их примером будет служить дискретное пространство-время. Возрастание размерности — весьма общий аспект разрывов непрерывности. В конце XIX в. великие математические открытия обнаружили взаимоднозначное соответствие между множеством точек линии и множеством точек плоскости (Кантор) и отображение отрезка на весь квадрат (Пеано). Но в 1911 г. Брауэр доказал теорему, согласно которой n -мерное и m -мерное евклидовы пространства не гомеоморфны. Отображения, изменяющие размерность, взаимнооднозначны, но не взаимнонепрерывны. Такой результат открыл дорогу топологическому пониманию размерности и идее более общих, уже не гомеоморфных преобразований. Им соответствуют необратимые разрывы непрерывности, которые создают стрелу времени — выражение последовательной, дискретной, необратимой структурализации бытия.

4. КВАЗИФИЗИЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ

Знакомясь с современными попытками найти физические процессы, служащие основой анизотропии времени, мы убеждаемся в их весьма специфическом стиле. Он — совсем новый, не имеющий традиции, слишком философский для физики, слишком физический для философии и в известном смысле противоположный натурфилософии, хотя некоторые конструкции и могут напомнить гегелевские antecedенты. Современные концепции времени, его отличия от пространства, его одномерности, его течения и необратимости опираются в своей значительной части на второе начало термодинамики,

учитывают выводы теории относительности и квантовой механики и отнюдь не подгоняют интерпретацию закона энтропии и указанные выводы под априорные схемы. При этом исходными оказываются не только и, пожалуй, не столько установившиеся, однозначные интерпретации и выводы, сколько гипотетические конструкции физики и астрофизики.

Этот стиль в той или иной мере характерен не только для проблемы необратимости времени, но и для всего комплекса наиболее фундаментальных проблем современной науки. Характеристике этого стиля, его зависимости от содержания фундаментальных проблем будут посвящены некоторые абзацы в конце статьи. Но сейчас придется немного забежать вперед, сославшись в виде извинения на то, что забегание вперед характерно и для стиля современной науки и для упомянутого только что содержания фундаментальных проблем.

Современная наука (а также, не столь явно, классическая наука XVIII—XX вв.) не может обойтись без того, что можно было бы назвать ее самопознанием. Со все более явным сближением самопознания науки с содержанием сделанных наукой выводов, с изменением самых общих эпистемологических принципов при поисках таких выводов связаны и попытки построить новую теорию науки (здесь, вероятно, вопреки поговорке можно обойтись и старыми мехами для нового вина) и превращение истории науки в опору ее прогнозирования и то, что Лаплас когда-то назвал „погружением разума в самого себя, более трудным, чем движение разума вперед”. В основе таких тенденций лежит связь Целого с локальным, универсальный характер теоремы Гегеля о необходимости более общей системы для обоснования полноты и непротиворечивости данной системы³. Но выход данной системы в более общую происходит не только в том, что можно назвать „ n -мерным пространством научных концепций”, но и в $(n+1)$ -м его измерении, во времени, происходит возврат к истокам и заглядывание в будущее. Концепции, ожидающие однозначного эмпирического подтверждения (эйнштейновского внешнего оправдания) и однозначной логической связи с более общими концепциями (эйнштейновского внутреннего совершенства), тем нужнее современной науке, тем достовернее иллюстрируют ее действительные тенденции, чем они меньше претендуют на физическую достоверность (на удовлетворение эйнштейновским критериям). Они и не претендуют на это, они — не физические, а скорее квазифизические концепции, описывающие не результаты физического исследования, а его тенденции и вероятные пути. Но, повторю сказанное раньше: это не натурфилософия, прогнозы развития науки, неоднозначные концепции, то, что только что было названо самопознанием науки, стало импульсом и опорой процесса положительных знаний.

Самопознание науки — одна из основ гносеологического оптимизма. Оно

³ См. Б. Г. Кузнецов, *Ценность познания*, Москва 1975, стр. 130—133.

снимает перед перспективой познания признак его исчерпания, какую бы форму этот признак не принимал — непознаваемого предела или познаваемого априорно, интуитивно и т. д. „зафизического” или „сверхфизического” абсолюта, либо окончательно познанного субстрата бытия. Когда речь идет о наиболее полном и общем достижении судеб Вселенной и того, что казалось ее элементами, а оказалось микроотображением Вселенной, физика сопоставляет различные варианты своего дальнейшего развития. Они еще не являются физическими концепциями, но они служат их необходимым условием. Чтобы строить новые сверхмощные ускорители, нужно думать о том, что будет открыто с их помощью, а это однозначно неизвестно, иначе не нужно было бы строить ускорители. Неоднозначные прогнозные концепции не нашли эмпирического подтверждения, но они готовы к применению этого физического критерия. Поэтому они были только что названы квазифизическими. Квазифизические концепции противостоят метафизическим и догматическим границам познания. Их значение вырастает исторически, по мере перехода к более точным представлениям о мире, а также при переходе ко все более фундаментальным проблемам. Раньше фундаментальная наука включала поиски подлинно неподвижного фундамента, на котором можно было строить с полным убеждением о его устойчивости. Сейчас, в неклассической науке, фундаментальные исследования неотделимы от апорий и нерешенных проблем, это область, где больше всего ощущается самопознание науки, где много высказывают в кредит, в расчете на вероятные дальнейшие шаги науки, где однозначные, собственно физические представления о мире в целом и его ультрамикроскопических элементах, особенно часто предврены неоднозначными прогнозными конструкциями.

В данном случае, когда речь идет о необратимости времени, самопознание науки толкает ее к исследованию Вселенной в целом и элементарных частиц, как связанных друг с другом полюсов структурного бытия, иерархии взаимодействующих систем. Именно здесь современная наука ищет противостоящие тепловой смерти и пессимистическому финитизму ресурсы бесконечного усложнения мира как физического эквивалента необратимого времени.

Что же могут дать этим поискам ретроспекция и прогноз? Какая сквозная линия научного развития просматривается через лишённые однозначной определенности, прогнозные и вместе с тем связанные с ретроспекцией квазифизические конструкции?

Она, как уже сказано, просматривается тем достоверней, чем меньше у указанных конструкций претензий на достоверность. С учетом такой зависимости можно попытаться облечь в современные квазифизические одежды некоторую сквозную историко-научную и историко-философскую линию. Как уже говорилось, она состоит в поисках некартезианского бытия, в поисках того, что отличает частицу от ее пространственно-временной локализации от четырехмерного геометрического здесь-теперь. Этой тенденции можно

дать немало историко-философских характеристик, вплоть до самых отдельных — одна из таких характеристик уже дана („некартезианское бытие”), к ней можно прибавить также уже высказанную ассоциацию с синтезом *natura naturans* (мир в целом) и *natura naturata* (мир как совокупность локальных модусов). Подобные ассоциации увеличивают историко-философскую достоверность констатации сквозного движения концепции мира от сравнительно простой пространственно-временной конструкции мира в целом к бесконечно сложной и бесконечно усложняющейся картине локальных элементов бытия.

Цилиндрический мир Эйнштейна по существу стал после Фридмана коническим, радиус кривизны растет. Может ли этот рост стать обоснованием необратимой космической эволюции? Ответ может быть дан в несколько квазифизическом плане. Все, что можно сказать о необратимом расширении Вселенной или о необратимой эволюции, сочетающейся с пульсациями, относится больше к перспективам науки, чем к перспективам мироздания. Перспективы науки связаны здесь с некоторыми еще не достигшими „внешнего оправдания” концепциями, которые объединены идеей растущей сложности мира. Схема конического пространственно-временного мира Эйнштейна-Фридмана все в большей степени связывается сейчас с отказом от презумпции элементарности и с представлением о практически бесконечной и бесконечно растущей сложности мироздания, отраженной в его локальных элементах. Иначе говоря, со схемой конического мира, в котором круг и дифференциация объектов и процессов необратимо растет. Нетрудно найти примеры весьма общей тенденции современной науки — представления об отражении неисчерпаемости мира в локальных здесь-теперь. Ограничимся одной из концепций дискретного пространства-времени — схемой трансмутаций в минимальных пространственно-временных областях, где ход вещей может быть объяснен воздействием конечной Метагалактики.

Упомянутая концепция исходит из регенерации частицы, т.е. ее трансмутации, в частицу иного типа и затем последующей трансмутации в исходный тип. Такая регенерация реализуется на расстоянии ρ порядка 10^{-14} см через τ — порядка 10^{-24} сек, что дает скорость результирующего ультрамикроскопического перемещения, равную скорости света. Смысл концепции не меняется, если ρ и τ — на несколько порядков меньше. Если эти регенерации-сдвиги могут происходить с одной и той же вероятностью пространственных направлений, то после большого числа сдвигов частица останется вблизи того же места, ее макроскопическая скорость окажется равной нулю. Если же в пространстве существует асимметрия вероятностей, макроскопическая скорость будет различной, пропорциональной асимметрии, но не сможет превысить ультрамикроскопическую скорость — скорость света. Асимметрию можно связать с силовым полем, а противостоящую ей симметрию — с массой и объяснить последнюю воздействием Метагалактики⁴.

⁴ См. В. Kouznetsov, „Philosophy of Science” 1966, vol. XXXIII, № 3, p. 199.

Посмотрим на эту схему в свете того, что говорилось об изменении размерности. Интервал ρ порядка 10^{-14} см на ультрамикроскопической траектории трансмутирующей и регенерирующей частицы, если его рассматривать топологически — нульмерный объект. Мы его рассматриваем как интервал, т.е. не включаем разделение ρ точки. Но внутри ρ нет метрики, это неделимый интервал, атом пространства, он не имеет частей. Если здесь ограничиться чисто топологической точкой зрения, а только она и имеет здесь смысл, то ρ — нульмерный объект и любое множество ρ остается нульмерным.

Теперь рассмотрим уже не интервал, а отрезок ρ , иначе говоря, спросим: на каком расстоянии прекращается дальнейшее деление пространства на части? Мы уже смотрим не на содержание ρ , а на размеры содержащей, ограничивающей его пространственной камеры. Тогда ρ оказывается трехмерным объектом конечных размеров, определенной частью сантиметра. Теперь обратим внимание на макроскопическую траекторию частицы, которая под влиянием силы становится асимметричной в своих случайных блужданиях, это континуализированная (тем больше, чем больше асимметрия направлений, т.е. импульс частицы) траектория. Скорость на ней уже может быть и не равной $\rho/\tau = c$, она может колебаться между c и 0 . Ультрамикроскопическая траектория проецируется здесь своим элементом ρ как бесконечно малое расстояние, как метрическое трехмерное понятие. Таким образом основной процесс, конституирующий тождественную себе частицу, создающий из трансмутаций-регенераций основу макроскопического бытия, это переход нульмерного объекта в трехмерный. Аналогична ситуация со временем. Интервал τ — нульмерен, отрезок τ одномерен и конечен, проекция τ в макроскопическом времени — бесконечно-малая. Заметим еще, что переход от интервала к отрезку и в случае ρ и в случае τ это по существу их экстериоризация, это включение презумпции окружающего ρ и τ непрерывного пространства-времени, презумпция существования непрерывных мировых линий. Да и само понятие трансмутации, т.е. изменения эвентуальной мировой линии, имеет смысл только при такой презумпции.

Теперь зададим вопрос: обратим или необратим процесс перехода от дискретного на световом конусе пространства-времени к непрерывному процессу превращения трансмутаций в движение, процесс перехода от нульмерного пространства к ненульмерному?

Мы рассматриваем каждый процесс воздействия поля на вакуум, каждый процесс перехода нульмерного пространства в пространство ненулевой размерности как необратимый процесс. Вакуум, нульмерное пространство частиц, лишенных макроскопической себестожденности, переходит в мир себестожденных частиц и непрерывных мировых линий. Обратный процесс не имеет макроскопического бытия. В мире макроскопических процессов нет чего-то аналогичного термодинамической энтропии — исчезновения мировых линий, их растворения в нульмерном вакууме. Аннигиляция частицы отнюдь

не растворяет ее в вакууме — у фотона мировая линия отличается от мировой линии электрона, но она остается мировой линией, макроскопическая траектория фотона везде совпадает с ультрамикроскопической, это максимально континуализированная линия последовательных и направленных в одну сторону, выпрямленных регенераций-сдвигов. Физический процесс перехода трехмерного пространства в нульмерное не имеет места, потому что каждый физический процесс это, прежде всего, превращение нульмерного пространства в трехмерное, происходящее во времени, иначе говоря, его ареной является $(3+1)$ — мерный континуум.

Но трансмутация — это изменение не только положения частицы но и многих атрибутов и модусов, изменение взаимодействий частицы со Вселенной, изменение n -измерений, акт, ареной которого является $(n+1)$ -ый континуум — конической мир, в котором вдоль оси времени растет множество упорядочивающих, макроскопических предикатных многообразий.

5. ЭНТРОПИЯ И НЕГЭНТРОПИЯ

Классическая концепция роста энтропии как основы необратимости времени включала картину деструктуризации мира. Исходные механические процессы считались обратимыми, а необратимость вырастала из статистической ликвидации макроскопических перепадов. Основой идеи необратимости было второе начало термодинамики. Непосредственное впечатление необратимости вытекало из молекулярно-статистической необратимости. Когда на экране видны кадры кинофильма, движущегося в обратном направлении, то парадоксально не движение локомотива назад, а образование дыма в воздухе и его втягивание в трубу⁵. Но подобная необратимость не распространялась на космический процесс в целом. Из молекулярно-статистической необратимости вытекал положительный ответ на старый вопрос — „будет ли Ахиллес снова послан в Троию?“ Из теории Больцмана вытекает даже, что его посылают где-то в настоящее время. Повторение того же конечного распределения молекул при беспорядочном перераспределении их бесконечного числа не противоречит статистической эволюции Вселенной с локальными межзвездными флюктуациями. Теория Больцмана не знает ни необратимой истории Вселенной во времени, ни неповторимости в пространстве. Концепция усложняющейся Метагалактики отвечает отрицательно и на вопрос о вторичной послылке Ахиллеса в Троию и на вопрос о повторении земной ситуации на тождественной Земле планете, затерянной в бесконечной Вселенной с бесконечной повторяемостью конечных распределений молекул. Во всяком случае здесь отрицательный ответ не требует дополнительных допущений, он вытекает из необратимой общей эволюции мироздания при каждом локальном акте, при каждом перемещении в пространстве и времени. Этот тезис — об-

⁵ См. Э. Мейерсон, *Тождественность и действительность*, Петербург 1912, стр. 222—228.

общение квантовой некоммутативности микромира на ультрамикроскопический мир и на Космос. В одном из критических замечаний в адрес квантовой механики Эйнштейн спрашивал: „Если мышь смотрит на Вселенную, меняется ли от этого состояние Вселенной?“⁶. С квантовой точки зрения, безусловно, меняется. В квантовой механике взгляд (даже взгляд мыши) напоминает о лучах зрения Декарта, которые ощупывают предмет, как слепой ощупывает палкой дорогу. Взгляд (и тем более измерение) меняет объект. Все дело в том, что масштабы, которые были близки человеку в классические времена, и воздействие взгляда (включая измерение) было пренебрежимо малым. Теперь это изменилось. Воздействие взгляда стало технически осязаемым и существенным, историческая ретроспекция позволяет обобщить такое воздействие и рассматривать мир не только как множество изолированных систем, а как систему взаимодействующих систем. Понятие изолированной системы уже у Ньютона было приближенным и, вообще говоря, связанным с понятием их взаимодействия, в том числе взаимодействия включенных систем с включающими. Неклассическая наука переносит акцент на такое взаимодействие. Подобный перенос меняет оценку процесса возрастания энтропии и процесса образования систем структуризации мира, роста неэнтропии. И меняет взгляд на закон энтропии как на основу необратимости времени.

Второе начало термодинамики, мысль о возрастании энтропии в изолированной системе, о последовательном весьма вероятном сглаживании температурных перепадов, о переходе от менее вероятных упорядоченных состояний к более вероятным, сравнительно неупорядоченным, рассматривались как физическая основа необратимости времени в очень обширной философской, физической и философско-физической литературе. В сталкивающихся одна с другой концепциях, в оживленной полемике, пробивала себе дорогу некоторая общая тенденция, в целом противостоящая идее необратимого, последовательного возрастания энтропии, ведущего Вселенную к тепловой смерти. Эта идея уже не раз встречала веские возражения против ее применения ко Вселенной. В новейшей литературе о необратимости времени можно увидеть весьма общую тенденцию выйти за пределы изолированных систем, учесть взаимодействие систем и создание начальных условий в системах, в качестве физической основы поступательного необратимого течения времени⁷. Такая

⁶ См. Дж. Уилер, *Предвидение Эйнштейна*, Москва 1970, стр. 17.

⁷ Представление о путях развития проблемы необратимости времени можно почерпнуть в фундаментальных монографиях Г. Рейхенбаха *Направление времени*, Москва 1962 (H. Reichenbach, *The Direction of Time*, ed. by Maria Reichenbach, Berkeley and Los Angeles 1971); А. Грюнбаума, *Философские проблемы пространства и времени*, Москва 1969. (A. Grünbaum, *Philosophical Problems of Space and Time*, New York 1963); Дж. Уиттроу, *Естественная философия времени*, Москва 1964 (G. J. Whitrow, *The Natural Philosophy of Time*, London 1961) и в других книгах и статьях, из которых вышедшие до конца 60-х гг. в значительной мере указаны в библиографии, приложенной к русскому переводу книги Грюнбаума.

тенденция — ее можно было бы назвать тенденцией антиизоляционизма — радикально меняет перспективы решения обсуждаемой проблемы. Неклассическая наука видит во взаимодействии систем основу их существования, она в гораздо более явной и общей форме, чем это было в классической науке, релятивизирует понятие изолированной системы.

„Антиизоляционизм”, учет взаимодействия систем, учет возникновения новых начальных условий, приводит к заключению о двух противоположных процессах — росте энтропии в квазиизолированных системах и в росте негэнтропии при образовании и эволюции новых систем, при взаимодействии систем. В целом происходит необратимый процесс структурализации мира, его усложнения. Множество предикатов, свойственных конкретному бытию мира, растет, элементы мира отражают в своем индивидуальном бытии его усложняющееся интегральное бытие, его неисчерпаемость (это отнюдь не отрицательное определение) становится все более глубокой. Такая оптимистическая интерпретация необратимости времени противостоит пессимистической интерпретации — идее универсального роста энтропии и приближения тепловой смерти.

Как относится концепция структурализации мира как основы необратимости времени к выделению необратимости из релятивистской причинности. О таком выведении Леон Розенфельд, подводя на сессии Международной академии философских наук итоги дискуссии, начатой уже упоминавшимися статьями Коста де Борега и Ватанабе, говорил: „В полном согласии с Бором я считаю конечную скорость распространения сигнала действительным источником стрелы времени. Мы можем утверждать по определению, что сигнал будет принят через некоторое время после его отправления. Я очень рад, что мы согласны в этом взгляде, весьма отличающемся от обычного статистико-термодинамического обоснования стрелы времени”. Розенфельд далее говорил, что подобное релятивистски-причинное объяснение стрелы времени в отличие от чисто термодинамического объяснения, лишь макроскопически справедливо, применимо к атомным и субатомным процессам⁸.

Принципиальная возможность выведения необратимости из ультрамикроскопических процессов связана со столь же принципиальной и весьма общей особенностью необратимых процессов: они, как об этом говорилось в первом параграфе, связаны с временем, протекают во времени и перестают быть необратимыми, если их взять в классическом, нерелятивистском приближении, в качестве чисто пространственных соотношений. Но для более конкретного представления релятивистской причинности понадобится хотя бы самое беглое напоминание о квантово-релятивистской неопределенности. Релятивист-

⁸ L. Brillouin, L. Rosenfeld, „Rev. Methach. Mor.” 1962, № 2, p. 247. О релятивистской причинности как основе необратимости см. также Я. Б. Зельдович, И. Д. Новиков, *Релятивистская космология*, Москва 1967, стр. 597.

ская причинность, проникая в атомный и далее в субатомный ультрамикроскопический мир, устраняет представление о мгновенных состояниях. Если вернуться к схеме дискретного пространства-времени, то мгновенное состояние, локализованное в элементарной пространственно-временной клетке, остается непротяженным, топологически нульмерным, метрически конечным или же переходящим в бесконечно малую величину, сохраняет связь с временем, столь же многообразным в своих аспектах. Сохранение подобной связи позволяет рассматривать ультрамикроскопические процессы как необратимые. Ее констатация позволяет видеть неизбежную, не исчезающую в микромире и в Космосе связь пространственных предикатов с интегральным, не растворенным в предикатах процессом их усложнения, с $(n+1)$ -й осью нарастания их сложности. Отсюда следует некоторая модификация одного давно уже обсуждающегося разграничения понятия необратимости. Это разграничение монологической необратимости и необратимости де-факто⁹. Различие двух направлений физических процессов — направленного к позже и направленного к раньше — можно считать следствием универсальных законов природы, законов движения. Таковую необратимость называют номологической. Вероятность обратного хода событий равна здесь нулю при любых начальных условиях. От этих условий зависит необратимость де-факто: процесс, не запрещенный законом движения, не будет происходить при данных условиях. По-видимому, с точки зрения высказанной здесь концепции необратимости указанное разграничение теряет смысл: содержанием универсального закона — необратимого нарастания времени как $(n+1)$ -й оси, как роста размерности, сложности, роста множества предикатных многообразий — именно и является детерминированное образование все новых и новых начальных условий. Ситуация напоминает получение уравнений движения из уравнений поля: описание частных условий и общие законы сливаются воедино. Подобное включение частных начальных условий в универсальный закон настолько универсально само, что можно говорить о некоторой философии начальных условий. В XVIII в. Кант задумался над природой начальных условий определяющих тангенциальную составляющую движений планет, над тем, что Ньютон объяснил первоначальным толком. Кант в своей космологической гипотезе объяснил эти начальные условия предшествующей космической эволюцией. В XIX в. переход от одной формы движения к другой и соответственно от данной системы к более сложной был обобщен в *Диалектике природы*, что и дает основание для термина: „философия начальных условий”. В XX в. переход от одной системы к другой, более сложной, выявление все большей негентропии мира, структурализация картины мира, шли

⁹ H. Mehlberg, *Physical Laws and Times Arrow*, „Current Issues in The Philosophy of Science”, ed. by H. Feigl and G. Maxwell, New York 1961; А. Грюнбаум, *Философские проблемы...*, стр. 264—275.

не только от простых форм движения к сложным, но и в обратном направлении; в конце концов самая простая форма движения — перемещение частицы — оказалась самой сложной. В картине элементарных трансмутаций макроскопическая асимметрия, создающая непрерывное движение тождественной себе частицы, является начальным условием, подчиненным универсальному закону. Таким же универсальным законам подчинены начальные условия эволюции Космоса.

Изменился и смысл противопоставления „сильной” и „слабой” необратимости. В только что упомянутых работах Мельберга и Грюнбаума анизотропия времени определяется через различие состояний позже и раньше. Это — слабое определение. Рейхенбах дополняет его более сильным: необратимость включает различие самого движения теперь из раньше в позже, самого течения времени¹⁰. Стрела времени определяется не через мишень, к которой она направлена, а тут же, в мгновенном состоянии движения в качестве теперь. Такое движение должно быть направленным только в одну сторону, должно быть однонаправленным (*unidirectedness*), тогда можно говорить о необратимости времени.

Существенным возражением против сильного определения была необходимость, чтобы течение времени, как его понимает Рейхенбах, происходило в каком-то абсолютном супервремени с некоторой скоростью относительно такового. Но концепция времени как роста размерности, дает непротиворечивую версию такого супервремени. Метрическое, параметризованное время течет с различной скоростью в различных системах на фоне топологического процесса, сообщающего физическую содержательность времени как интенсивности бытия, „супервремени”, необходимому для сильного определения.

6. НЕОБРАТИМОСТЬ ПОЗНАНИЯ

Что такое история науки — история истины или история заблуждений? Ведь истина тождественна себе, а заблуждения лишены необратимой эволюции, так что оба ответа исключают историю. Эта апория неизбежно возникает перед эпистемологией, когда она забывает о том, что делает историю историей, о времени, о процессе увеличения размерности науки, т.е. множества общих категорий, упорядочивающих наблюдения и констатации, включающем металогические переходы, о $(n+1)$ -й оси — необратимой эволюции познания. Изоморфизм науки и ее объекта — мира позволяет решить многие эпистемологические априории, начиная с той, которая содержится в двух первых фразах этого параграфа. Для нашего времени характерна необходимость таких решений, неотделимость эпистемологического самопознания науки от отображения мира, „погружения разума в самого себя” от его „продвижения

¹⁰ Г. Рейхенбах, *Направление времени*, *op. cit.* (H. Reichenbach, *The Direction of Time*, *op. cit.*).

вперед". Что касается диллемы: „истина или заблуждения”, то сейчас недостаточно сослаться на бесконечное приближение науки к ее неисчерпаемому объекту, чтобы отбросить диллему и доказать „теорему существования” истории науки. Нужно найти необратимый процесс расширения, углубления, обобщения и конкретизации познания, нужно показать, прежде всего, необратимость упомянутых „погружений разума в самого себя”, т.е. представить прогресс науки как историю разума в собственном смысле, а не только как историю рассудка. „Погружения”, иначе говоря, смены фундаментальных представлений и, что самое главное, смены идеалов, методов, логики и структуры науки — это научные революции. Именно они создают необратимость научного развития. Наука может вернуться к уже существовавшим представлениям, но она не может вернуться от более общей логики к старой логике, ставшей теперь частным случаем. Такие необратимые переходы создают необратимую историю науки — историю научных революций.

Остановимся несколько подробнее на мелькнувшем выше сравнении необратимого прогресса познания с необратимой эволюцией мироздания. В. И. Ленин писал о движении познания по спирали и о кругах интегрального философского достижения мира¹¹. Это — круги в многомерном „пространстве” идей, концепций, констатаций, объяснений и прогнозов. Каждая из таких „точек” гносеологического пространства находится на пересечении логических и экспериментальных целей, каждая констатация или концепция входит в некоторые логические множества. Конечно, такое пространство не метрический, а топологический образ. Наряду с „пространственными” переходами от одной концепции к другой, наряду с логическими заключениями и эмпирическими констатациями, существует некоторый общий и необратимый процесс усложнения картины мира, бесконечного, все более полного отображения объективной бесконечной сложности мироздания и его объективного, бесконечного усложнения. Таким образом, мы приходим к необратимой $(n+1)$ -й оси n -мерного пространства познания, к необратимости времени в истории познания. Его временная ось показывает рост интенсивности и потенции познания, расширение повторяющегося круга, так что и здесь невольно вспоминается необратимый конический мир Эйнштейна-Фридмана, в котором пространство — искривленное, конечное, а в направлении оси, в направлении времени оно растет не только по размерам, но и по сложности своей структуры.

Есть еще одна сторона аналогии или, скорее, изоморфизма, необратимой космической эволюции и необратимого времени в истории науки. Уже было сказано о дуализме и дополнительности уравнений движения, для которых характерна обратимость, и начальных условий — узлов необратимой эволюции.

¹¹ В. И. Ленин, *Полное собрание сочинений*, изд. 5, т. 29, Москва 1969, стр. 321 (V. Lenin, *Completed Works*, vol. 37, „Phil. Notebooks”, Moscow 1970, p. 362).

Нечто аналогичное можно зарегистрировать в научном мышлении. Оно включает непрерывные цепи умозаключений и экспериментов — логику дедукции и логику эксперимента. Эти цепи аналогичны уравнениям, описывающим движение данного объекта: мы приписываем на основе уравнения все новые и новые предикаты движущейся точки, игнорируя изменения начальных условий. В логических цепях, о которых идет речь до поры до времени, также можно игнорировать изменения исходных фундаментальных принципов. Но вот наступают точки перелома — интуитивные озарения, переносящие саму постановку проблемы на новую плоскость. Интуитивные озарения кажутся алогичными, но в действительности они металогичны. Они аналогичны преобразованию начальных условий: мысль переходит здесь от преобразования предикатов данного субъекта к иному субъекту. В науке „уравнения”, аналогичные уравнениям логические и экспериментальные цепи, лежат в основе частных границ между проблемами и областями, в основе классификации науки. Металогические преобразования „размерности” науки, переходы на новые плоскости к новым проблемам и новым объектам познания лежат в основе периодизации науки. Они-то и создают необратимость научного прогресса и несводимость истории науки к логической схеме обратимых дедукций. Здесь история науки становится явным элементом общей истории цивилизации, содержание науки переплетается с ее ценностью, идеалы истины — с идеалами добра и красоты.

Но интуитивные переходы существенны не только для филогенеза науки, но и для ее онтогенеза. И более того, именно они придают необратимость психической жизни в целом и служат основой субъективного ощущения необратимости времени. Здесь требуются некоторые пояснения.

Прежде всего нужно подчеркнуть, что „научное мышление” не может быть противопоставлено постоянному и обычному мышлению человека. Во всяком случае можно, хотя бы в условной форме, сохранить понятия дедукции и интуиции, когда речь идет о психической деятельности человека, не претендующего на научное мышление о мире. Что в психической деятельности может быть основой необратимости времени, его необратимого течения, субъективной стрелы времени? Ощущения и впечатления обратимы. Обратимы и эмоции, волевые акты, констатации, оценки ... Обратимы дедукции, даже относящиеся к необратимым процессам. Два психических акта будут некоммутативны, если они тем или иным способом меняют восприимчивость сознания, его рецепторный аппарат, включая апперцепцию. Такой эффект последовательных раздражений делает их некоммутативными. Логические дедукции обладают небольшим апперцепционным эффектом: они сближают элементы информации, они подчеркивают их тождество. Иное дело интуитивные переходы к новым рядам явлений, то, что можно назвать переходом мышления к новым субъектам, переходом его к иной размерности. Наблюдение необратимых внешних процессов, вообще говоря, рождает мысль о необра-

тимости. Внутреннее наблюдение собственной необратимости мышления рождает ощущение необратимости, это ощущение сливается в некоторую субъективную необратимость, проецированную на внешний мир и воспринимаемую как нечто и субъективное и объективное.

7. НЕОБРАТИМОСТЬ КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Макроскопическая необратимость познания связывает космическую необратимость, необратимость эволюции природы, с необратимостью культуры. Какими бы резкими не были локальные понятные движения, периоды реставрации старого, в целом, крот истории не возвращается назад и в более глубоких пластах продолжает свой необратимый путь. Интегральное развитие цивилизации происходит через использование все более общих и глубоких закономерностей бытия и, соответственно, через познание все более общих законов. При этом старые, уже познанные законы остаются приближенными, приближенно справедливыми для частных областей и уже не могут претендовать на общий характер. В этом смысле история науки демонстрирует в своем интегральном течении модификацию более общих законов и принципов при развитии и применении частных концепций, т.е. весьма общее соотношение включенных и включающих систем, столь отчетливо видное в неклассической науке. Это не значит, что другие, помимо познания, стороны культурно-исторического процесса лишены необратимости. Эволюция социальных и эстетических ценностей в целом, необратима, но только в той мере, в какой она связана с познанием. Ее необратимость определяется необратимостью представлений о мире и принципов его познания, познания мира и его преобразования. Именно через преобразование мира, через целесообразную и основанную на понимании каузальных связей, компоновку сил природы реализуется связь между необратимостью мира и необратимостью общества, та общая необратимость физического и социального бытия, которая является объектом их единой истории.

Указанный общекультурный эффект познания отнюдь не означает диктатуры идей и некоторого логического субстрата истории как его движущей силы. Напротив, реальная историческая эволюция отличается от логики истории преобразованиями самих логических норм, включает такие преобразования. Источником преобразования логических норм и научных представлений служит эволюция воздействий человека на природу — эволюция труда, эволюция производительных сил, эволюция производительной силы труда. Если рост производительности труда опирается на применение более или менее постоянных и известных циклов и привычных научных моделей, то ненулевая вторая производная от роста производительности труда — ускорение этого процесса — требует познания и применения ранее неизвестных

циклов¹². И этот необратимый процесс развития производительных сил, связывающий историю общества с растущим объектом и сложностью целесообразно скомпонованных физических процессов, процесс приводящей в этой целесообразно-скомпонованной сфере (В. И. Вернадский и позднее Тейяр де Шарден назвали ее ноосферой) к росту негэнтропии, в теории Маркса объясняет историческую эволюцию культуры, необратимость культурно-исторического прогресса.

Это преобразование мира как функция жизни — основа понимания тех процессов в природе, которые являются основой необратимости времени. Человек понимает эти процессы возрастания энтропии, усложнения, структуризации, потому что он применяет их.

Условием такого понимания и применения является совпадение направлений течения времени, связанного с ходом физических процессов, и течения субъективного времени. Пуанкаре говорил, что активность человека, преобразование мира реализует совпадение биологической и психологической стрелы времени с физической стрелой времени. Если бы они не совпадали, были бы невозможны и ретроспекция и прогноз. Коста де Борегар развивает эту идею в ряде работ, в частности, в своей статье о квантовой необратимости¹³. Познание направлено в ту же сторону, что и его объект и поэтому возможно реконструировать прошлое и воздействовать на будущее. Если бы стрела психологического времени была направлена в прошлое, воззрение потеряло бы связь с действием. „Отсюда заключение: субъективная стрела времени такая, какой мы ее знаем, представляет собой необходимое приспособление к условиям четырехмерного мира, без чего жизнь была невозможной и даже немыслимой”¹⁴.

К этому можно прибавить следующее: во-первых, мысль движется в том же направлении, что и ее объект, т.к. ее объективный субстрат — часть этого четырехмерного объекта. И, во-вторых, приспособление человеческой мысли — это не только биологическое приспособление, но и то приспособление, о котором говорил Маркс, — эволюция средств труда.

Однако, эти замечания относятся, в основном, к проблеме биологического и психологического времени. Если подойти к проблеме необратимости познания со стороны его содержания, то эта проблема становится несколько более сложной. Сам процесс познания идет вперед, в том же направлении, что и макроскопический мир. Но в познании, в его содержании, явления располагаются в двух противоположных направлениях — познание переходит от следствия и на что бы оно не опиралось, оно всегда остается интегрированием всего

¹² См. Б. Г. Кузнецов, *Физика и экономика*, Москва 1967, стр. 19—38; тот же, *Ценность познания*, Москва 1975, стр. 120—130.

¹³ С. de Beauregard, *L'universibilité quantique. Phénomène macroscopique*, „Louis de Broglie, physicien et penseur”, Paris, p. 401 — 404.

¹⁴ *Ibid.*, p. 403.

к причине, т.е. от позже к раньше и вместе с тем констатирует переходы от причины к следствию, т.е. от раньше к позже. Из прошлого в будущее направлена предпосылка познания — картезианское *cogito* и результат познания — элементарные каузальные связи, констатации связи предшествующего состояния с последующим. Этот процесс *cogito* — обратим. Но познание не сводится к мышлению к *cogito*, и к придающим мышлению содержательность результатам мышления, т.е. к констатациям, относящимся к миру, к мыслям о мире. Познание, вообще, не сводится к мышлению. Оно включает действие. Критерии познания „внутреннее совершенство” и „внешнее оправдание” и они оба, не только „внешнее оправдание”, немислимы без преобразования мира: „внутреннее совершенство”, это связь частной гипотезы с общим принципом, т.е. с более широким кругом наблюдений и экспериментов как основой такого принципа. Но воздействие на мир как компонента познания это — процесс, в котором возрастает негэнтропия, в котором создаются новые перепады, новые начальные условия, в которых картина мира усложняется, структурализируется. И именно эти процессы придают познанию его специфическую, эпистемологическую необратимость. Сатоси Ватанабе в статье, посвященной той же проблеме, что и цитированная статья Коста де Борегаара и помещенной в том же сборнике, очень хорошо определяет „ирреверсибилизирующие” функции действия: „необратимое человеческое действие состоит в том, чтобы разрушать прошлое и создавать будущее”¹⁵. Действительно, прошлого уже нет, будущего еще нет, настоящее — это нулевая по длительности грань между тем и другим. Теперь это — момент, когда разрушается прошлое и еще только создается будущее, но именно это разрушение и созидание (гегелевское прохождение — *das Vergehen*) и возникновение — компоненты становления¹⁶ выражают бессмертие прошлого и настоящего, заключенное в действии, в преобразовании мира как синтезе ретроспекции и прогноза.

В связи с „ирреверсибилизирующей” функцией деяния, о которой говорит Сатоси Ватанабе, следует вернуться к философскому анализу проблемы необратимости. Что означает в таком случае термин „философский анализ”?

Ощущение необратимости времени и убеждение в том, что после сегодняшнего дня наступит не вчерашний, а завтрашний, кажутся очень фундаментальными. Это не потому, что они априорны, они совсем не априорны. Они основаны на наблюдении биологических процессов, на психологических и физиологических самонаблюдениях, и, что очень важно, — на интегрировании всей практически бесконечной суммы наблюдений. На интегрировании, включающем выводы науки и опирающемся на логические, математические, сколь угодно сложные конструкции. Но что бы такое интегрирование не включало, и на что бы оно не опиралось, оно всегда остается интегрированием всего

¹⁵ S. Watanabe, *Revercibilité contre irrevercibilité en physique quantique*. „Louis de Broglie physicien et penseur”, p. 400.

¹⁶ Г. В. Ф. Гегель, *Наука логики*, т. I, Москва 1970, стр. 166—167.

круга наблюдений и выводов и в этом смысле философской операцией, философским анализом. Отсюда устойчивость и псевдоаприорность ощущения необратимости времени. Это нужно иметь в виду при поисках так называемого физического обоснования неопределенности. Эпитет: „так называемое“ здесь не означает каких-либо сомнений, относящихся к возможности физического обоснования, он имеет другой смысл. Любое физическое обоснование будет действительным обоснованием только при его экстерииоризации, при связи со всей суммой физических, психологических, историко-культурных обоснований. Человек, не слышавший о законе энтропии, не будет думать, что после сегодня наступит вчера. Это относится к релятивистскому обоснованию и к квантовому. И, в частности, к фейнмановскому позитрону, не отличимому от электрона, движущегося во времени попятно. Этот фейнмановский движущийся попятно позитрон, как объект философского анализа, о котором только что шла речь, позволяет увидеть характерные черты такого анализа по отношению к необратимости времени. При философском обобщении фейнмановское попятное движение становится существенным физическим обоснованием необратимости, иначе говоря, вписывается в общую концепцию, охватывающую онтологию, гносеологию и аксиологию, концепцию необратимости бытия, познания и ценности, космической эволюции, науки и цивилизации в целом, т.е. познания и его ценности¹⁷.

Для философского анализа характерно свободное движение в высоких сферах логического мышления и историко-научных реминисценций и, с другой стороны, — безотрывная связь с теми непосредственными впечатлениями и реакциями, которые возникают у человека как результат свойственной именно человеку способности интегрировать все стороны опыта. Если говорить о проблеме необратимости, то фольклорное: „Если бы Волге-матушке вспять побежать, если бы можно было начать жизнь сначала...“, в сущности, уже содержит интегрирование убеждения в необратимости течения реки и убеждения в необратимости жизни. Именно интегрирование: в приведенной фразе и тон и мысль выходят далеко за рамки аналогии. Конечно, она, эта фраза, отнюдь не включает объяснения необратимости течения реки (она, как мы знаем, связана не с уравнением движения, а с начальными условиями, с рельефом русской равнины) и необратимости жизни. Но философский анализ, поднимаясь вверх по линии синтеза движений и начальных условий, сохраняет и распространяет на природу эмоциональный тон, навеянный необратимостью человеческой жизни. Тон этот может быть и пессимистическим, как в фольклорной песне, и оптимистическим. Оптимистический тон имеет своим критерием тесную связь стрелы объективного времени и стрелы человеческого действия возрастания неэнтропии в ноозоне, иначе говоря, — труда.

¹⁷ Философский анализ фейнмановского обращения времени привел Маргенау к весьма общим гносеологическим концепциям, изложенным в статье: *Can Time Flow Bakwards?* „Philosophy of Science“, vol. XXI, 1954, в книге: *The Nature of Physical Reality*, Mc Grow Hill, New York 1950 и в других работах.

8. НЕОБРАТИМОСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Существует ли и если существует, то в чем состоит необратимая эволюция экономического базиса общества? Какие составляющие экономического базиса и, соответственно, какие экономические показатели движутся в одном направлении и, таким образом, вместе с космической эволюцией, эволюцией познания и культурно-историческим процессом служат основой асимметрии времени. Очевидно, показатели экономической конъюнктуры не входят в число таких необратимых показателей. Но можно показать и другое: вообще все стоимостные показатели и, более того, все метрические показатели движутся во времени в обе стороны, и в общем случае повторяются.

Асимметричны ли более общие преобразования — изменения самой метрики, т.е. изменения связей между показателями и исходными констатациями? Придадим этому вопросу более геометрическую форму. Введем n -мерное пространство структур, где n — число планируемых объектов, а каждая точка — структура производства с n координатами — объемом продукции в каждой отрасли, либо инвестициями, либо другими составляющими структуры. Если мы введем дополнительную $(n+1)$ -ю ось времени, мы получим динамику структур: кривая, соединяющая точки q и $q + \Delta q$ показывает переход от одной структуры к другой. Пусть метрика $(n+1)$ -я пространства — евклидова, тогда, переходя к бесконечно малым сдвигам aq , мы будем иметь:

$$aq^2 = \sum_{\mu, \nu=1}^{n+1} g_{\mu\nu} aq_{\mu} aq_{\nu},$$

где $g_{\mu\nu} = 1$, если $\mu = \nu$, и $g_{\mu\nu} = 0$, если $\mu \neq \nu$. Иначе говоря, формулу, фигурирующую в специальной теории относительности для $(3+1)$ -мерного континуума. В случае больших, фундаментальных импульсов, действующих на все отрасли или на все объекты, в формулу войдут произведения координатных разностей $g_{\mu\nu} aq_{\mu} aq_{\nu}$, где коэффициент $g_{\mu\nu}$ меняется для каждой пары, и формула примет тот вид, который она имеет для $(3-1)$ -ого континуума в общей теории относительности:

$$aq^2 = \sum_{\mu, \nu=1}^{n+1} g_{\mu\nu} aq_{\mu} aq_{\nu},$$

где $g_{\mu\nu}$ зависит от координат. Такова неевклидова метрика радикальных и общих структурных сдвигов в производстве, вызванных фундаментальными открытиями¹⁸. Подобные открытия искривляют динамику структур. Перед нами уже не метрика, а топология производства, динамика сохраняет не метрические инварианты, а топологические, в том числе размерность n -мерного пространства.

¹⁸ См. Б. Г. Кузнецов, *Ценность познания*, Москва 1975, стр. 128—130.

Она и здесь обратима. Последовательные сдвиги Δq могут привести к уже существовавшей структуре. Необратимым будут еще более радикальные преобразования, которые вызываются не теми или иными естественнонаучными открытиями, а всем интегральным процессом науки, производительных сил и цивилизации в целом, в основе — развитием производительных сил.

Математически, в том же n -мерном пространстве экономических структур подобные преобразования выражаются изменением размерности пространства, т.е. изменением числа n объектов, входящих в динамическую структуру. Ближайшим образом, — изменением числа планируемых отраслей, но это только исходный, весьма приблизительный смысл размерности. Число n может быть числом отдельных отраслей, групп отраслей, народнохозяйственных областей, энергопромышленных комплексов, предприятий, цехов, станков, технологических процессов, сельскохозяйственных культур — всего, что конституируется в процессе разделения труда, принимает рациональную форму в техническом разделении труда, различные, подчас иррациональные формы в общественном разделении труда (в том числе иррациональную форму товарного фетишизма — превращения структуры труда в метрические, стоимостные предикаты его продуктов). Переход от иррациональных метрических форм общественного разделения труда к рациональному множеству непосредственных объектов сознательной структурализации и выражается в возрастании размерности n -мерного пространства. И именно в таком преобразовании — тайна необратимости. В экономическом развитии его необратимой основой служит революция — „прыжок из царства необходимости в царство свободы” — ее подготовка и ее результаты. Революция является историческим рубежом перехода от чисто метрических критериев производства, иррациональных, стоимостных критериев к новым критериям, выражающим дифференциацию и интеграцию, усложнение, интеллектуализацию субъекта труда — самого рабочего; дифференциацию и интеграцию содержания труда — слияние труда с наукой; дифференциацию и интеграцию объекта — включение все большего круга сил природы в рационально скомпонованный круг этих сил, в ноосферу.

9. МНОГОМЕРНЫЙ ЧЕЛОВЕК

В противовес „одномерному человеку” Герберта Маркузе, хотелось бы сказать несколько слов об ином определении человека нашей эпохи. Об определении человека, которое связано некоторой аналогией с определением времени и его необратимости. Повторим вкратце это определение. Преобразования разума, в отличие от преобразований рассудка, выражаются геометрически не в метрике, а в топологии, в ее изменении и в росте размерности, причем этому росту множества измерений n -мерного пространства соответствует $(n+1)$ -я ось, которая отражает само бытие, все более интенсивное

и сложное, и является необратимым временем. Смысл бытия состоит в структурализации мира, в росте его размерности. Человек в своей истинной, собственно человеческой сущности, в своей разумной (несводимой к рассудочной) сущности, отражая необратимую структурализацию бытия, становится пересечением растущего множества предикатных многообразий, идей, эмоциональных порывов, эстетических и моральных норм, причем в таком пересечении, в личности, происходит перелом в размерности, возникают новые размерности и это возникновение новых размерностей, новых многообразий, сосредоточенное в индивидуальном бытии сообщает ему смысл.

Проблема смысла бытия, пожалуй, самый общий из „проклятых вопросов”, о которых говорил Гейне. Этот вопрос объединяет космологию, теорию познания, проблему ценности, причем, действительно, объединяет: недаром Достоевский устами Ивана Карамазова отрицал смысл бытия Вселенной (даже парадоксальной, неэвклидовой Вселенной) при ее моральной неполноценности. Бытие обладает смыслом, если локальное существование воплощает бесконечное бытие и вместе с тем воздействует на него, не остается чисто пассивным, лишенным индивидуальной неповторимости, лишенным индивидуального *clipsamen* рефлексом бытия. Но индивидуальное бытие не имеет смысла, если здесь-теперь не воплощает вне-здесь-теперь, если точка не определена своими координатами, если она не является встречей координат. Геометрический образ точки, в которой меняется размерность бытия и которая обретает таким образом $(n+1)$ -ю координату, хорошо выражает такой смысл локального, индивидуального существования.

Одномерный человек Маркузе, по существу, не одномерный, а нульмерный, точка в дискретном пространстве, где точки не соединены линией, где деятельность и существование индивидуумов не соединены общими положительными идеалами. Реальны ли такие люди? Тот же Достоевский говорил: о „городе фантоме”, о фиктивном бытии, если в этом бытии „все-врозь”. Схема возрастания размерности в каждой точке на траектории движущегося объекта описывает и в случае человеческого общества подлинное бытие, не сводимое к „связке предикатов”.

Проблема смысла бытия и смысла жизни тесно связана с понятием бесконечности. Если смысл события состоит в роли, которую оно играет в цепи последовательных событий, то окончание этой цепи лишает в итоге смысла оборвавшуюся цепь, она не имеет продолжения, следовательно, не имеет смысла. Но это не значит, что проблема смысла бытия может быть решена только в рамках инфинитистской концепции. Современная наука по-новому смотрит на коллизию инфинитизма и финитизма. Конечная Вселенная Эйнштейна или расширяющаяся конечная Вселенная Эйнштейна-Фридмана не имеет границы, она остается безграничной, да и сама ее конечность становится локальным определением, выражением кривизны. Как мы видели, и бесконечно-малые части пространства могут быть одновременно и нулевыми и ко-

нечными: длина, фигурирующая в схеме дискретного пространства-времени будет непротяженной, нульмерной — в смысле отсутствия внутренней метрики, конечно-протяженной, обладающей ненулевой топологической размерностью, как элемент ультрамикроскопической траектории частицы и бесконечно-малой — как элемент макроскопической траектории.

Представление об интервале, включающем и финитные определения минимальной топологической и нулевой либо бесконечно малой метрической протяженности и инфинитное определение бесконечно-малой, позволяет избавиться от некоторой разновидности эпистемологического пессимизма, исходящей из апорий причинности. Они, как зеноновы апории бесконечного деления могут иметь двоякий смысл: могут быть импульсом для поисков новых, более сложных и глубоких форм причинности и могут быть пессимистическим запретом каузального объяснения мира. Апории причинности, как и апории бесконечного деления вытекают в последнем счете из основы „проклятых вопросов”, из фундаментальной апории бытия, апории тождественности и нетождественности. Она, эта апория, имеет пространственный, временной и пространственно-временной аспекты. Если все сущее тождественно, то пространство исчезает, сливаясь в точку; если оно нетождественно — точкой становится каждый объект. Аналогичная судьба угрожает времени. Об этой стороне апории уже шла речь: если прошлое нетождественно будущему, то настоящее становится мгновенной нулевой гранью между тем, чего уже нет, и тем, чего еще нет. Пространственно-временная форма апории — апория причинности, о которой писал Эмиль Мейерсон. Она также связана с тождественностью и нетождественностью и, в сущности, сводится к тому, что бытие исчезает, если пространственно-временное событие тождественно своему следствию. История науки — это история выхода из апории тождественности и нетождественности, а труд и вся история культуры — основа такого выхода. Наука открывает в каждой точке бесконечную сложность мироздания, в каждом мгновении — его вечность, его бесконечное усложнение. Она открывает обратимость бытия (относительную тождественность моментов времени) и его необратимость (нетождественность моментов) как решение фундаментальной апории. Раскрывая причинные связи, иначе говоря, единство обратимости и необратимости, наука каждым своим новым поворотом уходит от апорий бытия, как основы пессимистического *Ignorabimus* (в данном случае отказа от познания причинности), и приходит к безграничному, отказывающемуся и от догматических и от агностических пределов, оптимистическому *Cognosceamus*. Современная наука видит в апориях бесконечно большого и бесконечно малого отнюдь не запреты. Она видит слияние этих понятий (видит еще далеко не всегда отчетливо, речь идет чаще о прогнозах и гипотезах, что об однозначных результатах): бесконечно большое и бесконечно малое, сливаясь образуют неограниченный резерв структурализации и усложнения мира — этой физической основы необратимости времени. В эле-

ментарной (бесконечно сложной, отображающей в своей сложности Вселенную) частице — неисчерпаемый резерв вселенной негэнтропии, в Метагалактике — неисчерпаемый резерв негэнтропии микромира.

Оптимистическая концепция необратимости времени позволяет по-новому подойти к проблеме ценности и смысла бытия. Констатация необратимой эволюции бытия, вместе с его высшей формой — жизнью и разумом, позволяет ясней увидеть динамический характер понятий ценности и смысла и связь их модификаций с прогрессом науки. Для перипатетиков ценность каждого физического процесса в подлунном мире определялась приближением к вселенской статической гармонии „естественных мест”. В такой гармонии и состоял смысл бытия. Для науки нового времени (если рассматривать понятия ценности и смысла, явно или неявно присутствующие в схемах Галилея, Декарта и Ньютона) эти понятия связаны с динамической гармонией бытия, с повторением космических циклов. Уже в XIX в. критерии смысла и ценности противостояли пессимистическому прогнозу тепловой смерти. В естествознании нашего времени именно представление о необратимой эволюции космоса становится одной из существенных компонент представление о бесконечно вырастающем *ratio* бытия, о возрастающей ценности познания этого *ratio* и о возрастающем позитивном эффекте познания. Смысл бытия не в его неподвижности — последняя лишила бы смысла само понятие бытия. И не в возрасте „на круги своя”. Смысл бытия в его направленном, уходящем в бесконечном усложнении, а смысл жизни и сознания — в уходящем в бесконечность познании и преобразовании мира.

10. „СИЛЬНАЯ” НЕОБРАТИМОСТЬ, КОЛЛИЗИЯ ЦЕННОСТИ И ЕДИНСТВО ИСТИНЫ, ДОБРА И КРАСОТЫ

Вернемся к понятию сильной необратимости времени, введенному Рейхенбахом и упомянутому в конце параграфа *Энтропия и негэнтропия*. Это понятие позволяет подойти к весьма фундаментальным философским проблемам. К проблеме соотношения истины и ценности и к не менее фундаментальной проблеме бесконечности и ее локального элемента. Эти проблемы сближаются в традиционном определении истины, добра и красоты как триединого воплощения бесконечности. Такое определение приводит к трудной задаче, сформулированной когда-то в очень отчетливой форме Анри Пуанкаре. Речь идет в сущности об апории, т.е. о такой трудности, которая может быть преодолена только глубокой модификацией фигурирующих в задаче понятий. В статье *Мораль и наука* Пуанкаре говорит, что мораль и наука не могут быть объяснены логическим выведением одного из другого, так как истина выражена в изъяснительном наклонении, а моральные нормы — в повелительном¹⁹. Такая задача распространяется и на эстетические идеалы:

¹⁹ См. А. Пуанкаре, *Последние мысли*, Петербург 1923, стр. 117.

из констатаций бытия не могут быть выведены оценки, в целом речь идет о некомпланарности истины и ценности о гносеологически-аксиологической коллизии.

Может ли истина включить ценностные определения, могут ли последние стать объективными констатациями? По-видимому понятие необратимости открывает такую возможность, открывает путь к „изъявительно-повелительному” преобразованию. В какой-то мере второе начало термодинамики уже позволяло говорить о сравнительной ценности различных видов энергии. Слово ценность здесь не требует кавычек, оно означает большую возможность энергетических трансформаций как выражения структурализации мира. Отсюда прямой и логичный переход к ценности космической эволюции. Повышение неэнтропии — это процесс возрастания ценности. Здесь, как и в собственно ценностных процессах истории человечества, из слабой необратимости (различие между фиксированными условиями раньше и позже) вытекает ценность движения от раньше к позже, ценностное определение необратимости времени.

Ценность познания особенно ярко раскрывает связь такого взаимного проникновения истины и ценности с бесконечностью.

Возьмем эволюцию моральных норм. Она необратима, потому что новые нормы отображают растущую дифференцированность общественного бытия, определяющего общественное сознание. Нормы, свойственные более поздней исторической эпохе не могут привратиться в старые, здесь различные раньше и позже является прямым выходом научного анализа морали. Подобное различие является слабым определением необратимости. А сильное определение? Если мы и приписываем возрастание моральной ценности отдельным, следующим друг за другом во времени, локальным актам, то критерием здесь служат некоторые нормы прошлого и соответствующие нормы будущего. Сильное определение необратимой эволюции морали вытекает из слабого определения, из констатации различия в моральном ценности норм существующих раньше и появившихся позже.

Несколько иное отношение слабого и сильного определения необратимости в эстетике. Возврат к классическим образцам здесь в целом невозможен. Детство человечества сохраняет свою эстетическую ценность, но взрослый, подражающий ребенку, не обладает ею²⁰. Эстетическая ценность включает неповторимость каждой ступени развития эстетических идеалов и норм. Абсолютное повторение, т.е. локальное прекращение эволюции этих идеалов было бы отказом от необратимости и отказом от ценности. Таким образом, здесь уже существенна сильная необратимость как исходное определение.

Но в значительно более яркой форме сильная необратимость видна в процессе познания. Этот процесс характеризуется сильной необратимостью как

²⁰ См. К. Маркс и Ф. Энгельс, *Сочинения*.

явно исходным определением. Каждый шаг науки — это шаг вперед. Здесь повторение пройденного не обладает гносеологической ценностью. Ретроспективно направление процесса познания может быть определено какими-то сопоставлениями раньше и позже, например, сопоставлением классической картины мира и нового неклассического представления о мироздании при определении ценности некоторого открытия, например, результата эксперимента Майкельсона. Но исходное определение направления процесса познания — локальное. Здесь в локальном акте встречается бесконечная предшествующая эволюция и бесконечная предстоящая эволюция; необратимость здесь прежде всего видна не в сопоставлении раньше и позже, а теперь. Единство морального, эстетического и научного прогресса демонстрирует то локальное воплощение бесконечной во времени необратимости бытия, его познания и преобразования, в котором и состоит смысл бытия, включающего жизнь и разум.