

1

Современный детерминизм и наука

ИЗДАТЕЛЬСТВО НАУКИ
ФИЛОСОФСКО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ, ФИЛОЛОГИИ И ФИЛОСОФИИ

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО

СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Современный детерминизм и наука

Т о м 1

Общие проблемы детерминизма



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
НОВОСИБИРСК·1975

В первом томе двухтомного труда советских и зарубежных ученых «Современный детерминизм и наука» исследуются общие философские и логические вопросы научной концепции детерминизма, обосновывается методологическая функция принципа детерминизма в научном исследовании, раскрывается мировоззренческая роль современного детерминизма. Детерминизм рассматривается в связи с такими понятиями, как «причинность», «необходимость», «случайность», «состояние», «возможность», «закон», «реальность», «структура», «вероятность» и др. Авторы ставят и анализируют актуальные проблемы детерминизма, выдвинутые на передний край современным состоянием философской, естественнонаучной, технической и социальной мысли. Обсуждаются дискуссионные вопросы, показывается научная несостоятельность индетерминистических и акаузальных концепций.

Редколлегия надеется, что исследование и обсуждение поставленных проблем будут способствовать дальнейшему укреплению сотрудничества «ученых, работающих в области естественных, технических и общественных наук», важность которого подчеркнута в документах XXIV съезда КПСС.

Книга рассчитана на научных работников, преподавателей вузов и аспирантов, на всех интересующихся философией.

Редакционная коллегия: акад. Д. К. Беляев, акад. С. Т. Беляев, чл.-корр. АН СССР Ю. Л. Ершов, д-р геол.-минерал. наук Г. Л. Поспелов, канд. филос. наук О. С. Разумовский, чл.-корр. АН СССР Г. А. Свечников (отв. редактор), канд. филос. наук Р. С. Сейфуллаев (зам. отв. редактора), канд. филос. наук В. В. Целищев, акад. Н. Н. Яненко

946161



КОНЦЕПЦИЯ ДЕТЕРМИНИЗМА В ДИАЛЕКТИЧЕСКОМ МАТЕРИАЛИЗМЕ

Исходными категориями марксистской концепции детерминизма выступают категории связи и обособленности. Под *связью* понимается отношение зависимости вещей друг от друга (в различных формах), при котором изменению свойств и состояния одной вещи соответствуют определенные изменения в другой вещи. Связь осуществляется благодаря наличию у вещей какого-либо тождественного свойства, служащего основанием связи. Вещи, различные во всех отношениях, не могут вступать во взаимосвязь. Для осуществления связи важно также наличие определенного различия между вещами. Поскольку у различных по своей природе вещей основания связи разнообразны, то и сами связи также разнообразны. Поэтому связь данных вещей в одном отношении еще не означает, что они будут связаны и в других отношениях. Если они не тождественны в какой-либо степени в этих отношениях, то имеет место не связь, но обособленность. Связь, кроме того, характеризуется своим составом, т. е. количеством и качеством взаимосвязанных вещей.

Каждая вещь характеризуется многочисленными опосредствованиями, тысячами переходов связана с другими вещами. Поэтому Ф. Энгельс определил диалектику как науку о всеобщей связи¹, а В. И. Ленин рассматривал положение о взаимосвязи вещей как одну из черт диалектики². Окружающий нас мир выступает как сложнейший комплекс взаимосвязей вещей и процессов, но

¹ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 343.

² Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 26, с. 55.

это, конечно, не означает, что каждая вещь непосредственно связана с каждой другой вещью.

В категории связи фиксируется начальный этап познания отношений детерминации, когда мышление лишь констатирует факт взаимозависимости вещей (явлений). На этом этапе познание ограничивается абстрактными утверждениями типа: «все имеет свою причину», «каждое явление зависит от множества факторов». На следующем этапе познание выявляет, что вещи не просто связаны между собой, а воздействуют друг на друга по-разному в различных отношениях. На этом этапе объективный мир выступает перед субъектом как динамическая система всестороннего универсального взаимодействия между вещами, как система взаимопереходов движения вещей. *«Взаимодействие — вот первое, что выступает перед нами, когда мы рассматриваем движущуюся материю в целом с точки зрения теперешнего естествознания»*³. Оно включает в себя всякий вид взаимодействия в обмене веществом и энергией, а следовательно, и информацией в информационных системах между вещами. Поскольку вещи неоднородны, различны в каком-либо отношении, они обмениваются друг с другом веществом, энергией и информацией. При полной однородности вещей этот обмен, конечно, отсутствует, ибо нечем обмениваться. Универсальное взаимодействие выступает как круговорот материи и энергии, который осуществляется не только в масштабах Земли, на ее поверхности, но и в космических масштабах. В природе совершается рассеивание энергии одними и концентрация ее другими системами, разрушение одних тел и возникновение на их месте других, превращение вещества в излучение и излучения в вещество. Между человеком и природой также происходит постоянный обмен веществом и энергией. Люди обмениваются деятельностью между собой.

Взаимодействие — это взаимное изменение вещей, где они выступают противоположными сторонами одного и того же процесса. Во взаимодействии нет только пассивной или только активной стороны: обе стороны в разных отношениях и активны, и пассивны. Разная активность

³ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 546.

взаимодействующих вещей выступает источником направленного движения. Однако в процессе взаимодействия силы сторон изменяются: та вещь, которая была ведущей, может стать относительно пассивной, а пассивная — ведущей. Взаимодействие может характеризоваться относительным равновесием, равнодействием. Вещи в своем взаимодействии оказываются факторами, определяющими движение самих себя. Взаимодействие вещей выступает как самодвижение материи.

Современная наука свидетельствует, что универсальное взаимодействие осуществляется через специфические взаимодействия, различные на разных уровнях организации вещей. Разнообразным видам взаимодействия в неорганической природе присущи притяжение и отталкивание, которые предполагают и дополняют друг друга. Современное естествознание выявляет конкретные формы притяжения и отталкивания в микро-, макро- и мегамире.

Всеобщий характер взаимосвязи вещей не исключает, а предполагает их обособленность. Обособленность — это такое отношение, при котором изменению свойств и состояния одной вещи не соответствует изменение свойств и состояния других вещей. Невозможно существование вещи, которая была бы связана со всеми вещами, конкретная связь имеет свой предел, который и выступает фактором обособления. Но нет и вещей, которые были бы изолированы от всех вещей.

Полная изоляция, как и абсолютная связь, возможна только в абстракциях, которые правомерны в науке в определенных границах (термодинамика, например, пользуется терминами: «изолированная система», «закрытая система», «открытая система»). Согласно материалистической диалектике, нет связи без обособления и, наоборот, обособления без связи. Всякая вещь с одними вещами находится в связи, с другими — в обособлении, с одними взаимодействует, с другими сосуществует. Более того, связь в одном отношении означает обособленность в другом отношении. Обособленность существует благодаря связи, она выступает оборотной стороной связи. Связь и обособленность меняются местами в процессе изменения вещей.

Диалектика связи и обособленности как методологический принцип означает, что для того, чтобы поз-

нать вещь, надо раскрыть, в каких отношениях и как она связана и в каких отношениях она обособлена.

Человеческое познание в своем движении идет от констатации общей картины взаимосвязи, взаимодействия вещей к выделению отдельных сторон, к разложению взаимодействия на составляющие элементы. Принцип всемирной универсальной взаимосвязи, взаимодействия вещей лежит в основе диалектико-материалистической концепции детерминизма. «Только исходя из этого универсального взаимодействия, мы приходим к действительному каузальному отношению»⁴. Теоретическое познание не может остановиться на констатации взаимодействия вещей, ибо на этом уровне познания еще не раскрывается опосредствование вещей и их изменений, не выясняется различная результативность воздействия разных сторон взаимодействия. Установление взаимодействия только предваряет анализ опосредствования.

Взаимодействие — это двусторонний или многосторонний процесс (отношение), где воздействие вещей носит взаимный характер и объективно состоит из встречных процессов. Чтобы понять взаимодействие, его надо разложить на составляющие однонаправленные процессы, односторонние воздействия. Последние не тождественны друг другу, поэтому для раскрытия природы вещей и их изменений следует изучать стороны взаимодействия, особенности и роль воздействия каждой из сторон, характер и значение результата воздействия каждой стороны, т. е. исследовать, чем и как объективно опосредствованы вещи. Многообразные стороны взаимодействия и воспроизводятся в категориях детерминизма.

Отношения детерминации на одной стороне имеют детерминирующие, производящие факторы, а на другой — производный результат. Особенностью отношений детерминации является односторонность, направленность воздействия, процесса. Это не исключает, а предполагает обратный процесс воздействия производного на производящий фактор. *Производящий фактор в своей деятельности угасает в производном как своем продукте,*

⁴ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с 546.

воплощается в своем действии. Продукт процесса детерминации есть измененная вещь, произведенное явление. *Процесс детерминации опредмечивается*, а вещь изменяется. То, что на стороне детерминирующих факторов выступает как процесс, на стороне производного становится покоящимся свойством. Но, угасая в производном, детерминирующий фактор возникает, сохраняется в нем. Отношение детерминанта и производного есть отношение тождества противоположностей. Каждая из сторон упраздняет себя в своей противоположности и вместе с тем полагает себя в своем упразднении. Во взаимодействии — в его расчлененном виде — и раскрывается детерминированность вещей. А само взаимодействие предстает как творящая и разрушающая сила.

Из совокупности детерминирующих факторов как предпосылок возникает нечто новое, которое порождается деятельностью этих факторов, наследует их. И с этой стороны, можно сказать, не возникает ничего нового, а происходит взаимное превращение вещей. Но поскольку в производном детерминирующие факторы содержатся в преобразованном, «снятом», виде, оно является новым.

Концепция детерминизма выражает активность материи, ее субстанциальность. Согласно марксистскому детерминизму, в мире не существует ни одной вещи, которая не возникла бы из других вещей, не коренилась бы в чем-то другом и которая, в свою очередь, созрев, став самостоятельной, не производила бы что-то другое. Детерминизм отвечает на вопросы: почему возникла вещь, чем она произведена, чем определяется ее существование, почему она изменяется и исчезает, во что превращается?

В процессе детерминации происходят вещественные, энергетические, а следовательно, информационные изменения (в информационных системах) и переход их от детерминирующих факторов к производному. Возникающая действительность наследует от производящих факторов тот материал, из которого они состоят, их энергетическое состояние. Структура детерминирующих факторов влияет на структуру производного. Но процесс детерминации означает изменение структуры, лишь при самовоспроизводстве воспроизводится структура.

Детерминирующие факторы определяют производимые ими вещи, которые генетически связаны со своими производителями. *Познать генезис вещи — это значит познать настоящее в его развитии, преемственности как результат предыдущей истории.* Изучение природы вещи и ее происхождения — это два взаимоопределяющих процесса. Без глубокого научного исследования происхождения и развития вещи невозможна ее подлинная теория. Однако положение о том, что на основе генезиса вещи можно раскрыть ее сущность, надо дополнить еще и тем, что прошлое вещи можно уяснить, лишь исходя из его настоящего, в котором как результат сконцентрирована вся прошлая история.

Если отношения детерминации характеризуются производительностью, то отсутствие детерминации означает отсутствие производительности, обособленность, существование.

Принцип производительности опровергает антинаучные теории творения материи из «ничего», ее превращения в «ничто». Одним из фундаментальных принципов диалектического материализма выступает положение о том, что не существует недетерминированных явлений, ибо материя и движение сохраняются во всех своих взаимопереходах и взаимопревращениях. Согласно концепции диалектического детерминизма, события происходят вполне определенными, а не произвольными путями, и процессы, в ходе которых вещи приобретают свои характерные черты, возникают из сложившейся совокупности детерминирующих факторов. Для каждой вещи характерны различные отношения детерминации, не сводимые друг к другу. Вместе с тем отношения опосредствования взаимно переплетаются, накладываются друг на друга. Поэтому для всестороннего познания, объяснения вещи необходим ряд категорий детерминизма.

УСЛОВИЕ И ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ, ВОЗМОЖНОСТЬ И ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТЬ, ПРИЧИНА И ДЕЙСТВИЕ

Познание различает зависимость вещей от других вещей и зависимость от себя как наиболее общие виды детерминации. Самостоятельность, автономность, неза-

висимость вещи от других вещей, самодетерминированность вещи, ее субстанциальность отражаются в категории «абсолютное». Поскольку вещь созрела как данная вещь, постольку она определяется прежде всего сама собой. Вещь является данной вещью в силу собственной природы, внутренних факторов. Всеобщий закон есть закон самодвижения, внутренней активности, пульсации, спонтанейного, самопроизвольного движения вещей, благодаря внутренней неоднородности, внутренней расчлененности, борьбе внутренних противоположностей, тождеству различного⁵. Поскольку вещи самостоятельны, внутренне противоречивы, постольку они взаимодействуют, выступают активными факторами этого процесса. Вместе с тем данная вещь зависит от других вещей. Когда вещь возникает и становится, ее природа определяется производящими ее вещами. И созревшая вещь в известной степени зависит от условий существования. В категории «относительное» отражаются отношения опосредствования другими вещами. Вещь относительна постольку, поскольку ее возникновение, существование и исчезновение опосредствуется другими вещами, поскольку она зависит от других вещей, существует через другие вещи. Всякое опосредствование, соотнесение есть начало и переход к чему-то другому. По мере развития и усложнения вещей все больше возрастает абсолютность, самостоятельность, все больше выступает на первое место самодвижение вплоть до выбора способа функционирования и самовоспроизведения. Высшего уровня самодвижение, самоопределение, самопричинение достигает в человеческом обществе и выражается в категории «свобода».

Абсолютное и относительное как отношения имеют всеобщий характер. *Абсолютное и относительное нераздельны, они представляют собой противоположные стороны, отношения одной и той же вещи*, каждая из которых существует благодаря существованию другой. Через отношение к своей противоположности каждая из

⁵ Эта идея выражена в определении причины как взаимодействия элементов, составляющих вещь: Свечников Г. А. Причинность и связь состояний в физике. М., 1972, с. 66—72; Шептулин А. П. Диалектический материализм. М., 1965, с. 153—154.

сторон является тем, чем она есть. Через самодетерминацию вещь проявляет свое отношение к другим вещам, и, наоборот, через зависимость от других вещей вещь проявляет отношение к себе.

Поскольку вещь детерминирована другими вещами, постольку ее изменения в этом отношении определяются этими вещами. Следовательно, ее движение не будет с необходимостью детерминироваться лишь ее начальным состоянием. Поскольку же вещь абсолютна, автономна, изолирована, независима от каких-либо вещей, постольку изменение вещи и ее состояний происходит самостоятельно, одно ее состояние определяет другое. При этом хотя вещь в данном отношении самостоятельна, в ее самодвижении в снятом виде отражается зависимость от других вещей. Поскольку вещь в данном отношении абсолютна, независима, в достаточной степени сама себя опосредствует, постольку данному ее начальному состоянию соответствует другое состояние. Впоследствии начальное состояние с необходимостью определяет дальнейшее состояние.

Всякая теория, объясняющая вещь, должна определенным образом соотносить самодетерминацию вещи и детерминацию ее другими факторами. Всякая вещь, ее существование должны быть поняты не только как результат самодвижения, но и как момент соотношения с другими вещами, как производное соответствующих детерминирующих факторов. Понять относительное можно только через абсолютное, но и абсолютное можно уяснить лишь через относительное. Абсолютное и относительное меняются местами, переходят друг в друга, становятся тождественными. Абсолютное выступает не только как существующее через себя, независимо от других вещей, но и как *полное, исчерпывающее выражение природы вещи во всех отношениях*.

Объективные законы также в одних отношениях выступают как абсолютные, а в других — как относительные. В законах науки выражаются как регулярные отношения зависимости между вещами, так и регулярные отношения самодетерминации.

Конечно, в процессе познания очень важно раскрыть, что вещь, с одной стороны (в одно время), опосредствована какими-либо вещами, а с другой стороны (в другое

время), она опосредствует сама себя. Но этого недостаточно для познания сущности вещи. Познание должно проанализировать процесс детерминации, чтобы раскрыть, какие именно факторы произвели данную вещь и определили ее природу, какое значение имеют различные факторы в ее возникновении и становлении и чем определяется самостоятельность, абсолютность созревшей вещи.

Процесс детерминации характеризуется следующими моментами: условиями, деятельностью и действием.

Условием является совокупность многообразных факторов, от наличия которых зависит возникновение, существование и исчезновение вещей, но которых они сами по себе не продуцируют. Это существенные предпосылки новой действительности. Нередко вопрос об условиях некоторой вещи неточно рассматривается как вопрос о множественности причин. Без наличия факторов, составляющих условие, никакая вещь не может возникнуть и существовать. Она требует для своего возникновения, существования и движения соответствующих условий как своих предпосылок, и, в свою очередь, в других отношениях сама может выступать в качестве условия. Нет оснований ни для отрыва вещи от ее условий, ни для их отождествления.

По своему значению можно выделить: 1) *условия возникновения* вещи, определяющие природу данной вещи, содержащие в себе все ее определения и 2) *условия существования* вещи, которые используются созревшей вещью, обеспечивая ее самодвижение. По мере развития вещей усложняются их отношения с условиями. Если вещи неорганической природы недифференцированно соотносятся с условиями, то живой организм соотносится с различными факторами условий посредством различных органов (и тканей). По мере усложнения вещей они становятся все более самостоятельными по отношению к условиям, из которых они произошли, в которых существуют и которые используют.

Факторы, составляющие условия, неравнозначны и играют различную роль в возникновении и существовании новой вещи. В результате изменения условия переходят в обусловленное, существуют в своем обусловленном, в «снятом» виде как ее моменты, как элементы содержания новой действительности, для образова-

ния которой они были употреблены как материал. Вещь как обусловленное обязана условиям своими определениями.

Условием какие-либо факторы выступают только потому, что им присущи такие свойства, благодаря которым они обуславливают соответствующие черты других, возникающих явлений. Какой-либо фактор становится данным условием лишь по отношению к той вещи, в которой он использован как строительный материал и поскольку он обуславливает какие-то черты вещи. Вещь не может быть условием, если не обладает определенными свойствами и если она не превращается в момент другого. Конкретное созревшее обусловленное, в свою очередь, требует для своего существования специфических условий. Обусловленное превращает соответствующие факторы в условия как моменты своего содержания, вызывает у них свойство быть условием. Ставшее обусловленное употребляет условия.

Особенность процесса обуславливания состоит в том, что условия сами по себе без деятельности не могут превратиться в новую действительность, продуцировать ее, они создают лишь возможность новой действительности. Условия выступают как возможность чего-то другого. Условия предназначены быть снятыми и служить для существования чего-то другого. Отношения между условиями и обусловленным постоянно изменяются. Факторы, ставшие условием, до возникновения обусловленного существуют как совокупность случайных, разрозненных обстоятельств. Условия должны быть использованы и объединены, оформлены. В новой вещи условия сливаются в новое единство. Поскольку же вещь является условием, она утрачивает свою самостоятельность и становится моментом обусловленного, снимается и переходит в обусловленное. Возникшая вещь выступает органическим единством преобразованных условий. Опосредствование переходит в непосредственное бытие.

Факторы, выступающие условиями, в процессе своего изменения могут утратить те свойства, благодаря которым они обуславливают данную вещь, выйти за круг того бытия, которое является условием этой вещи. В результате отношения обусловленности могут превратиться в отношения сосуществования. В то же время сосуществующие факторы могут стать ее условиями. Посколь-

ку обусловленное использует новый материал, постольку оно и само изменяется, изменяет свое отношение к условиям.

Обусловленное не является пассивной вещью, страдательным процессом. Возникшая из определенных условий вещь приобретает самостоятельность, известную независимость от условий. Эта независимость состоит в том, что ставшей вещи присуще самодвижение, спонтанное развитие, активность. Теперь вещь использует условия, подчиняет их себе, делает их моментами собственного движения, ибо вещь существует на своей собственной основе.

В силу своей противоречивости вещь создает условия своей гибели. Но конец одной вещи есть вместе с тем и начало других вещей, а условия гибели одной вещи есть условие возникновения других вещей ⁶.

Для изучения природы любой вещи необходимо знание условий, из которых она произошла. Без изучения условий как ее границ знания о вещи будут односторонними. Без знания условий, в которых происходят какие-либо процессы, невозможно их практическое воспроизведение и использование.

Поскольку условия создают лишь возможность новой вещи, то для характеристики содержания диалектико-материалистического детерминизма важное значение имеет анализ таких категорий, как *возможность* и *действительность*, в которых процесс детерминации отражается в его становлении.

В категориях «возможность» и «действительность» отражаются два единых, но противоположных момента в движении вещей. Реальность действительности проявляется непосредственно, реальность же возможности проявляется опосредствовано, через содержащие ее условия. Действительность характеризуется собственным бытием, возможность еще не имеет своего собственного бытия. *Возможность выступает как тенденция движения вещей, вытекающая из складывающейся совокупности детерминирующих факторов, и как потенциальные свойства ставших вещей.* Возможность представляет собой

⁶ Парнюк М. А. Конечное и бесконечное. — В кн.: В. И. Ленин и методологические вопросы современной науки. Киев, 1971, с. 122—168.

предпосылки появления новой действительности, потенциальное бытие нового явления, раскрывает в данной действительности ее будущее. *Действительностью же является реализованная возможность.*

Вещи и явления возможны постольку, поскольку есть определенные факторы (условия) для их возникновения. Однако этих факторов еще не достаточно, чтобы они стали действительностью, чтобы возникновение их стало необходимостью. Вся совокупность детерминирующих факторов, производящих какое-либо явление, не существует в готовом виде, не возникает однократно. Она складывается в процессе изменения действительности и лишь на определенном этапе становится достаточной. До этого она существует как недостаточная для производства новой действительности, т. е. когда необходимость еще не созрела полностью. *Всякая вещь (явление), для производства которой недостает детерминирующих факторов (в том числе причины), выступает как возможность.* По мере развития и увеличения количества детерминирующих факторов, по мере их созревания, возможность новой действительности увеличивается, становится все более необходимой, а при полной детерминации превращается в действительность. Увеличению или уменьшению количества факторов, составляющих условие, соответствует увеличение или уменьшение возможности возникновения вещи (явления). Возможности соответствует недостаточно развитая необходимость, действительности — полная, созревшая необходимость. Отсутствие детерминирующих факторов означает невозможность.

Достаточными детерминирующими факторами выступают такие факторы, наличие которых с неизбежностью влечет за собой возникновение и существование вещи. *При наличии достаточного количества факторов процесс детерминации приобретает вполне определенный, однозначный характер, здесь не остается места для неопределенной зависимости.*

В категориях возможности и действительности отражается закономерный процесс движения, поскольку последнее представляет собой процесс постоянного рождения возможностей и превращения их в действительность. Исчерпание возможностей означало бы прекращение движения. Переход одной действительности в другую явля-

ется реализацией или уничтожением прежних возможностей и появлением новых. Что раньше было невозможным, становится теперь возможным, и, наоборот, что раньше было возможным, становится невозможным. Движение означает не только превращение возможности в действительность, но и возникновение принципиально новых возможностей, не содержащихся в предыдущих условиях. В силу своей противоречивости действительность содержит в себе противоположные возможности. В конечном счете реализуется возможность нового.

Реальные возможности различаются по степени вероятности своей реализации. В понятии вероятности выражается объективная количественная определенность возможности, степень ее детерминированности, а значит уровень ее развитости, способности стать действительностью. Вероятность имеет объективный характер по отношению к недостаточной совокупности детерминирующих факторов независимо от того, знаем ли мы недостающие факторы или нет, сознательно абстрагируемся от них или недостающие факторы не существуют.

Возможность, имеющая более широкий круг детерминирующих факторов, является более вероятной; возможность, имеющая меньшую величину детерминированности, — менее вероятной. Вероятность ничем не детерминированной возможности равна нулю. Это и есть невозможность. Возможность, имеющая полный круг детерминации и характеризующаяся максимальной вероятностью, есть достоверность как количественная характеристика действительности. Поскольку всякая вещь в одних отношениях достаточно детерминирована, а в других отношениях недостаточно детерминирована, постольку она в одних отношениях достоверна, а в других вероятна. Вещь с разных сторон характеризуется различной детерминацией, которая постоянно изменяется. Поэтому каждой вещи присуще множество возможностей разной вероятности. Одна из возможностей реализуется. В процессе изменения действительности детерминированность возможности увеличивается или уменьшается, исчезает или достигает зрелости.

Для превращения реальной возможности в действительность существенное значение имеет деятельное начало — причина. Причинность как способ порождения одними вещами других вещей (и их движений) является

центральным моментом процесса детерминации. Причиной выступает активная вещь, которая принуждает изменяться другие вещи, сама пребывая в состоянии какого-либо специфического движения. Активный характер причины позволяет выделить ее из всей совокупности необходимых и достаточных условий. Действие — это произведенная причиной вещь (движение).

В причинности как деятельности очень ярко выступает динамический, производительный, генетический характер процесса детерминации, самодвижение материи. Отношение причины и действия в своей основе есть субстанциальное отношение: действие есть проявление субстанции вовне, проявление абсолютности, внутренней активности вещей. В действии выражается и снимается абсолютная активность и мощь вещи. Причина полагает действие как свое определение, действие есть снятая субстанциальность. В. И. Ленин писал: «С одной стороны, надо углубить познание материи до познания (до понятия) субстанции, чтобы найти причины явлений. С другой стороны, действительное познание причины есть углубление познания от внешности явлений к субстанции»⁷. Субстанция обладает действительностью лишь как причина.

Категории причины и действия несколько упрощают, огрубляют универсальную взаимосвязь вещей, приблизительно, неполно отражают ее, изолируют те или иные стороны мирового процесса. Причина и действие выступают лишь частицей, моментом в универсальном взаимодействии, звеном в круговороте, движении материи⁸.

Вещь оказывается причиной только во взаимосвязи с данным действием. Причина и действие не внешние, а *внутренние* противоположные стороны движения, характеризующие с разных сторон один и тот же процесс. Поэтому причина может быть установлена только через ее действие и, наоборот, природу действия можно выявить лишь через его причину, ибо они друг друга существенно определяют. В самой причине заключается ее действие, а в самом действии — его причина. Всякая причина определяет себя как причина лишь через действие, в которое она перешла. И действие определяет

⁷ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 29, с. 142—143.

⁸ Там же, с. 143—144.

себя как таковое только через причину. Но в другом отношении эти вещи внешние и самостоятельные, ибо вещь выступает причиной не как вся вещь, а лишь благодаря наличию соответствующих свойств (другие свойства не принимают участия в процессе причинения).

Причина и действие не только тождественны, но и различны. *Свойство быть причиной или действием есть лишь одно из определений вещи.* Вещь как причина полностью не переходит в свое действие, иначе бы отсутствовало развитие действительности. В действии всегда есть что-то такое, чего не было в причине, но что было в условиях. Элементы, унаследованные от причины и условий, вступают в новые структурные отношения.

Отношения причины и действия не сводятся к простой последовательности событий, не тождественны постоянному следованию состояний⁹. Хотя состояния как конкретный способ существования вещей изменяются не только благодаря их внутренним процессам, но и под влиянием соответствующих причин и условий. отождествление связи состояний и причинности ведет к ошибкам в понимании содержания детерминизма.

Вещь является причиной постольку, поскольку она производит действие. Данное действие порождается данной причиной при соответствующих условиях единственным способом. Одна и та же причина при одних и тех же условиях производит одни и те же действия (это положение находит свое практическое воплощение в общественном производстве). Отношение причины и действия характеризуется однозначностью, отсутствием неопределенности. Действие по отношению к причине необходимо, ибо оно есть ее реализация. Это положение верно, если абстрагироваться от случайностей. Однако необходимое действие всегда выступает в форме случайностей. А если это так, то ему присуща в этом отношении известная неоднозначность, неопределенность. К тому же надо добавить, что каждый раз одно и то же действие проявляется в форме относительно различных случайностей, поскольку действие подвергается влиянию относительно различных второстепенных детерминирующих факторов. Одно и то же действие проявляется, следовательно, в сравнительно различных вариантах. Степень

⁹ Свечников Г. А. Указ. соч., с. 122.

неопределенности действия (вещи, изменения ее состояния, процесса) зависит от активности и силы влияния разнородных, неповторяющихся второстепенных факторов. Следовательно, *действие как необходимость проявляется в одежде случайностей*. Но это не означает, что действие лишь вероятно. В концепции так называемой «вероятностной причинности» абсолютизируется возможность, случайность, неопределенность, она отрывает их от действительности, необходимости, определенности. Вероятность не существует вне органической связи с достоверностью, это два аспекта одного и того же процесса.

Некоторые авторы придерживаются точки зрения, что одно и то же действие может порождаться разными причинами. На наш взгляд, можно говорить о *разных носителях одного и того же движения как причины*, а не о множественности причин одного и того же действия. Разные вещи могут выступать причиной одного и того же действия, если у них есть общее свойство, если они характеризуются тождественной деятельностью, порождающей это действие. Согласиться с положением о множественности причин — значит остановиться на внешности отношения вещей, значит утверждать, что природа действия существенно не детерминирована причиной, что причина не переходит в действие, что отношение причинности не имеет необходимого, закономерного характера. Это означало бы, что причина производит действие не в соответствии со своей природой, из ничего. Вопрос о множественности причин одного и того же действия нельзя смешивать с вопросом о множестве различного рода детерминирующих факторов, составляющих условия.

Вещь, бывшая причиной, и действие, ставшее самостоятельной вещью, во взаимном обуславливании сливаются во взаимодействие; асимметричная, однопавленная детерминация переходит в симметричную, взаимную детерминацию. Вещи, таким образом, выступают одновременно как активные и пассивные. Если же говорить о причинной цепи, то она представляет собой отвлечение в процессе познания от богатства связей вещей, отражение их в одном отношении.

Причинность не тождественна временной последовательности вещей. Очень многие авторы придерживаются точки зрения о временном предшествовании причины действию. Но вещь без действия, до действия не есть причина.

«Причина, которая не действует, не есть вовсе причина»¹⁰. Активная вещь становится причиной только по отношению к действию, которое она вызывает к жизни. *Вещь становится причиной по мере становления действия*. Причинение выступает как процесс с двумя полюсами — причиной и действием. До момента появления действия вещь, вызвавшая его, может выступать причиной только в *возможности*. Начало движения вещи, переводящей условия в новую вещь, производящей действие, является в то же время и началом становления и существования ее как причины. Лишь производя действие, вещь проявляет свойство быть причиной, реализует свои потенции. Действию предшествует не причина, а вещь, еще не являющаяся причиной. Причиной же она становится только по отношению к своему действию. *Причина выступает как реальность лишь через свое действие, в которое она превращается*.

Закон причинности имеет универсальный характер. Однако отношения причинности в различных областях действительности характеризуются своей спецификой. Поэтому при изучении причин возникновения и изменения вещей надо учитывать особенности соответствующих форм движения материи.

Порожденная новая действительность содержит в себе в измененном виде как свое внутреннее, свое основание условия, обязана своим происхождением условиям и деятельности причины. Таким образом, новая вещь (явление) по отношению к причине выступает как действие, по отношению к условиям — как обусловленное, по отношению к возможности — как действительность.

Наряду со стихийными объективными процессами детерминации, совершающимися в природе, существуют и объективные процессы детерминации, которые имеют целесообразный характер. В. И. Ленин выделял «2 формы *объективного* процесса: природа (механическая и химическая) и *целеполагающая* деятельность человека»¹¹. Объективные естественные процессы превращения, производства совершаются сами по себе в соответствии с присущими вещам законами. Общественные объективные процессы осуществляются вследствие приложения к объекту

¹⁰ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 570.

¹¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 29, с. 170.

целеполагающей силы субъекта. Направление деятельности субъекта определяется целями. Цели порождаются прежде всего человеческими потребностями, необходимостью их удовлетворения. Как настоятельная *практическая необходимость* потребность есть объективный детерминирующий фактор поступков человека. Цель имеет своим определением осознание субъектом своих потребностей, осознание противоречия между собой и действительностью. Цель свидетельствует, «что мир не удовлетворяет человека, и человек своим действием решает изменить его»¹².

Содержание цели включает в себя прежде всего знание предполагаемой действительности на основе знания современной действительности. Цели выступают как образ будущего результата деятельности и поэтому закономерно направляют деятельность субъекта как причины. Поскольку цель имеет информационный характер, постольку ее детерминирующая роль состоит в стимулировании деятельности людей. Познанные потребности, выраженные в соответствующих идеях с точки зрения социального положения субъекта, выступают как определенные *интересы*. Интерес — социальная форма существования человеческих потребностей. Деятельность людей есть процесс объективации их интересов. На основании интересов складываются цели деятельности субъекта. В них потребность конкретизируется в связи с объективными условиями и социальной природой субъекта. Если потребность лишь побуждает людей к действию, то цель выступает непосредственным детерминирующим фактором, регулирующим, направляющим, стимулирующим человеческую деятельность.

Познание условий — важнейшая предпосылка целесообразной деятельности. В своих целях субъект мысленно оперирует с известными ему вещами и их свойствами в процессе труда практически преобразует вещи, творит новый мир. «Человек в своей практической деятельности имеет перед собой объективный мир, зависит от него, им определяет свою деятельность»¹³. Реальная цель исходит из предмета и подчиняется его законам. Только на основе

¹² Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 29, с. 195.

¹³ Там же, с. 169—170.

знания объективных законов субъект может планировать и совершать свои действия, т. е. действовать свободно. Не цель сама по себе, а материальная деятельность, движение средств в соответствии с целью создают новые вещи.

Цель как задача возникает тогда, когда созрели объективные условия, когда средства находятся в наличии или становлении. Цель реализуется лишь в той мере, в которой она соответствует исторической необходимости, отражает объективную возможность. Человеческая деятельность может вызвать к жизни то, что потенциально присуще вещам объективного мира. Принять решение — значит выбрать какую-либо возможность для ее реализации. Чем более реальна возможность, тем более реальна и цель ¹⁴. Постановка цели предполагает соответствующие средства и способ их функционирования в процессе ее реализации. Лишь в соединении со средствами цель становится действительным регулирующим фактором деятельности человека. Характер целесообразной деятельности выявляется во взаимодействии цели и средства.

Целесообразная деятельность имеет следующие моменты: субъективную цель как идеальный образ будущей действительности, средства реализации цели, предмет целесообразной деятельности, самоё деятельность, результат целесообразной деятельности ¹⁵. Если в цели больше выражается зависимость человека от природы, то средства свидетельствуют об уровне свободы, господства человека над внешним миром, о степени его овладения стихийными силами природы. При наличии средств реализация цели зависит прежде всего от деятельности субъекта. Только деятельность переводит предмет из идеальной формы в виде цели в материальную форму результата. Цели и средства формулируются в теориях, программах, планах, лозунгах как результат познания потребностей, интересов людей и законов объективного мира. Цели выступают в виде общественных идеалов.

Для постановки реальных целей и достижения соответствующих результатов необходимо определить потреб-

¹⁴ Парнюк М., Яценко А. Возможность, действительность и цель. — В кн.: Проблема возможности и действительности. М.—Л., 1964, с. 142—158.

¹⁵ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 23, с. 50.

ности (общества, класса, личности), выявить и рассчитать средства, определить оптимальные способы деятельности, реализующей данную цель. Свободная деятельность не ограничивается лишь познанием необходимости, оценкой своих потребностей, стремлений и желаний, выбором решения, а выступает практическим действием. Свобода заключается, прежде всего, в господстве над необходимостью, в сознательном практическом использовании объективных законов для преобразования действительности и достижения цели.

Для совпадения цели с результатом деятельности, необходимо, чтобы деятельность согласовывалась с законами действительности, чтобы наши знания о средстве и его законах адекватно отражали природу средства и его объективные возможности. Достижение определенной цели, а значит успешное самоутверждение субъекта и удовлетворение соответствующей потребности и есть свобода. Свобода как господство над необходимостью проявляет себя в практике.

Подлинно свободное действие означает способность достичь цели, оно предвидит свои результаты. Чем глубже люди знают цели и средства, чем лучше они понимают особенности объективных процессов, тем свободнее они ориентируются в событиях, тем вернее они предвидят будущее, тем активнее их действие и плодотворнее результаты деятельности. А так как в марксистско-ленинской теории выражена цель прогрессивного развития общества и средства ее достижения, то она выступает руководством к революционному действию, могучим орудием преобразования действительности.

Лишь для людей как социальных существ характерно наличие цели деятельности. Некоторые авторы считают, что для живых организмов и искусственных систем с обратной связью также характерно целесообразное поведение. Кодовую модель последующих событий, предопределяющую их, принимают за цель, а реализацию этой программы — за целесообразное поведение. Но программа не есть внутренняя цель. В ней зафиксирована информация о порядке объективного процесса, характерного для данного вида самоуправляющихся систем, которая и определяет функционирование их. Реализация программы есть направленное, но не целенаправленное движение. Направленное функционирование искусственных автоматов

определяется целями субъекта, осуществляется в сфере его целесообразной деятельности.

Движение живых организмов имеет направленный характер. Однако поведение живого организма определяется (направляется) не целью, а потребностями, находящими свое выражение в инстинктах и условных рефлексах. На основе потребности организма в каких-то факторах среды вырабатывается модель (но не цель) предстоящих действий, имеющая информационный характер. Для живой природы не характерно целеполагание. Живые организмы в отличие от людей в своих действиях не ставят никаких целей, не создают средств для реализации целей¹⁶. Приписывание живой природе развития в соответствии с какой-то целью «внутренних», «материальных» целей объясняется отождествлением цели с потребностью, с моделью предстоящих действий живого организма.

ОСНОВАНИЕ И СУЩЕСТВОВАНИЕ

Зрелая вещь выступает как единство основания и существования. Основание — это то, из чего познание должно объяснить существование ставшей вещи. Основание выступает как фундаментально определяющее отношение, от которого решающим образом зависят другие отношения вещи. Основанием является целостная, нерасчлененная сущность. Основание переходит в существование как свое следствие, снимаясь в существовании как обоснованном. В мире нет ничего лишь непосредственного. Все, что есть и происходит, имеет свое основание. Существование — опосредственное бытие, перешедшее в непосредственность основание. *Здесь отношение детерминации выступает как обоснование существования.*

Конкретное существование опосредствовано не только основанием, но и условиями. Система отношений вещи с окружающими факторами представляет собой, с одной стороны, внешнее основание ее существования в отличие от внутреннего основания. С другой стороны, основание не может существовать без соответствующих условий. Основание переводит себя в существование лишь в соотношении с условиями. Соединяясь с условиями, ос-

¹⁶ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 21, с. 305—306.

нование реализует свои потенции, приобретает внешнюю непосредственность, способ бытия.

Знания одного внутреннего основания недостаточно для глубокого понимания конкретной вещи. Познание внешнего основания дает знание конкретной формы проявления внутреннего основания. В конкретной вещи синтезируется в единое целое внутреннее и внешнее основание, составляющее его *полное основание. Единство основания и условий безусловное, абсолютное. Лишь полное основание обладает самодеятельностью, производительной способностью.*

Было бы ошибкой смешивать значение различных детерминирующих факторов внутреннего и внешнего основания. Диалектический материализм требует от исследователя умения увидеть за внешним коренные движущие силы, за существованием — основание. Для познания природы вещи и способов ее существования недостаточно констатировать взаимодействие множества факторов, необходимо выделить основное, решающее внутреннее отношение вещи.

В естествознании вопрос о соотношении основания и следствия на более глубоком уровне познания — при расчленении основания — выступает как вопрос о детерминированности структурой свойств вещи (например, в химии), о зависимости функции от типа структуры (например, в биологии). И тогда говорят о структурной детерминации.

Свойства представляют собой способ существования, функционирования (в широком смысле слова) вещи, детерминируемый прежде всего ее структурой; это свойственное структуре отношение к условиям. Обычно понятие функции употребляется в биологии для характеристики способа поведения организма, способствующего сохранению его существования. В широком смысле функционирование можно понимать как конкретный способ движения вещей, а функциональную связь — как специфический способ отношения вещей друг к другу.

Функционирование достигает высшей степени своего развития в довольно сложных системах (живая природа, общество) и приобретает направленный характер. Функция в развитом виде является отличительной характеристикой таких систем. Некоторые науки исследуют функции вещей, абстрагируясь от структуры. Кибернетика, как

известно, изучает прежде всего функциональные связи входа и выхода системы, отвлекаясь от ее структуры. Таким образом, современная наука выделяет *функциональные связи вещей как особый аспект отношений детерминации*, когда потенции структуры вещей переходят в соответствующие свойства, в специфический способ их движения.

Структурный анализ вещи как системы выявляет в ней специфические отношения между составляющими ее элементами — отношения координации и субординации. Координация характеризуется связью относительно автономных частей, согласованностью функционирования и изменения элементов. Субординация выражается в соподчиненности функционирования и изменения относительно самостоятельных частей общему центральному детерминирующему фактору, который интегрирует, организует и упорядочивает специфическое поведение, регулирует и управляет деятельностью системы и ее элементов. Отношения координации и субординации наиболее развиты в живой природе и обществе. Координация и субординация поведения элементов в живых и социальных системах на основе обратной связи обеспечивает им самостоятельность, самодвижение, самоорганизацию и саморегулирование. По существу, управление и состоит в субординации и координации процессов биологических и социальных систем в соответствии с получаемой информацией. При этом информация выступает не в качестве причины, она лишь стимулирует или тормозит соответствующее поведение системы.

НЕОБХОДИМОЕ И СЛУЧАЙНОЕ. ЗАКОН

Под необходимостью обычно понимают вещи в том отношении, в котором они имеют обязательный, неизбежный, неотвратимый характер. Такое понимание необходимости правильно, но недостаточно, ибо оно не объясняет, а лишь описывает необходимость. Если же необходимость понимать как то, что в данном отношении достаточно детерминировано и потому обязательно должно быть или есть только такое, а не иное, тогда объяснена природа необходимости.

Вещь выступает необходимой, с одной стороны, по отношению к тем факторам (условиям и причине), которые ее произвели, с другой стороны, по отношению к самой себе (когда вещь созрела), к своему основанию.

Противоположностью необходимости выступает случайность, случайная действительность. Случайность означает, что данная вещь может иметь такой или другой вид, а может и вообще не существовать. Это то, что могло быть или не быть, или быть иным. Такое понимание случайности верно, но недостаточно, ибо не объясняет ее природы. Если же случайность понимать как то, что в данном отношении независимо, в определенной степени не детерминировано и поэтому может быть таким, а может быть иным, ибо зависит от чего-то другого, то станет ясным, почему случайность не имеет обязательного характера. Вещи случайны лишь по отношению к тем факторам, от которых они не зависят с данной стороны.

Необходимость выступает не как одноразовый акт, а как процесс, приобретающий различную степень полноты детерминации, опосредствования. Она вытекает из реальной возможности¹⁷. Реальная конкретная возможность уже не может быть другой, поскольку в ней содержится действительность. Действительность в развертывании своих моментов оказывается необходимостью. Случайное явление сохраняет характер возможности и после своего возникновения, ибо оно в данном отношении не детерминировано, может изменяться так или иначе в отношении тех факторов, от которых оно не зависит, может быть тем или другим.

Случайное есть некоторая действительность, но определенная вместе с тем как возможность, иное которой также существует¹⁸. Случайное есть непосредственная действительность, не имеющая в себе основания. И различия вещи суть различные отношения к ней других вещей. Случайное положено, оно имеет основание в некотором другом.

Случайное и возможное — две стороны одного и того же процесса становления детерминации. Явление представляет собой случайный результат в том отношении,

¹⁷ Маркс К. и Энгельс Ф. Из ранних произведений. М., 1956, с. 36.

¹⁸ Там же, с. 37.

в котором оно не детерминировано, по отношению к тем факторам, которые его не производят. В категории случайности отражается объективное отсутствие в данных условиях основания (полного или частичного) для возникновения данного производного. В категории возможности выражается объективное наличие в данных условиях частичного, еще недостаточного основания возникновения данного явления. Чем выше степень случайности действия, тем менее возможно (а значит и менее вероятно) оно, и наоборот.

Вещь (явление) зависит необходимым образом от главных производящих факторов, определяющих ее природу, и случайным образом от второстепенных, дополнительных производящих факторов, которые определяют лишь конкретную форму существования вещи. Вещи, произведенные сходными детерминирующими факторами, характеризуются единством исторического происхождения, имеют общую природу. Но так как эти вещи испытывают воздействие разнообразных обстоятельств, то они отличаются друг от друга. Необходимость выражает общие отношения, случайность выражает единичные отношения.

Всякая вещь (процесс) представляет собой диалектическое единство необходимого и случайного. Вещь, сформировавшаяся как данная вещь, трансформирует влияние дополнительных факторов в соответствии со своей природой, своими внутренними противоречиями, оставаясь при этом сама собой, необходимой по отношению к себе. Необходимость и случайность характеризуют стороны производного (действия, действительности) в его отношении к главным детерминирующим факторам. Необходимое в производном порождено данными, главными, факторами, случайное вытекает из других, дополнительных факторов.

Под необходимостью, следовательно, надо понимать такое действие (действительность), которое порождается достаточной совокупностью главных детерминирующих факторов и которое в своих *главных* чертах происходит *вполне определено*, именно так, а не иначе. Под случайностью надо понимать такое действие (действительность), вернее, такие его стороны, которые не являются неизбежным и закономерным производением данной совокупности главных детерминирующих факторов и поэтому в данном отношении *неопределенны*, могут происходить так или иначе.

Необходимость включает в себя как свою сторону *определенность*, а случайность — *неопределенность*. Поскольку вещь в данном отношении полностью детерминирована, постольку она имеет определенный характер, ей свойственны четкие границы. Любая вещь (процесс) определена в меру деятельности детерминирующих факторов, которые ограничивают ее, направляют ее движение. Поскольку вещь в данном отношении не детерминирована или не полностью детерминирована, постольку она имеет неопределенный характер, не имеет четко очерченных границ, направления своего движения.

Определенность и неопределенность — *мера детерминированности, мера необходимости и случайности вещей*. Чем бóльшим разнообразием возможностей (как тенденций, так и потенций) обладает данная вещь, тем более она неопределенна. Чем мёньшим разнообразием возможностей характеризуется вещь, тем более определенной она оказывается. Неопределенность зависит и от степени зрелости этих возможностей, уровня их вероятности. Чем больше детерминирована вещь, тем меньше в ней неопределенности. *Достаточная детерминированность снимает неопределенность вещей*. Всякий объективный закон означает ограничение разнообразия.

Диалектика определенности и неопределенности имеет исключительное значение для активной деятельности людей. Полная определенность вещей исключала бы всякую свободу, возможность выбора целей и средств их достижения. Полная неопределенность исключала бы возможность всякой деятельности, ибо означала бы господство произвола.

Мир, в котором бы господствовала неопределенность, представлял бы собой мир хаоса, где невозможны были бы какие-либо вещи или живые существа.

Современная наука (прежде всего, физика микромира, кибернетика, биокибернетика) все убедительнее и глубже показывает, что мир представляет собой диалектическое единство определенности и неопределенности, возможности и действительности, необходимости и случайности, вероятности и достоверности. Можно сказать, что широкое применение методов теории вероятностей, глобальное использование ее идей выступает характерной чертой современной науки. *Идея вероятности имеет фундаментальное значение для современного детерминизма*.

Необходимость и случайность взаимно проникают друг в друга. Необходимость содержит в себе в неявном виде случайность как свою противоположность, раскрывает через нее свою сущность и, наоборот, случайность содержит в себе в скрытом виде необходимость как свою противоположность, имеет бытие лишь по отношению к необходимости. Современная наука и техника исходят из того, что всякая реальная вещь представляет собой органическое единство необходимого и случайного.

В случайности раскрывается свойственное необходимой действительности отношение к сопутствующим факторам. В конкретных случайностях необходимость как бы разворачивает свое содержание. Каждой необходимости соответствует определенный круг случайностей. Случайности различаются по степени опосредствования отношения к необходимости, по степени вероятности. В различных формах движения материи диалектика необходимости и случайности проявляется по-разному.

Без правильного понимания диалектики необходимости и случайности невозможно научное объяснение мира, успешная практическая деятельность людей. Абсолютизация необходимости ведет к фатализму, преувеличение случайности — к индетерминизму.

Таким образом, *в категориях необходимости и случайности отражается различная роль главных и дополнительных факторов в производстве действия, в существовании вещей, неравнозначность отношений детерминации.*

Необходимая зависимость выступает как общая, систематически повторяющаяся, устойчивая, регулярная, упорядоченная зависимость. Случайная зависимость, наоборот, представляет собой единичную, разовую, неповторяющуюся, нерегулярную, неупорядоченную, неустойчивую зависимость. Первый вид зависимости именуется закономерностью, второй — хаотичностью. Закономерность можно рассматривать как единство законов какой-либо области действительности или абстрактное выражение закона.

Законы представляют собой имманентные формы необходимой детерминации одних вещей другими. В разнообразии явлений мышление выделяет законы, фиксирует те отношения зависимости, которые повторяются при данной совокупности факторов. В разнообразии и смене явлений закон есть постоянное, остающееся отношение, един-

ство явлений. «... Понятие закона есть одна из ступеней познания человеком *единства и связи*, взаимозависимости и цельности мирового процесса»¹⁹. Поскольку это отношение осуществляется с постоянной регулярностью, всегда и везде при данных условиях, постольку необходимость выступает в виде закона как формы всеобщности. «Закон есть *отношение... Отношение сущностей* или между сущностями»²⁰.

Законы классифицируют по формам движения материи и по степени общности, делят на функциональные и структурные, формальные и содержательные и т. п. Всякий закон имеет характер функциональной зависимости, имеет качественную и количественную стороны. Функциональное выражение закона свидетельствует о познании количественной стороны объективного закономерного отношения²¹. Всякий закон складывается на основании определенных предпосылок и выражает относительное постоянство отношений детерминации, повторение главных детерминирующих факторов. Изменение второстепенных детерминирующих факторов не изменяет природы закона.

Всякая вещь проходит стадию становления и существования (ее организации и соответствующих законов) и стадию дезорганизации и разрушения. Возникновение вещи из других вещей есть скачок, в ходе которого нарушается старый и устанавливается новый порядок, сходят со сцены старые и возникают новые законы, из хаотических отношений возникает упорядоченность. Каждому уровню организации вещей присущи свои постоянные регулярные отношения, свои законы. В особенности закона раскрывается специфическая природа соотносящегося класса вещей, которая вместе с тем отличает их от другого класса вещей. Но всякой вещи присущи также единичные, индивидуальные, нерегулярные отношения детерминированности, которые, однако, закономерны в другом отношении. Поскольку это единичное повторяется, постольку оно выступает как общее, регулярное.

¹⁹ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 29, с. 135.

²⁰ Там же, с. 138.

²¹ Мелюхин Т. С. Материя в ее единстве, бесконечности и развитии. М., 1966, с. 117.

То, что вещь имеет неповторимые свойства, есть выражение *беспорядка*. Разнообразие свойств означает, что вещи в этом отношении детерминированы различными, неповторимыми факторами. Хаотичность присуща действительности еще и потому, что вещи относительно самостоятельны, независимы друг от друга. Частичная неупорядоченность целого органически связана с внутренней активностью его относительно автономных элементов. Закон объединяет многообразие, ограничивает разнообразие, независимость вещей. Закон не существует в чистом виде. Он пробивается через хаотичность, порядок вырисовывается в беспорядке. Закон выступает нередко как тенденция. Как порядок, так и беспорядок — равноправные стороны объективной действительности. Для различных стадий бытия вещей характерно преобладание порядка или беспорядка. Вещи могут быть более или менее упорядоченными. Вещь не может существовать, если ей не свойственны повторяющиеся, регулярные отношения внутри себя и с другими вещами.

Для различных видов субъективного идеализма характерна абсолютизация хаотичности, индетерминистский подход к действительности, для объективного идеализма и метафизического материализма характерны фетишизация закона (хотя и с разных позиций), фаталистический подход к действительности.

Задачей науки является познание законов и их видов. Раскрывая за беспорядком порядок, за хаосом закономерность, наука дает теоретическое орудие для покорения естественных сил, для осуществления общественного производства, для революционного преобразования общества.

Если же говорить о рассмотренных выше категориях и законах детерминизма, то в них отражаются с разных сторон отношения опосредствования, один и тот же объективный процесс детерминации, процесс необходимости²². Детерминизм имеет не только своим исходным, но и своим конечным пунктом взаимодействие. В детерминизме осуществляется анализ взаимодействия, вычленение и ис-

²² Парнюк М. А. Детерминизм диалектического материализма. Киев, 1967, 260 с.; Парнюк М. А. Принципы детерминизма в системе материалистической диалектики. Киев, 1972, 356 с.

следование различных его аспектов. В категориях детерминизма отражаются различные звенья, моменты, стороны универсального взаимодействия. Совокупный, синтетический результат детерминистического анализа дает всестороннее, глубокое знание взаимодействия, а значит и природы объективной действительности. «Мы не можем пойти дальше познания этого взаимодействия именно потому,— подчеркивал Ф. Энгельс,— что позади его ничего больше познавать»²³. Исторический опыт научного познания и общественно-исторической практики подтверждает истинность диалектико-материалистической концепции детерминизма.

²³ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 546.

К ВОПРОСУ О КАТЕГОРИЯХ ДЕТЕРМИНИЗМА

В учении о детерминизме, как, пожалуй, ни в каком другом разделе философии, немало сложностей обусловлено «разночтениями» в терминологии. Вопросы терминологии в науке иногда могут показаться несущественными и, во всяком случае, второстепенными, однако это совсем не так, особенно когда речь идет о систематическом формулировании теории. Философия никоим образом не сводится, конечно, к анализу языка, будь то язык науки, либо язык обыденной речи, однако без точного и однозначного языка невозможно никакое научное знание, в том числе и философское. Вместе с тем нельзя не считаться с фактом многозначности терминов, относящихся к философскому учению о детерминизме. Здесь прежде всего следует обратить внимание на то обстоятельство, что философская категория «детерминизм» употребляется в специальной естественнонаучной, в частности в физической и биологической, литературе в значении, не совпадающем с пониманием детерминизма как философского понятия. Когда Л. де Бройль поставил под сомнение справедливость того, что он назвал «индетерминистской» квантовой физикой,¹ то под этой последней он понимал вероятностную физическую теорию, которая исключает «точное описание атомных явлений» и тем самым детерминизм¹.

Различение детерминистской и индетерминистской физических теорий повсеместно связывается в физической литературе с наличием или отсутствием законов

¹ Бройль Л. де. Останется ли квантовая физика индетерминистской? — В кн.: Вопросы причинности в квантовой механике. М., 1955, с. 11.

динамического (нестатистического) типа, с возможностью или невозможностью однозначного предсказания явлений, результатов будущих измерений. Аналогичное понимание термина «детерминизм» имеет место и в биологической литературе. Т. Добжанский, говоря о биологической эволюции, различает процессы, которые «детерминированы, имеют тенденцию действовать одинаково, с повторяемостью, быть предсказуемыми», и процессы, которые «индетерминированы по своей природе, действуя различно в разных случаях», процессы, результаты которых непредсказуемы². Примеры подобного употребления интересующего нас термина можно черпать из естественнонаучных работ практически до бесконечности.

Между тем в диалектико-материалистической философской литературе термин «детерминизм» употребляется в ином, более широком и более обобщенном значении. Указанное «разночтение» объясняется обычно тем, что естествоиспытатели в толковании детерминизма находятся под влиянием механицизма, в силу чего они и понимают под детерминизмом лишь такое представление о причинной обусловленности всего развития Вселенной, которое исключает всякую неопределенность, для которого, по известному утверждению Лапласа, прошлое и будущее оказываются настоящим, поскольку все эти три состояния Вселенной связаны между собой строго однозначно. Действительно, противопоставляя существенно вероятностные процессы детерминизму, естествоиспытатели характеризуют последний ссылками на классическую физику, отождествляют его с позицией Лапласа (что можно видеть хотя бы по лекции Т. Добжанского, на которую мы выше ссылались). «Лапласовский детерминизм» связан с механистическим, недиалектическим пониманием закономерностей изменения вещей во времени, опиравшимся на исторически ограниченный естественнонаучный базис классической механики³, и употребление физиками, биоло-

² Добжанский Т. Детерминизм и индетерминизм в биологической эволюции. — В кн.: Философские вопросы биологии и биокibernетики. (АН СССР. Материалы для философских семинаров. Вып. III). М., 1970, с. 6, 19.

³ Свечников Г. А. Причинность и связь состояний в физике. М., 1971, с. 171.

гами термина детерминизм лишь в понимании Лапласа представляет собой анахронизм в условиях современной науки.

Такое решение, на наш взгляд, не является ни единственно возможным, ни самым лучшим, ни просто верным. К этому вопросу следует подойти, учитывая различия между философскими категориями и естественнонаучными понятиями. Различия эти не только не исчезают, когда и те, и другие выражаются в одних терминах, но, наоборот, выступают со всей отчетливостью и, можно сказать, необходимостью. Подобная ситуация хорошо известна и неоднократно анализировалась в марксистской философии, прежде всего в связи с категориями «движение» и «материя». Как было подробно показано Ф. Энгельсом, движение в философии не следует отождествлять с движением как понятием механики, а В. И. Ленин выяснил всю несостоятельность сведения философской категории материи к понятию вещества, которое в физике обозначается термином материя.

В последние годы в связи с утверждающимся все больше в советской философии обобщенным пониманием категории «развитие» отчетливо выявилось несовпадение значений развития как философской категории и как понятия таких отраслей знания, как биология и история общества. При этом, однако, речь не идет о том, чтобы вообще изгнать из языка науки какое-либо иное, кроме философского, значение указанных терминов. Следует лишь четко различать употребление последних для обозначения философских категорий и для обозначения понятий частных наук. Так, видимо, обстоит дело и с термином «детерминизм». В силу определенных исторических причин в физике, а вслед за ней и в других естественных науках этим термином обозначается понятие однозначной обусловленности событий, выражаемой динамическими законами, допускающее возможность строгой предсказуемости. Здесь перед нами естественнонаучное понятие детерминизма, которое следует отличать от философской категории детерминизма, но столь же неосновательно считать недостатком физиков употребление ими понятия детерминизма в указанном выше смысле, как и употребление ими понятия движения в смысле механического движения.

Можно не согласиться с де Бройлем, когда он полагает, насколько можно судить по одному его замечанию ⁴, что «культ ясности мысли» недостаточно согласуется с вероятностным пониманием квантовой механики, ибо один тип законов не может быть менее (или более) «ясен», чем другой тип законов, коль речь идет о действительных, истинных законах. Но не следует возражать против того, как именно французский ученый, наряду с другими физиками, употребляет термины «детерминизм», «индетерминизм». Другое дело, что мы вправе сделать замечание в адрес автора философской книги, который противопоставляет детерминистский подход вероятностному подходу, различает детерминированные и вероятностные процессы ⁵.

Сторонники философского индетерминизма — от представителей логического позитивизма до теологов — воспользовались утверждениями физиков об отказе современной физики от детерминизма классической физики для подкрепления своих философских позиций. Однако, как неоднократно показывалось в марксистской философской литературе, для подобных выводов нет реальных оснований. Квантовая механика Бора, Борна, Гейзенберга, Шредингера не подтверждает философский индетерминизм, как не подтверждают его и другие теории, в которых широко представлены законы вероятностного типа, статистические законы. И одним из логических оснований подобных неправомерных выводов явилось игнорирование принципиального различия между естественнонаучным, в частности физическим, понятием детерминизма и философской категорией, выражаемой тем же термином.

Учитывая хотя бы эти обстоятельства, следует четко различать естественнонаучное и философское понятия детерминизма. Отсутствие такого различения составляет, на наш взгляд, существенный недостаток работы С. Амстердамского ⁶. Задавшись целью выяснить «точный ответ

⁴ Бройль Л. де. Указ. соч.

⁵ Пушкин В. Г. Проблема надежности. Философский очерк. М., 1971, с. 95—98.

⁶ Амстердамский С. Разные понятия детерминизма. — «Вопросы философии», 1966, № 7, с. 115—122.

на вопрос, какую философскую точку зрения следует считать детерминизмом», автор считает, что «для решения этой проблемы необходимо... дать анализ различных смыслов, в которых употребляется понятие «детерминизм» современными учеными, занимающимися физикой»⁷.

Таким образом, философский детерминизм здесь отождествляется с физическим, и неудивительно, что автор полагает, будто «тезис однозначного детерминизма... является формулировкой философской точки зрения, имеваемой детерминизмом, вокруг которой и идет спор в науке. Мнение, которое характеризуется как общий или статистический, или же неоднозначный, детерминизм, — это, с нашей точки зрения, разновидность индетерминизма»⁸. Весьма примечательно, что автор, однако, вынужден сделать следующую оговорку: «Впрочем, следует добавить, что данная разновидность индетерминизма не имеет ничего общего (или по крайней мере не обязательно должна связываться) с характерным для некоторых форм идеализма или агностицизма отрицанием объективности законов природы или с верой в существование явлений, не обусловленных никакими закономерностями»⁹. Иначе говоря, автор вынужден указать на наличие индетерминизма в философском смысле этого понятия в отличие от того смысла, в котором употребляется индетерминизм в значении физического понятия. Этим самым доказывається шаткость его понимания и философского детерминизма. Сомнительное определение рассматриваемых философских категорий приводит автора к постановке псевдопроблемы — попытке доказать, что материализм не обязательно связан с детерминизмом. Автор ссылается на то, что «наше понимание материализма не означает непрямого признания той его формы, которую он получил в XIX веке»¹⁰, но при этом он почему-то не хочет признавать эволюцию, которую претерпело понятие детерминизм, получившее свое обобщение в диалектико-материалистической философии.

После этих замечаний, которые представляются не вводными, а относящимися к сути дела, когда речь

⁷ Там же, с. 121.

⁸ Там же.

⁹ Там же.

¹⁰ Там же, с. 122.

идет о философском учении детерминизма, Обратимся к рассмотрению определения самой категории «детерминизм». Очень часто, так что нет даже необходимости подтверждать это цитатами, детерминизм понимают как учение о причинности. Этим самым детерминизм не сводят к лапласовскому детерминизму, поскольку сама причинность в диалектико-материалистической философской литературе трактуется обобщенно и охватывает собой как законы динамического типа, так и статистические, вероятностные закономерности. С такой точки зрения отождествление категории детерминизма с причинностью (каузальностью) не ставит под сомнение философский статус этой категории, однако дает повод для сомнений иного рода. Эти сомнения у ряда авторов привели к возражению против отождествления понятий детерминизма и причинности и к пониманию причинности как одного из видов, форм или типов детерминации. Свое согласие с таким взглядом мы имели возможность высказать ранее¹¹. Представляется целесообразным обратить внимание на необходимость определенной аргументации в пользу именно такого употребления терминологии.

Возражение против того, чтобы рассматривать причинность и детерминизм как синонимы, определяется уже самой категориальностью выражаемых этими словами понятий. Среди требований, которым должны отвечать понятия, рассматриваемые в качестве философских категорий, или, что то же самое, среди признаков философских категорий, наряду с такими признаками, как всеобщность, фундаментальность, максимальная обобщенность и т. д., следует, видимо, поместить и такой признак, как несинонимичность. Если две категории выражают одно и то же, одна из них излишня.

Всеобщность (универсальность) философской категории и ее фундаментальность говорят о том, что она исчерпывающе выражает определенную сторону, определенный момент действительности, и это делает излишним наличие какого-либо иного понятия, которое в том же самом аспекте характеризовало бы тот же объект рассмотрения. Однозначность понятия — неперемное условие адекватности и эффективности всякого научного язы-

¹¹ Аскин Я. Ф. Время и причинность. — «Вопросы философии», 1966, № 5, с. 78—79.

ка, в том числе и языка философии. Категориальность понятий «причинность» и «детерминизм» исключает, таким образом, их тождественность друг другу. Однако это еще не решает проблему о соотношении между рассматриваемыми понятиями. Наоборот, только здесь такая проблема и ставится. Выше мы уже упомянули о ее решении, которое представляется нам разумным и которое необходимо аргументировать.

«Рациональной основой для того, чтобы рассматривать причинность как форму детерминизма..., — пишет М. Бунге, считающий причинный детерминизм одной из особых форм детерминизма, — является то, что современная наука применяет многие не причинные категории детерминации...»¹². Последнее, действительно, имеет место в современной науке, однако, чтобы это констатировать, нужно предварительно владеть понятиями «причинность», «детерминизм» в определенных их значениях. Именно это, в сущности, и признает далее автор, когда пишет: «Если философское понятие детерминации шире, чем обычное понимание этого слова в науке, и шире, чем понятие причинности, то причинный детерминизм может быть только особым типом детерминизма в широком смысле»¹³.

Никакой объект науки не может быть исследован путем изучения значения понятий и выражающих их слов. Необходимо изучение самих объектов, однако для того, чтобы иметь возможность формулировать научную теорию любой области действительности или действительности в целом с точки зрения ее всеобщности, т. е. философскую теорию, следует, по справедливому замечанию Я. Лукасевича «иметь в своем распоряжении точно сконструированный язык, а для этой цели необходимы правильно образованные определения»¹⁴. Итак, следует ввести определения категорий «детерминизм» и «причинность», чтобы рассматривать их соотношение, но для такого определения необходимы какие-то основания, чего часто не учитывают авторы, пишущие по этому поводу.

Ссылка на философскую традицию является, вообще говоря, вполне достойным внимания аргументом, когда

¹² Бунге М. Причинность. М., 1962, с. 7.

¹³ Там же, с. 35.

¹⁴ Лукасевич Я. Аристотелевская силлогистика с точки зрения формальной логики. М., 1959, с. 282.

речь идет об употреблении категорий. Однако в данном случае такая ссылка сама по себе, не подкрепленная другими соображениями, оказывается довольно шатким основанием, поскольку термин «детерминизм» употреблялся в довольно узком смысле в ряде учений, да и в диалектико-материалистической философской литературе он используется немалым числом авторов для характеристики лишь учения о причинности. Что же касается последней категории, то история философии знает достаточно широкое ее толкование, присущее перипатетикам, которые называли причинами и материю, и форму, и действующую силу, и цель.

Нам представляется, что в рассматриваемом случае вполне уместно и даже необходимо обратиться к этимологическому анализу, к выяснению исторически закреплённого за словами, выражающими категории, значения. Это отвечает и традиции введения философских категорий, как мы видим на примерах сочинений Аристотеля и Гегеля. Так, исследователи наследия великого Стагирита отмечают, что терминология Аристотеля весьма определена. Он пользуется с исключительной меткостью терминами, которые находит в обыденной речи, а также в медицине и других специальных областях знания. «Показательно, что во многих случаях Аристотель исходил из анализа ходячего словоупотребления, основываясь на этимологии слов... Вся пятая книга «Метафизики» посвящена, как известно, анализу значений различных терминов, с постоянной оглядкой на традиционное словоупотребление»¹⁵.

Мы отнюдь не хотим сказать, что значение философских категорий тождественно значению соответствующих слов обыденной речи. Дело обстоит совсем не так. Более того, значение философских категорий не совпадает и со значением соответствующих понятий частных наук, о чем речь шла выше. При терминологическом сходстве эти три языка (в пределах одного естественного языка) — обыденной речи, частных наук и философии — принципиально отличаются друг от друга, выражая различные уровни обобщения. Следует заметить, что и в философии Аристотеля термины выступали в «своеобразном значении, которое Аристотель придавал словам, бытовавшим

¹⁵ Зубов В. П. Аристотель. М., 1963, с. 48.

и в живой, обыденной речи»¹⁶. «И если он заимствует слово из технического словаря, например, из области медицины или скотоводства, он не забывает предварить его выражением... «так называемый»¹⁷. При всем этом этимологический анализ часто может оказаться и оказывается необходимым и полезным при установлении однозначного значения философских категорий, особенно тогда, когда речь идет о выборе такого значения.

Термины «детерминизм» и «причинность» антропоморфны по своему происхождению, связаны с действиями человека. Латинский глагол «*determinare*» означает «определять», «ограничивать», «отделять», он связан со словом «*terminus*» — «предел», «рубеж», «окончание». Британская энциклопедия переводит этот глагол: «*to prescribe or limit*»¹⁸, т. е. «предписать» или «определить», «ограничить». Значения русского глагола «определять» — «решать», «постановлять», «назначать», «давать особое занятие», «объяснять коротко сущность, отличительные признаки предмета»¹⁹. Вот с этим последним значением — определять, или детерминировать, — и вошел в философию термин «*determinare*» как обозначение логической операции определения предмета его признаками, указания пределов, границ вещи не в пространственном, а в качественном смысле.

В дальнейшем, как мы видим в истории философии, с этим термином связывается представление об определяемости предмета в объективной действительности факторами, которым данный предмет обязан характеризующими его признаками, т. е. детерминизм в этом значении обозначает характеристику тех объективных факторов, благодаря которым предмет есть то, что он есть. Сюда, естественно, входит представление не об одном каком-то из определяющих предмет факторов, а о всей совокупности факторов. Здесь уместна аналогия с тем, что и логическая операция определения, посредством которой термин «детерминизм» вошел в философскую терминологию,

¹⁶ Там же, с. 7.

¹⁷ Там же, с. 48.

¹⁸ *Encyclopedia Britannica*. Vol. 7. L.—N. Y., 1929, p. 276.

¹⁹ Даль В. Толковый словарь живого великорусского языка. Т. II. М., 1956, с. 684.

предполагает характеристику понятия не одним из признаков, а целым рядом этих признаков.

Что касается причины, то этот термин, связан с глаголами «чинить», «учинять», «причинять», означающими «делать», «творить», «производить». Значения самой причины — «начало», «источник», «коренной повод к действию», «то, что служит основной силой, начальным деятелем явления»²⁰. При этом «причина», «чинить» в русском, как и в других славянских языках, связаны со сходным по звучанию санскритским словом, одно из значений которого «строит», и греческим, означающим «делаю»²¹. Так же обстоит дело и в тех языках, где соответствующее слово производно от латинского «causa», что означает как «причину», так и «дело» (и происходит от *cido* — «коло-тись», «бить», «ковать»).

Понятие причинности связано, таким образом, с представлением о силовом воздействии, о порождении и даже более узко — об основной силе такого порождения, о начальном, исходном действии. Детерминация в целом носит активный характер, причем она отличается от взаимодействия, будучи органически с ним связана, тем, что выступает как «результативная сторона взаимодействия»²², как раскрытие механизма взаимодействия. Однако представляется необоснованным включать понятие о генезисе, порождении в общий детерминизм, как это делает Бунге²³, который при этом причинность неправомерно сужает до детерминации внешними условиями однозначным путем. Причинность выступает именно как генетическая связь, как порождение, имеющее динамический, силовой характер; этим значение действия причинения более специализировано, чем значение действия детерминирования.

Детерминизм — это отношение, выражающее зависимость вещей (свойств вещей и отношений между ними

²⁰ Даль В. Указ. соч., т. III, с. 459; т. IV, с. 528, 604.

²¹ Преображенский А. Г. Этимологический словарь русского языка. Т. II. М., 1959, с. 75.

²² Парнюк М. А. Детерминизм диалектического материализма. Киев, 1967, с. 8.

²³ Бунге М. Причинность, с. 40. Об этом пишет и М. А. Парнюк, (Детерминизм диалектического материализма, с. 8—9), с чем мы не можем согласиться.

событий, процессов, состояний) в их существовании и изменении от любых факторов. В качестве последних могут выступать, естественно, также другие вещи (события, процессы и т. д.). При этом указанное отношение детерминации связано с представлениями о закономерном характере существования и изменения действительности, ибо понятие закономерности как раз и выражает ту мысль, что все существующее и все происходящее в мире определено некоторыми устойчиво действующими факторами. В круг этих теоретических представлений входят также идеи, выражаемые категориями «необходимость», «упорядоченность», «организованность». Развитие науки доказало (и об этом писалось уже достаточно), что все в мире носит детерминированный характер и, следовательно, отношение детерминации оказывается всеобщим.

Следовательно, лишь там, где речь идет об отрицании зависимости данной вещи, данного события от каких-либо других вещей, событий и в связи с этим отрицается закономерность, упорядоченность, организованность существующего, происходящего, мы имеем дело с проявлениями идей философского индетерминизма.

Поскольку речь идет о категориях, связанных с категорией детерминизма и входящих в философское учение о детерминизме, необходимо остановиться на категориях объективности и случайности.

Отношение детерминации выступает как объективное отношение, поскольку оно характеризуется закономерностью и необходимостью, а эти последние носят объективный характер. Разумеется, и субъективные факторы могут оказывать и оказывают детерминирующее влияние на жизнь общества, где они только и существуют, однако при этом они соотнобразуются, как это показано марксистской философией общественной жизни, с объективными законами истории, с социальной необходимостью.

Абсолютное противопоставление детерминизма и «свободы воли», о котором много пишут в идеалистической философской и теологической литературе, оказывается псевдопроблемой при диалектическом понимании свободы как познанной и реализуемой необходимости. «Конкурирующей» противоположностью категории «детерминизм» выступает понятие «чудо». Вполне понятно, что теологическое объяснение чуда «детерминацией» со стороны божественного провидения, действием из «иного мира» не

может быть приемлемо в рамках научной картины мира, исключая идеалистическое и религиозное «удвоение» действительности и опирающейся на принцип материального единства мира, на представление об объективном характере детерминации.

Детерминированность в рамках научного знания может характеризоваться логической упорядоченностью элементов знания. Эта упорядоченность может совпадать или нет в том или ином конкретном случае с объективными законами внешнего мира, поскольку упорядочивающими знание принципами, например в области математики, выступают определенные искусственные приемы, имеющие эвристическое значение. Однако и эти последние не являются чем-то произвольным и абсолютно субъективным, так как в конечном счете они выражают опосредованно отношения и связи объективной реальности.

Логическая детерминация систем научного знания не противостоит как нечто конкурирующее объективной детерминации материальных систем. Попытки абсолютизации логической детерминации как единственно возможного типа детерминации в идеалистической и позитивистской философии несостоятельны и не выдерживают критики с научных позиций.

Входит ли в число категорий, выражающих учение о детерминизме, категория случайности, или же она включена в индетерминистические представления? На уровне естественнонаучных понятий индетерминизм обычно связывается с признанием чистой случайности²⁴. Хотя есть и отступления от этой точки зрения. Т. Добжанский, как мы отмечали, полагает, что эволюционный процесс на Земле не имеет аспекта детерминизма, но при этом он считает, что эволюционные новообразования не образуются случайно²⁵. Однако более распространена первая точка зрения.

Можно считать, что здесь перед нами характерный для естественнонаучных понятий «детерминизм» и «индетерминизм» признак и, не вдаваясь в рассмотрение этого обстоятельства и в обсуждение достоинств такого употребления понятий, констатировать это как факт. Другое дело — философский уровень рассмотрения. Точка зре-

²⁴ Бройль Л. де. Указ. соч, с. 26.

²⁵ Добжанский Т. Указ. соч, с. 19.

ния, связывающая случайность с индетерминизмом, выражена и в философских работах. Формулируя философские выводы из модальной логики, Я. Лукасевич писал, имея в виду рассмотренный им пример Аристотеля: «Завтрашнее морское сражение является случайным событием, а если имеются такие события, то детерминизм опровергается»²⁶.

Подобное понимание философского детерминизма неприемлемо. Необходимость, как это установлено в теории диалектики, органически связана со случайностью, и наоборот. Чистой необходимости, которую можно было бы соотнести с детерминизмом, не существует в реальной действительности, в том числе и в механических процессах, хотя идеализированные представления на этот счет в механике имеются. Таким образом, случайность как органически связанная с необходимостью категория вместе с нею входит в подсистему категорий, которые выражают учение о детерминизме. Вместе с тем поскольку не существует и чистой случайности, то индетерминистические представления не вправе использовать понятие случайности как нечто исключаящее необходимость. Здесь следует упомянуть о статистических закономерностях. Рациональное философское понимание их как одного из выражений детерминизма — идет ли речь о статистических закономерностях в физике, биологии или социологии — обосновано в советской философской науке, и это обоснование использует именно соотношение категорий необходимости и случайности, являющееся важным компонентом диалектической трактовки детерминизма (см. работы Н. В. Пилипенко, Ю. В. Сачкова, Г. А. Свечникова).

Обобщенное понимание детерминизма предполагает наличие разных видов детерминации. Вопрос о различных видах детерминации и о критериях их выделения представляет собой достаточно трудоемкую и далеко не решенную проблему. Различение идет в плане выделения причинной и не причинной детерминации (по отношению к материальной детерминации, которую следует отличать от логической), причем в качестве последней выделяются связь состояний и системно-структурная детерминация.

²⁶ Лукасевич Я. Указ. соч., с. 284.

В качестве фактора непричинной детерминации рассматриваются также условия, что в общем справедливо, однако следует иметь в виду, что понятие «условия» слишком широко, чтобы оперировать им как обозначением некоего единого вида детерминации без дальнейшей дифференциации. С этой точки зрения положение: «Условия и причина составляют полный круг детерминации»²⁷, если его понимать как утверждение о том, что этими двумя категориями можно исчерпывающе полно выразить детерминацию, представляется необоснованным.

Различны и критерии выделения разных видов детерминации. Г. А. Свечников, отличая причинность и связь состояний, кладет в основу наличие или отсутствие влияния динамического (силового) характера²⁸.

Определенное значение может иметь для выделения видов детерминации рассмотрение этого отношения с точки зрения категории времени, в различных временных аспектах (детерминация действием из прошлого, детерминация настоящим, детерминация будущим)²⁹.

Так или иначе, понятно, что указанные выше категории: закономерность, необходимость и т. д., характеризую детерминизм, относятся и к различным видам детерминации. В частности, представление о причинной детерминации требует, несомненно, учета категорий необходимости, закономерности, упорядоченности. Уже говорилось о том, что и случайность, диалектически связанная с необходимостью, входит в число категорий детерминизма, т. е. является детерминистической категорией. Однако высказывается сомнение относительно того, может ли категория случайности употребляться для характеристики причинно-следственной связи. На примере одной статьи, автор которой Н. А. Князев пытался опровергнуть, как он писал, «расширительное толкование причинности», т. е. такую точку зрения, согласно которой «случайные и статистические связи между явлениями объявляются одной из форм причинной связи и даже

²⁷ Парнюк М. А. Указ. соч., с. 137.

²⁸ Свечников Г. А. Указ соч., с. 118.

²⁹ Аскин Я. Ф. Принцип детерминизма и направление времени. — В кн.: Современный детерминизм и наука. (Материалы к школе-семинару). Новосибирск, 1971, с. 19—21.

причинностью в ее наиболее общей форме»³⁰, можно видеть несостоятельность подобного сомнения. Н. А. Князев явно не учитывал органическую связь необходимости и случайности, а также их существенно соотносительный характер, ибо, по его словам, причинность «сама по себе» выражает «чистую изолированную необходимость»³¹. Говоря же о том, что «причинную связь как часть всеобщей связи нужно отличать... от случайных связей, в том числе и таких, в которых проявляются статистические закономерности»³², он тем самым поставил под вопрос причинную обусловленность случайных связей, что давно уже для диалектики не проблема.

Использование результатов диалектического мышления — необходимое условие философского понимания детерминизма, адекватного современной науке. Значение детерминизма как существенного компонента научного миропонимания, как эффективного принципа исследования требует проведения анализа категориального аппарата учения о детерминизме.

³⁰ Князев Н. А. Причинность — часть всеобщей связи явлений. — «Философские науки», 1961, № 3, с. 101.

³¹ Там же, с. 105.

³² Там же, с. 102.

ИДЕЯ ВЕРОЯТНОСТИ И РАЗВИТИЕ ДЕТЕРМИНИЗМА

Развитие теоретико-вероятностных методов исследования и разработка на этой основе статистических теорий привели к существенному обогащению учения о детерминизме. Под непосредственным воздействием идеи вероятности были разработаны представления о новых видах детерминации материальных процессов. Стали общепризнанными утверждения, что тот вид детерминизма, который основывается на идее вероятности, является более глубоким, ёмким и гибким по сравнению с ранее господствовавшим представлением, получившим название классического, лапласовского, или жесткого, детерминизма. Разработка представлений о новых видах детерминации поставила вопрос, что же лежит в основе представлений о том или ином виде детерминации? Что является центральным, например, в учении о вероятностном типе детерминации? Рассмотрению указанных вопросов и посвящена данная работа.

Научную теорию в первом приближении можно определить как относительно замкнутую систему понятий¹. Конечно, в состав теории входят и некоторые другие компоненты, например константы связи и универсальные постоянные. Однако именно на языке понятий прежде всего выражается основное содержание естественнонаучных теорий. Соответственно этому и структура (логическая) научных теорий будет определяться особенностями

¹ Гейзенберг В. Физика и философия. М., 1963, с. 68; Кузнецов И. В. Преемственность, единство и минимизация знания—фундаментальные черты научного метода.— В кн.: Материалистическая диалектика и методы естественных наук. М., 1968, с. 324.

состава понятий и характера взаимосвязей между ними. Представления о научной теории не являются чем-то застывшим, но изменяются с развитием наук, особенно — представления о ее логической структуре. Это подтверждается развитием знаний о физической теории. Физика, благодаря использованию математического аппарата, выработала наиболее совершенные формы внутренней организации знаний, а потому именно физическим теориям в дальнейшем будет уделено основное внимание.

Существующие физические теории различаются не только по своим материальным объектам. Важнейшее принципиальное значение имеет тот факт, что физические теории делятся на два класса — на жестко детерминированные и статистические. Различие между этими классами теорий уже нельзя объяснить только за счет простого различия в свойствах соответствующих физических процессов: оно имеет глубокую логическую природу. При этом разработка статистических теорий, по мнению многих ученых, и характеризует собою переход от классической к современной физике. Современная физика отличается от классической не только и не столько тем, что она имеет дело с новыми объектами исследования, но прежде всего глубиной проникновения в сущность этих объектов и, соответственно, глубоким преобразованием логических основ построения физического знания, самым способом физического мышления.

Первый класс физических теорий в философско-методологической литературе рассмотрен достаточно подробно. В основе его лежит классическая физика, начиная от механики Ньютона и кончая классической электродинамикой Максвелла. Сюда же фактически примыкает и теория относительности, хотя она и существенным образом видоизменила физические воззрения. Этот этап развития физики характеризуется единством внутренней структуры указанных теорий, которое заключается в том, что отображаемые в этих теориях закономерности относятся к одному и тому же классу (виду, типу). Данный класс закономерностей вначале получил название динамических; в настоящее время их предпочитают называть (и это точнее) закономерностями жесткой детерминации. Прообразом данного класса закономерностей явились законы обычной, классической механики.

Классическая механика выступила первой физической и вообще естественнонаучной теорией, основывающейся в формулировке своих законов на строгом языке математики. В этой теории отражены законы механического движения макротел с относительно небольшими (в сравнении со скоростью света) скоростями, законы их простого пространственного перемещения относительно друг друга и их силовых взаимодействий. Основной, исходной задачей классической механики является определение траектории движения отдельного макротела. Эта траектория определяется на основе законов механики, исходя из знания некоторого начального состояния данного тела и знания сил, действующих на тело в исследуемый промежуток времени. Весьма существенно, что траектория движения макротела в механике определяется единственным образом. Если же траектория движения макротела не определена однозначным образом или же значения некоторых его характеристик строго не определены, то, оставаясь на позициях механики, следует сказать, что задача не решена или же некорректно поставлена.

Разработка классической механики оказала колоссальное воздействие на все последующее развитие естествознания, особенно физики. Более того, само логическое построение последующих теорий классической физики, по существу, аналогично схеме классической механики. Внутренняя структура этих теорий и характеризуется как структура жесткой детерминации.

В качестве определяющей черты класса теорий жесткой детерминации обычно рассматривается строго однозначный характер всех без исключения связей и зависимостей, отображаемых в их рамках. Если анализируются параметры некоторого отдельного объекта или системы, то все связи между ними могут иметь лишь взаимнооднозначное соответствие. Если речь идет об изменениях количественных значений параметров, то эти изменения могут происходить также лишь строго однозначным образом. Если исследуется поведение некоторого объекта, как входящего в какие-нибудь системы, так и вне таковых, то оно определяется единственным образом во всех своих деталях. В негативной формулировке сказанное означает:

там, где нет строгой однозначности в связях, нельзя говорить и о соответствующих теориях. Более того, с точки зрения рассматриваемого класса теорий в тех случаях, когда имеется какая-либо неоднозначность или неопределенность в связях, нельзя вообще говорить об истинной теории. В этих случаях мы имеем дело лишь с неполным выражением наших знаний об исследуемых объектах, лишь с подходом к истине, но еще не владеем самой истиной.

Несомненно, однозначный характер внутрисистемных взаимосвязей выступает в качестве определяющей черты логической структуры данного класса теорий. Вместе с тем необходимо подчеркнуть, что однозначность имеет своей оборотной стороной качественную равноценность соответствующих связей и параметров. Любая рассматриваемая связь, независимо от природы соответствующих свойств или параметров, в равной мере необходима. Действие, «вклад» каждой связи в общий результат может отличаться лишь интенсивностью, количественно, но не характером, не особенностями своей внутренней природы. В системах, функционирующих по схеме жесткой детерминации, «обрыв» любой из независимых связей ведет к выходу из строя самой системы. Повышение надежности работы жестко детерминированных систем теоретически оказывается возможным лишь за счет дублирования ответственных узлов или подсистем. Практически же факторы, повышающие надежность функционирования тех систем, которые обычно рассматриваются как жестко детерминированные, ведут за пределы строгих представлений о жесткой детерминации. В этой связи представляет интерес следующее высказывание Н. Винера: «...Негибкий мир можно назвать организованным только в том смысле, в котором организован мост, все детали которого жестко скреплены друг с другом. В подобном сооружении каждая деталь зависит от всех остальных и все части постройки играют одинаково важную роль. В результате на этом мосту нет участков, которые могли бы принять на себя наибольшее напряжение, и если только он не сделан целиком из материалов, могущих выдержать без заметных деформаций большие внутренние напряжения, то почти наверняка концентрация напряжений приведет к тому, что мост рухнет, лопнув или разорвавшись в том или другом месте.

На самом деле мост, как любое другое строение, выдерживает нагрузку только потому, что он не является стопроцентно жестким»².

По-видимому, функционирование всех искусственных систем и сооружений, созданных человеком по принципам жесткой детерминации, происходит фактически потому, что они не являются абсолютно жесткими: многие внутренние связи изменяются, разрываются (например, старение материала, увеличение допусков и т. п.), но это в весьма широких пределах не влияет на функционирование систем в целом.

Раскрыть содержание представлений о равноценности параметров в некоторой теоретической системе легче сделать, сопоставив его с вопросом о неравноценности параметров, который особенно остро был подчеркнут в выдвинутых И. М. Гельфандом и М. Л. Цетлиным представлениях о хорошо организованных функциях³. Хорошо организованная функция есть функция с достаточно большим числом переменных, причем эти аргументы разделяются на существенные и несущественные и стойко сохраняют свою принадлежность к тому или другому подклассу. Несущественные переменные могут обуславливать резкие изменения и скачки функций, но они не оказывают определяющего действия на характер функции в целом и на больших интервалах, на расположение экстремумов и т. д. Форма, вид функции определяются прежде всего существенными параметрами, но влияние существенных переменных на небольших интервалах может весьма значительно маскироваться воздействием несущественных.

Хорошо организованные функции вводятся для решения задач фазового анализа рассеяния элементарных частиц, рентгеноструктурного анализа и многих других задач, возникающих при обработке наблюдений. Но особенно важное значение представления об этих функциях могут иметь при анализе проблем функционирования и управления в сложных системах, в связи с исследованием которых и была выдвинута эта математическая идея. И хотя эта идея находится в процессе становления

² Винер Н. Я — математик. М., 1964, с. 309.

³ Гельфанд И. М. и Цетлин М. Л. О некоторых способах управления сложными системами. — «Успехи математических наук», 1962, т. 17, вып. 1.

и встречает чрезвычайные затруднения в своем развитии, она исходит из обобщения весьма обширного класса реальных явлений. «Чрезвычайно заманчиво обратиться к описанному классу функций,— пишет Н. А. Бернштейн,— представив каждую сторону развития и жизнедеятельности живых организмов посредством такой функции многих переменных, где тот и другой их подкласс прямо накладываются на поведение соответственно существенных и несущественных признаков... Тогда, например, применительно к морфогенезу того или иного листа, цветка и т. п. можно будет сказать, что определяющие видовые явно закодированные в хромосомах черты реализуются как продукт существенных (в смысле Гельфанда — Цетлина) переменных, а метрические признаки, дающие каждый вариационные ряды,— как результат влияния несущественных переменных... То, что совершенно аналогичная организация определяющих переменных имеет место в актах восприятия, прежде всего в восприятии формы, а далее и во всевозможных актах обобщения, указывает на то, что и мозговому активному моделированию в процессах восприятия и отражения мира свойственна опять-таки природа этих замечательных функций»⁴.

Исходное положение, приведшее к представлениям о хорошо организованных функциях,— положение о неравноценности классов аргументов по их внутренней природе. Подобная неравноценность параметров, деление их на подклассы, имеет место во всех случаях, когда рассматриваются реальные сложные системы организации, управления или функционирования. Основная трудность в развитии этих идей и представлений состоит, пожалуй, в разработке способов объединения различных переменных в единую функцию и уравнение, способов объединения различных понятий — в единую теорию.

Из сказанного ясно, что логическая структура научных теорий, основывающихся на принципе жесткой детерминации, весьма проста. Как состав понятий, так и внутри-теоретические связи в логическом отношении однородны. Все они относятся к одному классу: рассматриваются как в равной мере необходимые. Случайность исключает

⁴ Бернштейн Н. А. Новые линии развития в физиологии и их соотношение с кибернетикой.— В кн.: Философские вопросы физиологии высшей нервной деятельности и психологии. М., 1963, с. 316.

лась из структуры теорий. Никакой субординации или градации в самих необходимых параметрах и связях не проводилось, разве лишь в отношении величины, силы количественного воздействия различных параметров на результат. Необходимость абсолютно противопоставлялась случайности. Рассматриваемый взгляд на соотношение и значение категорий необходимости и случайности выступает характерной чертой лапласовского детерминизма, существенной чертой механистического материализма. Абсолютизация и противопоставление категорий необходимо и случайности были подвергнуты решительной критике в процессе становления марксистской философии. Эти вопросы были проанализированы в основополагающих трудах по марксистской философии, из которых особого внимания заслуживает широко известный фрагмент Ф. Энгельса «Случайность и необходимость»⁵.

Первыми научными теориями, в структуру которых включены понятия, различные по своему логическому статусу, явились статистические теории, т. е. такие теории, внутренняя структура которых базируется на идеях и методах теории вероятностей. Для раскрытия существа происшедших изменений важнейшее значение имеет идея об уровнях во внутренней структурной организации материальных и соответствующих теоретических систем. Методы теории вероятностей в громадной степени стимулировали разработку этой идеи об уровнях, и, наоборот, без нее невозможно глубокое понимание существа, природы теории вероятностей.

К такой постановке вопроса приводит нас прежде всего анализ ситуации в квантовой физике. По широкому признанию, именно в этом случае вероятность имманентным, наиболее естественным образом входит в структуру теоретического знания. В соответствии с этим анализ оснований вероятности в квантовой теории имеет первостепенное значение для понимания ее существа. Вместе с тем, такой анализ, конечно, весьма сложен. Остановимся лишь на одной, но весьма характерной черте строения квантовомеханического знания. Для понимания последнего весьма существенно, что используемые в квантовой теории понятия делятся на два класса: первый класс составляют так называемые «непосредственно наблюдаемые» понятия

⁵ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 532—536.

(например, координаты и импульс), которые в теории рассматриваются как типичные случайные (в теоретико-вероятностном смысле) величины; второй класс образуют квантовые числа (типа спина). Различия между этими классами понятий заключаются прежде всего в «степени близости» к непосредственно данному в физическом опыте. Первые выражают более внешние характеристики микрообъектов, вторые — более глубокие, внутренние. Первые позволяют индивидуализировать квантовые процессы, вторые носят обобщенный характер. Первые тяготеют по своему характеру к классическим понятиям, вторые прежде всего выражают специфичность квантовых явлений. Первые непрерывно изменяются, вторые — более устойчивы. Первые более связаны с явлением, вторые — с сущностью, хотя и несомненно, что сущность является, а явление существенно. Естественно, что полнота теоретического выражения квантовых процессов достигается, когда используются понятия обоих классов, относящихся к различным логическим уровням. Весьма существенно, что установление взаимосвязи, синтеза в рамках единой теории этих двух классов величин с учетом их различной природы оказалось возможным на основе вероятностных представлений.

Подобная ситуация типична для всех случаев использования теории вероятностей для познания и выражения свойств и закономерностей материального мира. Во всех этих случаях характеристики (параметры) объекта исследования делятся на два класса, относящиеся, по существу, к различным структурным уровням его организации. Другими словами, идея вероятности входит в исследования, когда существенное значение приобретает наличие определенной «субординации» между понятиями в пределах единой теории. Однако простая констатация наличия «иерархии» в вероятностных системах еще далеко не достаточна. Сама по себе идея субординации весьма стара, и субординация субординации рознь. Наличие субординации между понятиями в общем плане всегда признавалось. Вместе с тем следует признать, что в рамках отдельной теории формы этой субординации исследовались слабо и зависимости между специфическими понятиями рассматривались преимущественно в плане координации. Заслуга теории вероятностей состоит в первом развитии математических основ «теории субординации» систем

с наивысшим уровнем организации — с автономной организацией.

Для понимания «субординации» в вероятностных системах весьма существенно, что характеристики различных уровней относительно автономны, независимы друг от друга. Такой тип субординации становится возможным благодаря тому, что характеристики более глубокого уровня лишь обобщенным, интегральным образом определяют собой характеристики исходного уровня.

Обобщенная природа характеристик более глубокого уровня делает весьма гибкой их связь с характеристиками исходного уровня: одним и тем же значениям первых соответствует весьма обширный спектр значений вторых. На такой основе оказывается возможным вскрыть и отобразить различную степень изменчивости и подвижности отдельных уровней, «срезов», в структурной организации мира и его частей: более устойчивые уровни отображаются на языке более обобщенных характеристик, более изменчивые и подвижные — на языке первичных, исходных характеристик.

В логическом отношении весьма существенно, что развитие идеи субординации в вероятностных системах знаний привело к разработке нового класса понятий — интегрально-обобщенных, на базе которых происходит отображение более глубокой сущности объектов исследования. Значение интегрально-обобщенных понятий раскрывается в зависимости от их роли в относительно замкнутых теоретических системах: они не просто добавляются к другим, первичным понятиям этих же систем, а выражают определенную упорядоченность в отношениях между такими «исходными» понятиями. Разработка подобных понятий началась уже в теоретических системах классической физики (центр масс и момент инерции — в простых механических системах; ротор векторного поля — в электродинамике). Сущность абстрактно-обобщенных понятий непосредственно связана с природой общего: общее не есть некоторое механическое объединение отдельных, а, скорее, выражает ту структурную организацию, через которую каждое отдельное включается в систему. Соответственно этому на уровне обобщенных понятий зависимости носят строго однозначный характер. Другими словами, использование в исследованиях материальных процессов теории вероятностей не отвергает начисто жест-

кий тип связей, однозначность взаимозависимостей, как это нередко предполагают, но переносит ее действие на зависимости между более существенными характеристиками.

Возможность указанного синтеза различных классов понятий в целостную теоретическую систему достигается благодаря тому, что соответствующие закономерности формулируются на языке вероятностных распределений как зависимости между ними и их свойствами. Понятие распределения вероятностей является центральным в теории вероятностей. Оно представляет собой структурную характеристику абстрактной теоретико-вероятностной системы случайных явлений, выражает наличие внутренней устойчивой упорядоченности в этой системе, характер синтеза дифференциального и интегрального аспектов в ее строении. На основе представлений о структуре раскрывается природа синтеза элементов в целостные системы при условии автономности подсистем. Целостный характер таким системам придается на основе установления достаточно жесткого типа связей на глубинном уровне, между параметрами, выражающими сущность более высокого порядка.

Подытоживая сказанное, можно заключить, что вероятность привела к существенным изменениям в логической структуре научных теорий — статистических теорий. Произошли прежде всего изменения в особенностях состава понятий. Понятия стали делиться на два класса, различающиеся по степени общности и по их роли в структуре теорий. В традиционно философском языке сказанное означает, что в структуру теории включена случайность. Существование различий в логической природе понятий связано с различиями в связях внутри соответствующих теоретических систем. Поскольку понятия делятся на два класса, то соответственно этому можно говорить об особенностях связей на одном уровне, на другом уровне и между уровнями. Связи на уровне абстрактно-обобщенных параметров носят однозначный характер. На первичном уровне прямые зависимости между параметрами вообще отсутствуют. Зависимости между параметрами, относящимися к разным уровням, включают в себя неоднозначность (неопределенность).

Внутренняя логическая структура статистических теорий (в сравнении с теориями, основывающимися на принципе жесткой детерминации) является более общей, более

содержательной и емкой, характеризуется большими внутренними возможностями для отображения свойств и закономерностей материальных процессов. Наличие внутри теоретических систем уровней делает вероятностно-статистические структуры более гибкими. Эта структурная гибкость теоретических систем лучше всего отражает происшедшие преобразования в логике построения теоретических систем. Удалив эту гибкость в связях между уровнями, мы возвращаемся к структурам жесткой детерминации.

Отсюда видно, что и в развитии наших представлений о строении научной теории своеобразно действует принцип соответствия. Эта важнейшая теоретико-познавательная закономерность характеризует не только непосредственную связь новых и старых научных теорий, но действует и в развитии высших форм выражения знаний, в развитии принципов, лежащих в основе разработки относительно целостных систем знаний.

Конечно, существующие теоретические представления в науке не укладываются в рассмотренные два класса теорий. Более того, в наиболее развивающихся теоретических областях естествознания идет, по-видимому, разработка новых логических структур выражения знаний. На это указывает широкое привлечение идей и методов теории групп в физике элементарных частиц, а также идей и методов теории алгоритмов в кибернетическом цикле наук. Использование методов теории групп и теории алгоритмов имеет программное стратегическое значение в развитии представлений о логике построения научных теорий.

Принципиальные изменения в математическом аппарате и выражаются в изменении логики строения соответствующих теоретических систем. Опыт истории развития естественнонаучного познания позволяет заключить, что новый класс теоретических систем будет разработан на основе отрицания логических структур теорий существующего уровня знаний — как их переобразование и обогащение. Однако, когда мы имеем дело с относительно замкнутыми системами понятий, последние делятся всего на два рассмотренных класса. Во всех иных случаях наши знания практически носят полуэмпирический характер. Последнее, конечно, отнюдь не умаляет их колоссальной значимости, но отражает тот факт, что в це-

пях теоретических заключений наличествуют огромные белые пятна. В ходе становления принципиально новых знаний еще рано говорить о логически цельных структурах знаний: последние характеризуют скорее итог исследований, а не сам их ход. Соответственно этому интенсивно развивающиеся знания всегда носят полуэмпирический и полутеоретический характер, и задачи логического анализа здесь существенно иные.

Анализ систем знаний, их особенностей, функционирования, структуры и обоснования чрезвычайно важен именно для философии, для материалистической диалектики. Выше отмечалось, что общие, философские представления о мире и его познании не даны нам априори, а являются обобщенным выражением достижений науки и обогащаются вместе с ее развитием. При этом они достаточно независимы от конкретных знаний, иначе философское знание не имело бы внутренней устойчивости и каждое знание о конкретных вещах характеризовалось бы собственной философской системой. Философия — диалектический материализм — в наибольшей степени придает единство всему знанию и делает она это на основе анализа глубинной сущности систем знаний.

Соответственно такой оценке философских категорий, представления о жесткой или вероятностной детерминации, как мы видели, являются прежде всего характеристиками определенного вида внутренней структуры, внутренних взаимосвязей в научных теориях. Последнее наглядно вскрывает важнейшее значение, принципиальный характер учения о детерминизме: детерминизм делает возможным само наличие систем знаний именно как систем. Вместе с тем такой подход говорит о том, что вопросы обоснования детерминизма строятся на раскрытии глубинной сущности материального бытия и особенностей ее познания: именно такую природу имеют все абстрактно-обобщенные понятия и представления науки.

Анализ проблем детерминизма под углом зрения логических структур систем знаний свидетельствует о том, что учение о детерминизме в своем развитии прошло три основных этапа.

Первый этап — безраздельное господство представлений о жесткой детерминации. Они зародились при становлении физико-математического естествознания и в логическом отношении наиболее просты. Схема жесткой детер-

минации оказалась несостоятельной при соприкосновении науки с более сложными объектами, чем объекты классической физики, особенно при анализе биологических и социальных явлений. Эта схема ведет к отрицанию какой-либо автономности в поведении элементов в составе систем. Более того, из абсолютизации указанной схемы следовало, что в нашем мире все будущее предопределено во всех своих чертах прошлым и ничего истинно нового не может произойти.

На втором этапе разработка вероятностных систем знаний придает принципиальное значение идее уровней. Соответственно этому вероятностные методы завоевали в «точном» естествознании права гражданства для независимости и автономности в раскрытии сущности сложных систем.

И, наконец, для современного естествознания становится характерным дальнейшее обобщение представлений о детерминации, которое связано с разработкой проблем управления. Известно, что автономность и независимость важны не сами по себе, а для определенных целенаправленных действий и служат основой высокоизбирательного и эффективного поведения сложноорганизованных систем. Конечно, о разработке новых, достаточно цельных логических структур знаний говорить еще рано, но такие сдвиги есть: они проявляются прежде всего в том внимании, которое уделяется ныне в философских исследованиях категориям цели, целенаправленности и эффективности.

Указанное развитие учения о детерминизме глубоко вскрывает его диалектическую природу. Современная постановка проблем детерминизма опирается на исследование идеи уровней в строении и организации материальных систем и систем знаний, на анализ взаимодополнения и взаимопроникновения начал соподчинения и координации, автономности и целостности, жесткости и гибкости и других фундаментальных категорий науки, наиболее ярко и глубоко вскрывающих диалектико-материалистическую природу современного познания.

ВЕРОЯТНОСТЬ, ИНДУКЦИЯ, ДЕТЕРМИНИЗМ

Проблема детерминизма органически связана со многими фундаментальными категориями научного познания. В настоящей работе нам бы хотелось обратить внимание читателей на то, как развитие теоретико-вероятностных представлений сказывалось на формировании научной концепции детерминизма. Попутно мы коснемся некоторых других вопросов, имеющих непосредственное отношение к нашей теме.

КЛАССИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МЕХАНИЧЕСКИЙ ДЕТЕРМИНИЗМ

Чтобы проанализировать связь между развитием вероятностных представлений и эволюцией концепции детерминизма, необходимо исходить прежде всего из той интерпретации вероятности, которая доминировала в определенную эпоху. Хорошо известно, что первоначальные понятия и методы теории вероятностей возникли из рассмотрения ситуаций, складывающихся в азартных играх. Подобные игры, как правило, организованы таким образом, чтобы различные их исходы оказывались равновероятными. Например, при бросании игральной кости выпадение каждой грани одинаково возможно.

Исходя из условий равновероятности, легко подсчитать вероятности событий, встречающихся в азартных играх. Для этого нет необходимости обращаться к непосредственному опыту. Если, например, игральная кость изготовлена тщательно, то вероятность выпадения любой

границ (или любого числа очков от 1 до 6) равна $1/6$. В данном примере мы имеем 6 равновозможных случаев, из которых благоприятствующим оказывается один. Такой подход к определению вероятности подробно излагается Яковом Бернулли в его известной работе «Искусство предположений» («Ars Conjectandi»)¹.

Наиболее отчетливо эта интерпретация вероятности сформулирована в классической работе П. С. Лапласа «Опыт философии теории вероятностей», составляющей введение к его фундаментальному труду «Аналитическая теория вероятностей». В первом принципе исчисления вероятностей Лаплас определяет вероятность как «отношение числа случаев благоприятствующих к числу всех возможных случаев». Во втором принципе специально подчеркивается, что «при этом различные случаи предполагаются равновозможными»². Таким образом, определение вероятности, согласно классической интерпретации, не предполагает обращения к эмпирическому исследованию. Бросая игральную кость, мы заранее полагаем, что выпадение любой ее грани одинаково возможно. И впоследствии, т. е. апостериори, опыт действительно подтверждает это. Именно в связи с этой особенностью классическую интерпретацию нередко называют *априорной*, хотя в данном случае имеют в виду ее независимость не от опыта вообще, а от конкретных опытов, посредством которых верифицируется искомая вероятность.

Классическая интерпретация, основанная на установлении равновозможности случаев, впоследствии была распространена на многие явления, которые имеют мало общего с азартными играми или процессами с симметричными исходами. На этой почве наряду с ценными результатами возникло и немало спекуляций.

Ранние успешные попытки связать теорию вероятностей с описательной статистикой были сделаны в трудах Муавра, Николая и Даниила Бернулли, Эйлера и Даламбера. Эти труды составили основу для дальнейшего приложения теории вероятностей ко многим вопросам физи-

¹ Бернулли Я. Ars Conjectandi. Спб., 1913, с. 2.

² Лаплас П. Опыт философии теории вероятностей. М., 1908, с. 15.

ческой, биологической и социальной статистики. Менее успешными были попытки французского ученого Кондорсе, который стремился методами теории вероятностей решать такие сложные социальные проблемы, как организация здравоохранения, проведение выборов, юридические споры и т. п. Главный недостаток подобных попыток состоял не столько в том, что авторы стремились решать весьма сложные проблемы, сколько в том, что они игнорировали анализ эмпирических фактов, их обобщение с помощью описательной статистики. Создавалось впечатление, что такие авторы хотели получить надежное знание и ценные результаты из ненадежных и недостаточно проанализированных данных, применяя к ним существующую математическую технику. В целом же идея о связи теории вероятностей со статистикой начала формироваться уже в классический период развития этой науки, хотя в то время не было недостатка и в преувеличении возможностей и границ применения теории вероятностей.

Известно, что даже Лаплас наряду с применением теории вероятностей к естествознанию (или, по тогдашней терминологии, к натуральной философии), специально останавливался на разборе вероятности судебных приговоров, свидетельских показаний, решений собраний и т. п. И хотя в этих параграфах книги он делает ряд тонких замечаний, все же сам он вынужден был признать, что исчисление вероятностей здесь можно применить лишь как первое приближение. Но многие другие сторонники классической концепции не отличались такой осторожностью.

В частности, для решения вопросов о вероятности гипотез или догадок в XVII—XVIII вв. часто использовался так называемый принцип *недостаточного основания*, предложенный еще Я. Бернулли. Согласно этому принципу, если мы не имеем каких-либо оснований предполагать, что одна возможность реализации события осуществится скорее, чем другая (или другие), тогда все эти альтернативы следует считать равновероятными. Иначе говоря, наше незнание об исходе события распределяется одинаковым образом, в силу чего мы не можем отдать предпочтение ни одной из альтернатив. Этим и объясняется название самого принципа. И хотя принцип недостаточного основания весьма удобен для математических

расчетов, он нередко приводит к парадоксальным результатам.

С теоретико-познавательской точки зрения существенный недостаток принципа недостаточного основания и классической концепции вообще состоит в том, что его защитники нередко апеллируют к *априоризму и субъективизму*. Такой подход к вероятности не мог не сказаться и на отношении его сторонников к детерминизму. Поскольку вероятность служила у них мерой субъективной возможности, основанной на вере или состоянии знаний познающего человека, постольку она лишалась объективного значения. Поэтому вероятность и не фигурировала при формулировании принципа детерминизма.

Для творцов классической концепции вероятности, как и сторонников механического детерминизма, Вселенная рисовалась в виде огромной механической системы, каждое последующее состояние которой однозначно определялось ее предыдущим состоянием. Обычно для характеристики этой позиции приводят известные слова Лапласа: «...Мы должны рассматривать настоящее состояние Вселенной как следствие ее предыдущего состояния и как причину последующего»³.

Такая концепция детерминизма, получившая название *механического*, исключает случайность из мира. Согласно ей, в природе господствует абсолютная необходимость, в ней все причины одинаково важны, и все будущее предопределено прошлым и настоящим. Случайность здесь отождествляется с непознанным. Такой взгляд на случайность мы можем обнаружить уже у Демокрита, но своей кульминации он достигает в метафизическом материализме XVII—XVIII вв. Например, Томас Гоббс не раз подчеркивал, что случайным или возможным называется вообще то, необходимую причину чего нельзя разглядеть⁴. Аналогичной позиции придерживались и французские материалисты XVIII в., идеи которых оказали заметное влияние на современное им естествознание. Как указывал Энгельс, случайность здесь не объясняется из необходимо-

³ Лаплас П. Указ. соч., с. 9.

⁴ Гоббс Т. Избр. соч. М.—Л., 1926, с. 91.

сти; скорее, наоборот, необходимость низводится до голый случайности⁵.

Концепция детерминизма, сформулированная Лапласом, выражала господствующие идеи науки его времени. Она была прямым следствием механистического мировоззрения, т. е. мировоззрения, переносящего идеи и методы классической ньютоновой механики на все процессы и явления мира. Детерминированность в этой концепции выступает прежде всего как *предсказуемость* на основе законов механики.

«Ум, — пишет Лаплас, — которому были бы известны для какого-либо момента все силы, одушевляющие природу, и относительное положение всех ее составных частей, если бы вдобавок он оказался достаточно обширным, чтобы подчинить эти данные анализу, обнял бы в одной формуле движения величайших тел Вселенной наравне с движениями легчайших атомов: не осталось бы ничего, что было бы для него недостоверным, и будущее, также как и прошедшее, предстало бы перед его взором»⁶.

Из приведенной выдержки явствует, что Лаплас представляет Вселенную в виде некоторой механической системы, управляемой законами динамического типа. Результаты, к которым приводят такие законы, всегда однозначны и обуславливают жесткую детерминированность в мире. Такое онтологическое допущение не учитывает и даже игнорирует наличие случайностей в мире и поэтому крайне упрощает научную картину мира. Но это не главное в концепции Лапласа, как и механическом детерминизме вообще. Вера в объективные законы природы, в возможность все более полного и всестороннего их познания, критика агностицизма и идеализма, прославление силы человеческого разума — вот что составляет основную заслугу сторонников механического детерминизма.

Поскольку случайность в классическом детерминизме связывается с недостатком знаний познающего субъекта, постольку и вероятность здесь выступает не как объективная мера возможности события, а как характеристика знаний или даже веры субъекта. Эти идеи о случайности при интерпретации вероятности отчетливо выразил один из основоположников классической теории Я. Бернулли.

⁵ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 533.

⁶ Лаплас П. Указ. соч., с. 9.

Сравнивая предсказания, относящиеся к падению игровой кости или будущей погоды, с предсказаниями затмений светил, он отмечает, что явления первого рода следуют из своих ближайших причин с не меньшей необходимостью, чем затмения из движений светил. Почему же только затмения мы относим к явлениям необходимым, а первые два — к случайным? «Причина этого, — отвечает Бернулли, — исключительно та, что предполагаемое данным для определения последующих действий и таковое на самом деле в природе или недостаточно известно, и если бы даже это было известно, то недостаточно развиты математические и физические знания, чтобы, исходя из данных причин, подвергнуть такие явления вычислению, подобно тому, как из совершенных принципов астрономии могут быть предвычислены и предсказываемы затмения»⁷.

Мы видим здесь поразительное совпадение точек зрения Бернулли и Лапласа, хотя их отделяет почти целое столетие. Для Бернулли, как и для Лапласа, случайность зависит от нашего знания. То, причину чего мы не знаем или следствие чего не можем точно вычислить, они предлагают рассматривать как случайное. В самой же природе господствует абсолютная необходимость. Таким образом, детерминизм в классической его форме отождествляется с признанием причинности, и, что самое главное, с констатацией необходимого характера всех связей в природе.

ЧАСТОТНАЯ, ИЛИ СТАТИСТИЧЕСКАЯ, ВЕРОЯТНОСТЬ И СОВРЕМЕННЫЙ ДЕТЕРМИНИЗМ

Наряду с теоретико-познавательными и логическими дефектами классической интерпретации вероятности главный ее недостаток состоит в ограниченности применения. Действительно, равновозможных исходов событий не существует в большинстве практических задач, к которым теперь применяется теория вероятностей, прежде всего в задачах статистики. Поэтому классическая концепция здесь, как правило, оказывается несостоятельной.

⁷ Бернулли Я. Указ. соч., с. 4.

Статистическая интерпретация вероятностей основывается на длительных наблюдениях появления некоторого события при точно фиксированных условиях опыта. Существенным здесь является *массовый* или *повторяющийся* характер событий. В качестве исходного понятия при этом служит относительная частота, поэтому данную интерпретацию называют также частотной. Поскольку относительная частота определяется с помощью некоторой эмпирической процедуры, то указанную вероятность нередко называют еще эмпирической. Этим названием как раз подчеркивается отличие ее от классической интерпретации, где вероятность определяется из соображений симметрии, и логической, где она выражает отношение между суждениями. Следует, однако, подчеркнуть, что никакого операционального определения для статистической вероятности дать нельзя, ибо, помимо эмпирической процедуры, при ее определении мы обращаемся к теоретическим допущениям.

Схематически процедура вычисления относительной частоты, служащей базой для статистической вероятности, такова. Сначала очерчивают класс явлений, обладающих определенным свойством. Такой класс часто называют классом референции. Проведя опыты или наблюдая явления, мы можем подсчитать, сколько раз интересующее нас свойство, или, как принято говорить в теории вероятностей, событие, A встречается в данной серии.

$$P_{\text{ст}} = \frac{m}{n},$$

где m — число появлений события A , n — число всех испытаний.

На практике было установлено, что для многих массовых явлений относительная частота при большом числе наблюдений имеет тенденцию к устойчивости. Эта устойчивость частот массовых реальных явлений представляет объективную закономерность и не зависит от воли и желания людей.

По мере развития науки обнаруживается все большее число реальных явлений, обладающих устойчивой частотой. Это закономерность была замечена еще в древнем мире при проведении переписей. В дальнейшем с этой же закономерностью люди столкнулись в страховом деле, демографии, а потом постепенно она начала осознаваться и в на-

уке. Исследования по физической, биологической и социальной статистике открыли новые явления, обладающие устойчивой частотой.

Для исследования количественных закономерностей массовых случайных явлений необходимо численно оценить значение устойчивых или почти постоянных частот. В тех условиях, когда вероятность событий может быть определена совершенно точно из соображений симметрии, практика показывает, что их частота при большом числе испытаний весьма близка к вероятности. В общем случае, когда точное значение вероятности из подобных соображений вычислить не удастся, мы делаем *индуктивное* предположение о том, что относительная частота таких массовых, повторяющихся событий весьма близка к некоторому постоянному числу, называемому вероятностью. Мы видим, таким образом, что индукция совершенно необходима для обоснования частотной интерпретации. Но поскольку всякая индукция есть выход за пределы известного, то этот шаг всегда сопряжен с теоретическими трудностями, которые касаются прежде всего определения вероятности через относительную частоту.

В 20-е годы нашего века Р. Мизес предложил определять вероятность как предел относительных частот последовательностей событий. Однако это определение наталкивается на серьезные трудности. Главный же недостаток концепции Р. Мизеса состоит в игнорировании объективного характера вероятностных закономерностей, в преувеличении роли субъекта. До произведения бесконечного числа испытаний мы не вправе, по его мнению, говорить о вероятности. Здесь ясно сказались позитивистские установки Р. Мизеса, его стремление свести теоретическое понятие вероятности к эмпирическому понятию относительной частоты.

Чтобы уяснить связь частотной, или статистической, интерпретации вероятности с современным детерминизмом, необходимо, хотя бы в самых общих чертах, отметить отличительные особенности этой интерпретации.

Во-первых, любое вероятностное утверждение в статистической интерпретации относится не к отдельному событию, а к целому классу однородных или сходных событий. При таком истолковании сама теория вероятностей превращается в науку о количественных закономерностях массовых случайных явлений. Важно также

отметить, что случайность здесь не просто противопоставляется необходимости, а рассматривается как форма дополнения и проявления этой необходимости.

Во-вторых, необходимость прокладывает себе дорогу через массу случайностей. В совокупном действии случайностей обнаруживается определенная закономерность. Эти закономерности называются вероятностными, или чаще всего, статистическими, чтобы отличить их от закономерностей динамического типа.

В-третьих, если классическая интерпретация в лучшем случае обращает внимание на индивидуальный анализ исследуемого объекта (геометрическую или физическую структуры, симметричность исходов опыта и т. п.), статистическая интерпретация обращает внимание на анализ общих черт или признаков массовых случайных явлений. Исходя из этого общего, она пытается предсказать некоторые признаки или свойства индивидуального, случайное — из необходимого.

В-четвертых, статистические закономерности отличаются от закономерностей динамического типа тем, что определяют значение исследуемой величины не достоверным образом, а указывают лишь ее *вероятностное распределение*. Динамический закон по своей математической форме чаще всего выражается функциональной связью:

$$Y = \Phi (x_1, x_2, \dots, x_n).$$

Если заданы значения аргументов, то значение искомой функции определяется вполне строго. Поскольку статистические законы характеризуют не поведение отдельных объектов, а скорее соотношения, которые возникают под воздействием массы таких объектов, то они определяют значения соответствующих величин в некотором интервале. Грубо говоря, статистика всегда дает нам средние величины, которые нельзя непосредственно приписать какому-либо отдельному объекту.

Может возникнуть искушение рассматривать статистические законы в качестве временного средства исследования, которые вводятся для удобства. И для такой точки зрения имеются определенные основания. Например, данные, получаемые с помощью переписей, дают возможность в компактной и удобной форме обозреть сведения, относящиеся к тысячам и миллионам людей. Статистика

вводится здесь не потому, что мы не можем описать индивидуумы, а именно в целях удобства.

Сложнее обстоит дело с объектами, изучаемыми физикой и химией. Описать поведение каждой молекулы или атома чрезвычайно трудно, но физики прошлого века считали, что такое описание *в принципе* возможно. Они полагали, что не существует никакого предела ни точности описания, ни границ для наблюдения. Поэтому классическая физика вводила статистические законы либо из-за удобства описания исследуемых явлений, либо из-за чрезвычайной трудности описания индивидуальных объектов (молекул, атомов и других частиц).

Открытия в области микромира и возникновение квантовой механики в корне подорвали старый маханистический взгляд на мир. Существенную роль здесь играет принцип неопределенности В. Гейзенберга, согласно которому мы не можем одновременно точно определить значения двух сопряженных величин квантово-механического объекта, например координаты и импульса частицы. Новая физика, таким образом, явно свидетельствует о том, что статистические законы присущи самому объективному миру. Эти законы возникают в результате взаимодействия большой совокупности объектов, будь то объекты атомного мира, или биологические, или социальные популяции.

В связи с широким применением статистических методов исследования и осознанием самостоятельности законов вероятностного типа существенно меняется общий взгляд на науку. Идеалом античной науки служили науки, имеющие дело с неизменными законами и незыблемыми истинами. В качестве образца выдвигалась геометрия Евклида, в которой все многообразие геометрических истин логически выводится из немногих исходных аксиом и постулатов, которые считались интуитивно очевидными. При этом сама геометрия рассматривалась в качестве единственно возможного учения о пространственных свойствах окружающего мира.

Этот взгляд получил дальнейшее развитие в философии рационализма, который недооценивал значение опыта, поскольку последний не гарантирует необходимого характера научных заключений. В этом отношении весьма характерна позиция И. Канта, который пытался приписать эту необходимость особым свойствам сознания субъекта. «Почему мы считаем геометрические истины необходимыми»

ми?» — спрашивал Кант. «Потому, — отвечал он, — что субъект воспринимает мир с помощью неизменных форм априорного созерцания, важнейшие из которых — пространство и время».

По этой причине Кант считал геометрию Эвклида абсолютно истинным учением о свойствах пространства. Открытие неевклидовых геометрий показало ошибочность этого представления и в значительной мере подорвало общую позицию Канта. Однако рационалистическая традиция была настолько влиятельной, что она сказалась и на взглядах основоположников классической теории вероятностей. Как мы уже видели, и Бернулли, и Лаплас при определении вероятности апеллировали не к опыту, а к соображениям о равновозможности событий, принципу недостаточного основания и другим рациональным аргументам.

По мере развития науки становилось, однако, все очевиднее, что вероятностные законы выступают важнейшей составной частью опытных наук, а сам процесс познания в существенной степени опирается на индуктивные выводы. Индукция в отличие от дедукции дает не достоверное, а только вероятностное знание. В связи с этим перед логикой во весь рост встает задача — исследовать индуктивные умозаключения с помощью методов теории вероятностей.

ИНДУКЦИЯ И ВЕРОЯТНОСТЬ

Рационализм, защищая абсолютную достоверность научных истин, признавал только логику дедуктивную, ибо только она гарантирует получение достоверных заключений. В качестве же исходных принципов для выводов рационалисты брали некоторые так называемые вечные принципы разума, истинность которых считалась самоочевидной. Античная наука опиралась почти исключительно на дедуктивную логику и, прежде всего, силлогистику Аристотеля. Эта традиция нашла дальнейшее развитие в классическом рационализме. Однако потребности развития опытных наук, таких как физика, химия, биология, настоятельно требовали развития индуктивной логики. Действительно, большинство обобщений и эмпирических законов опытных наук получают не посредством логической дедукции,

а индуктивным путем. Обобщение всегда содержит большее знание, чем посылки, на которых оно опирается. Поэтому оно и имеет не достоверный, а вероятностный характер.

Классическая теория индукции Ф. Бэкона и Д. С. Милля анализировала лишь простейшие типы индуктивных обобщений, с которыми исследователь встречается на первых этапах научного познания. Кроме того, основоположники классической индуктивной логики, особенно Ф. Бэкон, претендовали на то, чтобы сделать свою логику логикой открытия. Развитие науки со всей наглядностью продемонстрировало, что по индуктивным канонам Бэкона — Милля могут быть установлены только простейшие эмпирические закономерности. Всякое же подлинно научное открытие представляет скачок в развитии познания, который нельзя уложить в жесткие схемы. В связи с этим уже в конце прошлого века началась критика классической теории индукции. Эта критика велась как против тех целей, которые ставили перед индуктивной логикой Бэкон и Милль, так и против узости их подхода к самой проблеме индукции.

В начале XX в. доминирующей тенденцией в разработке индуктивной логики становится стремление рассматривать ее не как логику открытия, а как логику подтверждения и проверки научных гипотез, и прежде всего, гипотез опытных наук. Все сколько-нибудь существенные гипотезы опытных наук нельзя получить из эмпирических свидетельств с помощью чистой дедукции, как, например, получаются теоремы из аксиом в математике. Эмпирические свидетельства (факты, результаты наблюдений и экспериментов) могут лишь с той или иной степенью достоверности подтвердить гипотезу, сделать ее более или менее вероятной или правдоподобной. Но они не гарантируют ее достоверности. Дальнейшие опыты могут уменьшить вероятность гипотезы или даже совсем опровергнуть ее. Таким образом, существенное различие между дедукцией и индукцией с современной точки зрения состоит в том что дедуктивный вывод дает достоверные заключения, в то время как индуктивный — только вероятностные.

Возникает вопрос, к какому типу относится вероятность, характеризующая связь между посылками и заключением индуктивного рассуждения? Легко заметить, что такую вероятность нельзя интерпретировать ни в духе

Бернулли — Лапласа, ни статистически. Действительно, индуктивная вероятность устанавливает *логическую* связь между посылками и заключением индукции и поэтому она непосредственно отражает не связь между реальными объектами, а отношение между высказываниями об объектах. Этим самым она существенно отличается от статистической вероятности, которая устанавливает определенные зависимости между реальными процессами и событиями. Поэтому статистическую вероятность часто называют эмпирической, а индуктивную — логической.

В настоящее время дискуссии вокруг логической интерпретации вероятности ведутся в трех основных направлениях.

Во-первых, является ли эта интерпретация объективной характеристикой нашего знания или же она представляет субъективную веру исследователя?

Во-вторых, допускает ли логическая вероятность численную оценку подобно вероятности статистической?

В-третьих, существует ли связь между логической и статистической вероятностью?

Если бы вероятность представляла степень веры субъекта в наступление некоторого события или степень веры в правдоподобие какого-либо высказывания, тогда ее трудно было бы оценить объективными методами. Во всяком случае вера меняется от одного лица к другому и даже у одного и того же лица с течением времени. Хотя исследование такого рода вопросов весьма поучительно, оно не является предметом логики. В зарубежной литературе подобные вопросы относят к компетенции психологии.

Объективный характер логической интерпретации вероятности настойчиво подчеркивал один из первых пропагандистов этой концепции, видный английский экономист Д. М. Кейнс. В своем «Трактате по вероятности» он указывает, что «в смысле, важном для логики, вероятность не субъективна. Она не является, так сказать, предметом человеческого каприза. Высказывание вероятно не потому, что мы думаем о нем так. Как только даны факты, которые определяют наше познание, то в этих обстоятельствах, что считать вероятным, фиксируется объективно и не зависит от нашего мнения. Теория вероятности является логической, таким образом, потому, что она имеет дело со степенью веры, которая является *разум-*

ной при данных условиях, а не просто с фактической верой частных индивидуумов, которые могут быть как разумными, так и неразумными»⁸. Американский логик Генри Кайбург, развивая точку зрения Кейнса, считает, что вероятность «должна узаконить разумную веру». Иначе говоря, вероятность утверждения, по его мнению, характеризует степень веры, которую субъект должен приписать утверждению при данных свидетельствах⁹.

Нам представляется, что, хотя общая мысль Кейнса и Кайбурга об объективном характере логической вероятности и не вызывает возражений, предложенная ими терминология не может считаться удачной.

Характеризуя логическое отношение между посылками и заключением индукции (или гипотезы вообще), индуктивная вероятность, несомненно, имеет интерсубъективный характер. Любой разумный человек должен считаться с посылками подобно тому, как мы считаемся с посылками дедукции. Разница здесь, однако, в том, что заключение, полученное с помощью дедукции, мы можем рассматривать самостоятельно, в то время как вероятность индукции не может быть отделена от посылок. С изменением посылок меняется и вероятность заключения. Это учитывают в самой символической форме записи вероятностных утверждений.

Вопрос о численной оценке логической вероятности до сих пор также выступает предметом споров. Д. М. Кейнс считал, что эта вероятность только в особых случаях может быть выражена численно. В большинстве же случаев приходится довольствоваться сравнительной оценкой вероятности утверждений, т. е. выражать такую оценку в терминах «больше», «меньше» и «равно». А в ряде случаев нельзя даже пользоваться сравнительной оценкой. Такой подход ближе к интуитивному и поэтому разделяется многими специалистами в области логики и методологии науки.

Карнап и его последователи защищают тезис о возможности численной оценки вероятностных высказываний. Правда, системы индуктивной логики, построенные

⁸ Keynes John Maynard. A treatise on probability. N. Y., Evanston, 1962, p. 4.

⁹ Kyburg Jr. Henry E. Probability and the Logic of Rational Belief. Wesleyan University press, 1961, p. 5.

для этой цели, весьма бедные по языку и поэтому не допускают применения даже к сравнительно несложным случаям, с которыми мы встречаемся в опытных науках.

Что касается вопроса о связи между логической и статистической вероятностью, то здесь бесспорно то, что индуктивная вероятность может быть применена для получения выводов из статистически заданной информации. Защитники частотной концепции, такие как Г. Рейхенбах, этим, однако не довольствуются. Они считают единственно возможным лишь частотную интерпретацию и поэтому пытаются свести логическую концепцию к частотной. Вероятность высказывания рассматривается Рейхенбахом как некоторое предположение об истинностном значении высказывания, численное значение которого определяется с помощью фиктивной частоты. Такой подход вызывает серьезные возражения, поскольку единичное событие не обладает частотой.

В настоящее время существуют три основных подхода к построению систем вероятностной или индуктивной логики. Первый подход, намеченный еще Д. М. Кейнсом, был усовершенствован в аксиоматических системах английского ученого Г. Джеффриса и финского ученого Г. Райта. Этим аксиомам можно дать различные интерпретации, поэтому они не могут вскрыть специфики именно логической вероятности. Например, в системе Г. Рейхенбаха они интерпретируются с помощью относительной частоты событий. Отсюда видно, что в аксиоматических системах отображаются лишь весьма общие, формальные свойства логической вероятности.

Наиболее влиятелен сейчас семантический подход. Его сторонники исходят из аналогии, которая существует между дедукцией и индукцией. Если в дедуктивном умозаключении результат логически вытекает из посылок, то в индуктивном рассуждении мы можем говорить о частичном выводе. Употребляя термины семантики, мы можем сказать, что при дедуктивном выводе мы имеем дело с полной логической импликацией, а при индуктивном — с частичной. Такой частичный вывод не обладает необходимым характером, он только вероятен. Таким образом, с точки зрения семантики индуктивная или логическая вероятность представляет степень подтверждения одного высказывания другим (или другими), например, гипотезы — ее эмпирическими свидетельствами.

К наиболее известным системам семантической индуктивной логики относится система Карнапа¹⁰. Фундаментальным понятием системы Карнапа и его последователей выступает понятие степени подтверждения, которой, по их мнению, можно приписать численное значение. Но для этого предварительно необходимо построить языковую систему, в которую бы вошли высказывания той или иной научной теории. К сожалению, существующие системы индуктивной логики такого типа еще трудно применить для анализа современных научных теорий опытных наук.

Третий подход к построению вероятностной логики базируется на частотной интерпретации логической вероятности. Как мы уже упоминали, такого рода система была построена Г. Рейхенбахом. Здесь по сути дела логическая интерпретация выступает как частный случай частотной.

Хотя сейчас и нет общепринятых систем вероятностной логики, а по многим ее проблемам существуют значительные разногласия, это не дает никакого права недооценивать исследования, которые ведутся в этом направлении.

Сейчас становится все более очевидным, что и в науке, и в практической деятельности нам приходится действовать в условиях неопределенности, когда истинное значение высказываний (гипотез, догадок, прогнозов) не остается неизменным. И здесь для достижения эффективности наших действий мы нуждаемся в вероятностных методах исследования.

ПРИЧИННОСТЬ И ДЕТЕРМИНИЗМ

Уже Лаплас ясно отдавал себе отчет, что его концепция детерминизма является идеализацией, поскольку даже в простейших случаях невозможно точно проследить непрерывную цепь причин и следствий. Именно поэтому он и предлагал использовать математический аппарат теории вероятностей для оценки и анализа частичных причин в сложных ситуациях. Подобного рода примеры можно найти в последних главах его «Опыта философии теории вероятностей». Все это показывает, что собствен-

¹⁰ Carnap R. Logical Foundations of Probability. Chicago, 1950.

ная позиция Лапласа по вопросу о причинности и детерминизме не была такой примитивной, как ее нередко излагают в зарубежной и нашей литературе.

Однозначный и достоверный характер предсказаний, на которых настаивала классическая концепция детерминизма, сформировался под влиянием успехов механики и базирующихся на ней отраслей естествознания. Философское оформление этой концепции получила в трудах И. Канта, а также французских материалистов. Она основывается на возможности представления всех явлений мира в виде непрерывной цепи причинно-следственных отношений, причем механическое описание с помощью координат и импульсов считается вполне достаточным.

Характеризуя этот детерминизм, Р. Карнап в своей последней книге писал: «По моему мнению, детерминизм представляет специальный тезис о причинной структуре мира. Этот тезис утверждает, что причинная структура настолько сильна, что при данном полном описании всех состояний мира в один начальный момент времени с помощью законов можно вычислить любое событие в прошлом и будущем»¹¹.

Но, как и большинство позитивистски настроенных ученых, он квалифицирует вероятностный характер предсказаний современной физики как свидетельство преодоления детерминизма вообще. Между тем речь, очевидно, должна идти о преодолении детерминизма механистического, или, употребляя терминологию самого Карнапа, детерминизма в строгом или сильном смысле слова.

В зарубежной литературе по методологии науки термин «детерминизм» чаще всего употребляется для выражения однозначной определенности будущих событий и явлений. Именно такую цель, как мы отмечали, ставила перед собой классическая физика с ее жесткими требованиями достоверности выводов. Обнаружение статистической природы микроявлений и широкое внедрение вероятностных предсказаний в физике многие зарубежные философы и естествоиспытатели стали квалифицировать как отсутствие детерминизма в микромире.

«В современной физике,— пишет Карнап,— квантовая механика имеет причинную структуру, которая большин-

¹¹ Карнап Р. Философские основания физики. М., 1971, с. 289.

ством физиков и философов рассматривается как недетерминистическая. Она, так сказать, слабее, чем структура классической физики, потому что содержит основные законы, имеющие существенно вероятностный характер»¹².

Вероятностный характер многих законов современной физики не гарантирует абсолютной достоверности предсказаний, ибо они учитывают фактор случайности. Но случайность здесь рассматривается не сама по себе, а в связи с необходимостью. За совокупным действием различных случайных факторов, которые невозможно практически все охватить, статистические законы вскрывают необходимость, которая прокладывает себе дорогу через случайности.

Таким образом, и в этом случае мы можем с полным основанием говорить о детерминизме, т. е. такой обусловленности или определенности явлений, при которой они могут быть предсказаны лишь с той или иной степенью вероятности. Такое расширенное понятие детерминизма в качестве особого случая включает детерминизм лапласовского типа, если значение вероятности равно 1.

Критикуя механический детерминизм, Ф. Энгельс указывал, что случайное не может быть «безразличным для науки»¹³. Но в то же время он подчеркивал, что изучить всю сеть каузальных отношений даже в случае, скажем, с числом горошин в стручке, наука совершенно не в состоянии. «Более того: такая наука, которая взялась бы проследить случай с этим отдельным стручком в его каузальном сцеплении со все более отдаленными причинами, была бы уже не наукой, а простой игрой»¹⁴. Именно поэтому задача науки и состоит в исследовании законов, которые управляют случаем и фиксируют необходимость. Концепция же механического детерминизма, отмечал Энгельс, низводит эту необходимость до роли случайности.

И детерминизм, и причинность, как мы видим, существенным образом связаны с категориями необходимости и закона. На этом основании позитивисты, например, призывают совершенно отказаться от принципа причинности. «С моей точки зрения,— пишет Карнап,— было бы более плодотворным заменить всю дискуссию о значе-

¹² Карнап Р. Философские основания физики. М., 1971, с. 289.

¹³ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 533.

¹⁴ Там же, с. 534.

нии понятия причинности исследованием различных типов законов, которые встречаются в науке»¹⁵.

Анализ математической формы отражения различных типов причинной зависимости, несомненно, играет важную роль при исследовании причинности. Но ограничиться этим — значит игнорировать особую специфику причинности и обеднить наш анализ действительности. Равным образом, совершенно неправомерна попытка отождествить принцип причинности с детерминизмом, которая получила распространение и в нашей философской литературе.

Мы не будем приводить цитат из многочисленных книг, брошюр и статей по этим вопросам. Ограничимся лишь ссылкой на то определение детерминизма, которое дается в «Философской Энциклопедии» и выражает, если не господствующее, то весьма распространенное мнение: детерминизм есть «учение о всеобщей причинной материальной обусловленности природных, общественных и психических явлений»¹⁶. Почти в тех же выражениях дается определение этого понятия во втором издании Большой Советской Энциклопедии. Детерминизм, читаем мы там, представляет «материалистическое учение о причинной обусловленности всех явлений, в т. ч. человеческой воли»¹⁷.

Внимательный анализ показывает, что в цитированных работах фактически дается определение не детерминизма, а универсального принципа причинности. В той же «Философской Энциклопедии» утверждается, что «положение об объективности, всеобщности и необходимости причинной связи явлений... именуется принципом причинности»¹⁸. Но в таком случае один из терминов оказывается лишним.

Возникает вопрос: может быть, действительно универсальные принципы причинности и детерминизма тождественны или, по крайней мере, частично перекрывают друг друга? Чтобы ответить на него, необходимо выяснить, для какой цели служат эти принципы, что они выражают и чем отличаются друг от друга?

¹⁵ Карнап Р. Указ. соч., с. 273.

¹⁶ Философская Энциклопедия, т. 1, с. 464.

¹⁷ Большая Советская Энциклопедия, т. 14, с. 133.

¹⁸ Философская Энциклопедия, т. 4, с. 370.

Начнем с более знакомого принципа причинности. В «Философской Энциклопедии» причинность определяется как «генетическая связь явлений, в которой одно явление — причина, при наличии определенных условий производит, порождает другое явление — следствие (или действие)»¹⁹.

Не вдаваясь в подробный анализ причинности, следует указать на такие ее характерные признаки, как смежность причины и следствия, их последовательность во времени и необходимую связь причины и следствия. Смежность характеризует непрерывную цепь отношения причинности, последовательность во времени указывает на то, что причина всегда предшествует следствию. Наконец, в отличие от простой последовательности событий, явление, служащее причиной, всегда вызывает или порождает следствие.

Для установления причинной зависимости явлений приходится значительно абстрагироваться от влияния других явлений, условий и факторов. Такую идеализацию легче всего осуществить в механике и классической физике, которые оперируют с точно заданными силами и законами движения тел.

В сложных ситуациях, с которыми мы встречаемся в современной науке и даже в повседневной жизни, не так легко определить причины событий, отделить второстепенные факторы от главных. В особенности это относится к событиям, которые зависят от множества причин. Именно поэтому часто возникает необходимость обращаться к вероятностным и статистическим представлениям. Как указывал еще Лаплас, теория вероятностей во многих случаях помогает открывать и анализировать частичные причины в сложных ситуациях, для которых невозможно осуществить полный причинный анализ.

Принцип детерминизма, на наш взгляд, выражает возможность некоторой детерминации или определения событий в самых различных ситуациях²⁰. Когда наступление события может быть предсказано с достоверностью, тогда для анализа часто может быть применена классическая

¹⁹ Философская Энциклопедия, с. 371.

²⁰ Это согласуется с первоначальным значением самого термина детерминизм: *determinare* — определять.

схема детерминизма. Во всех более сложных ситуациях приходится вводить вероятностные представления.

Вероятностный характер многих предсказаний современной науки породил у некоторой части философов сомнения относительно необходимой связи причины со следствием. Такие философы начинают заявлять, что для любой причины достаточно наличия явления, чтобы она, т. е. причина, затем с некоторой вероятностью вызвала следствие. Нам представляется, что для такого заявления нет достаточных оснований. Их авторы нередко смешивают вопрос о необходимом характере связи причины со следствием с вопросом о возможности вероятностной оценки причин явлений. Как мы уже отмечали, во многих сложных ситуациях для определения хотя бы частичных причин приходится использовать вероятностные методы или же вообще отказаться от каузального анализа.

Но использование вероятностных методов не свидетельствует о несостоятельности сложившихся представлений о причинности. Просто в таких случаях каузальный анализ приходится заменять вероятностным подходом. По-видимому, такая идея и лежит в основе интересной работы американского логика П. Супписа «вероятностная теория причинности»²¹. Критикуя классическую физику за ее механицизм, Суппис справедливо отмечает, что ситуация в современной физике весьма отличается от прежней. Она скорее похожа на обыденный опыт, где в причинном описании явно не устанавливают границы взаимодействия между исследуемыми явлениями. Иначе говоря, наше описание причин в сложных ситуациях науки и обыденного опыта является далеко не полным. Именно недостаточное знание причин в таких случаях, по мнению Супписа, «естественно приводит к введению вероятностных понятий в выражение каузальных отношений»²². Нельзя, однако, согласиться с тем определением причины, которое он предлагает вместо традиционного. А именно, он считает, что «одно событие является причиной другого в том случае, если за появлением первого события с высокой вероятностью следует появление второго»²³.

²¹ Suppes Patric. A Probabilitic theory of causality. Amsterdam, 1970.

²² Там же, с. 3.

²³ Там же, с. 9.

Мы уже отмечали, что достоверный или вероятностный характер предсказаний скорее всего относится к понятию детерминизма, как принципа всеобщей обусловленности и определенности явлений. Причинность же представляет отображение явлений с точки зрения их возникновения, порождения другими явлениями. «Чтобы понять отдельные явления,— указывает Ф. Энгельс,— мы должны вырвать их из всеобщей связи и рассматривать их изолированно, а *в таком случае* сменяющиеся движения выступают перед нами — одно как причина, другое как действие»²⁴.

²⁴ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 546—547.

ДЕТЕРМИНИЗМ И РЕАЛЬНОСТЬ

В данной работе сделана попытка выявить конкретные способы реализации детерминизма как методологического принципа при формировании представлений о реальности в современной физической картине¹. Трактовка детерминизма как учения об обусловленности конкретной определенности бытия², которая принимается здесь, предполагает, что конкретная определенность существования любого фрагмента реальности чем-то определяется, обуславливается, детерминируется³. Выяснить (применительно к современной физике), чем и как она детерминируется, — это и значит решить поставленную задачу.

Задача эта, в свою очередь, распадается на две подзадачи. С одной стороны, можно спрашивать о способе детерминации определенности бытия какого-либо фрагмента действительности, оставаясь в рамках некоторой фиксированной картины реальности, внутри нее. С другой стороны, можно интересоваться вопросом, чем и как детерминируется определенность существования самой картины реальности. Поиски ответа на этот вопрос, естественно, потребуют выхода за пределы данной картины реальности, в более широкую сферу социальной реальности, фрагментом которой является эта картина.

¹ Под физической картиной реальности здесь понимается содержание знаний об объективной реальности, фигурирующей в современной физике.

² Современный детерминизм и наука. Новосибирск, 1971, с. 30.

³ Там же, с. 19.

Начнем с решения первой подзадачи: каким образом современная физика ставит и решает проблему детерминации реальности — проблему обусловленности конкретной определенности существования отдельных фрагментов действительности в рамках предлагаемых ею картин реальности?

В плане конкретного методологического анализа нас будут интересовать не только общепринятые физические теории (теория относительности и квантовая механика), но и гипотезы, выдвигаемые в порядке научного поиска и не получившие сколько-нибудь широкого признания, ибо в этих гипотезах наиболее рельефно выступают на первый план методологические характеристики способа построения физической картины реальности. К тому же, строго говоря, ни теория относительности, ни квантовая механика не содержат в себе конкретных картин реальности (как, кстати, не содержала картины реальности и классическая механика). Представляя собой общие теории, справедливые для произвольных объектов⁴, они не дают ответа на вопрос, *какие именно* объекты должны реально существовать, указывая лишь, *как* они должны существовать. Это, разумеется, не означает, что указанные теории не имеют никакого отношения к детерминации физической картины реальности, напротив, согласно современным представлениям, любая такая картина должна строиться в соответствии с их требованиями.

Прежде чем приступить к рассмотрению конкретных «проектов реальности», выдвигаемых современной физикой, сравним в плане способа детерминации реальности две хорошо известные концепции, имевшие место в истории философии, — учение Спинозы о субстанции и атомизм Демокрита. Оба великих философа были причинными детерминистами, утверждая почти в одних и тех же выражениях, что ничто не может существовать без надле-

⁴ По поводу теории относительности об этом говорил еще в 1907 г. А. Эйнштейн (Собрание научных трудов. Т. I. М., 1965, с. 51—52). По поводу квантовой механики аналогичное разъяснение сделано К. Вайцзеккером (Boston Studies in the Philosophy of Science. Vol. V. Dordrecht, 1969, p. 464—465).

жащей причины⁵. Но онтологическое основание универсальной необходимости, лежащей в природе вещей, у них различно. Для Демокрита первоосновой существования выступают его элементы — атомы и пустота; их бытие самодостаточно, для него не нужно никакой внешней причины. У Спинозы же в роли *causa sui* выступает тотальное единство бытия — единая и единственная субстанция, *deus sive natura*. И если у Демокрита все конкретное богатство существования обусловлено в конечном счете движением и перегруппировкой атомов, то у Спинозы оно порождено субстанцией, представляя собой все ее бесчисленные модусы. Упрощая для ясности ситуацию, можно сказать, что онтологическое основание, выступающее в роли первопричины разнообразного в своей конкретности бытия, в демокритовской картине реальности лежит в самом глубоком ее слое, ограничивая иерархию бытия «снизу». В спинозовской картине реальности оно, напротив, находится на самой вершине, ограничивая бытие «сверху». В соответствии с этими онтологическими установками принцип причинности как методологический принцип детерминации конкретного способа существования фрагментов реальности действует у них в разных направлениях — «снизу вверх» (от частей к целому) у Демокрита и «сверху вниз» (от целого к частям) у Спинозы.

Современное научное и философское мышление значительно расширило и обогатило содержание понятия детерминизма, которое теперь далеко не исчерпывается причинностью в рамках категорий «причина—действие»⁶. В частности, опираясь на представления об иерархической структуре реальности, прочно утвердившиеся в современной физике и науке вообще, можно выделить два типа детерминизма — «вертикальный» и «горизонтальный».

«Горизонтальная» детерминация, как условно показывает ее название, работает в пределах каждого из струк-

⁵ «Ни одна вещь не происходит попусту, но все в силу причинной связи и необходимости», — такие слова приписывает сторонникам Демокрита Феодорет (Лурье С. Я. Демокрит. Л., 1970, с. 213). «В природе вещей нет ничего случайного, но все определено к существованию и действию по известному образу по необходимости божественной природы», — гласит теорема 29 первой части спинозовской «Этики» (Спиноза Б. Избр. произв. Т. 1. М., 1957, с. 387).

⁶ Бунге М. Причинность. М., 1962, с. 40.

турных уровней реальности. Она означает обусловленность определенности существования фрагментов действительности, относящихся к какому-либо ее структурному уровню, другими фрагментами, относящимися к *тому же* уровню. Такая обусловленность, возникающая благодаря взаимодействию находящихся на одном и том же уровне фрагментов, и представляет собой причинность, уходящую истоками в традиционный смысл аристотелевской *causa efficiens*. Эту обусловленность выражают категории «причина», «действие» и «связь состояний», содержание которых применительно к физике подробно исследовалось в нашей философской литературе.

«Вертикальная» детерминация означает обусловленность определенности существования фрагментов действительности, относящихся к некоторому структурному уровню, фрагментами действительности *другого*, ниже или вышележащего уровня. Этот тип детерминации уже нельзя выразить в категориях «причина» и «действие». Здесь больше подходят такие категории, как «элементы» и «структура», «часть» и «целое».

Имея это в виду, попытаемся (без претензии на полноту) проследить развитие двух очерченных выше противоположно направленных линий методологического применения принципа детерминизма «по вертикали».

Как пишет М. А. Марков, «генеральная линия в развитии научного понимания структуры материи, различных свойств ее, различных форм всегда определялась в стремлении понять, как образуется данная форма материи, ее свойства из свойств некоей формы материи, более фундаментальной. ...Стремление понять «что-то» как состоящее из «чего-то» более простого, фундаментального, всегда было прогрессивным...»⁷. Иными словами, господствующим методологическим направлением решения проблемы вертикальной детерминации реальности было направление «снизу вверх» — от частей к целому. И это не удивительно, ибо указанное направление всегда базировалось на ясных онтологических представлениях о механизме детерминации верхнего уровня нижним, которые присутствовали еще у Демокрита. Что же касается противоположного направления, то методологи-

⁷ Марков М. А. О понятии первоматерии. — «Вопросы философии», 1970, № 4, с. 66.

ческое требование объяснять части через целое повисало в воздухе, не сопровождаясь онтологическими гипотезами о механизме соответствующей детерминации. Как известно, у Спинозы их тоже не было⁸, да он, судя по всему, и не ставил перед собой такой задачи.

Конечно, интересно было бы ответить на вопрос, почему, как показывает история физики, строить онтологические представления, руководствуясь идеей вертикальной детерминации «снизу вверх», очень легко, а в противоположном направлении требование такой детерминации никак не удавалось реализовать в конкретных представлениях о ее онтологическом механизме. К сожалению, осуществить последнее пока не представляется возможным. Поэтому вернемся к линии «снизу вверх». М. А. Марков указывает на два варианта решения проблемы вертикальной детерминации реальности в этом направлении:

- 1) иерархия форм (уровней) материи безгранична;
- 2) исследование иерархии форм материи заканчивается открытием (конструированием) первоматерии⁹.

Первый вариант (линию Эмпедокла, по терминологии М. А. Маркова) иначе можно назвать вариантом «дурной неисчерпаемости», ибо принцип неисчерпаемости материи реализуется в нем чересчур прямолинейно — как счетно-бесконечная иерархия ее структурных уровней в стиле «дурной бесконечности» натурального ряда. Примером физической картины реальности, построенной согласно требованиям этого варианта, может служить модель, предложенная К. П. Станюковичем, по которой «Метагалактика является лишь структурной частицей в счетномерной иерархии «частиц» бесконечной Вселенной. В других системах, подобных нашей Метагалактике, могут быть иные запасы энергии, скорость света, размеры частиц (по нашим масштабам). Эти системы могут возникать в результате взаимодействия (столкновения) «частиц» или флуктуаций еще более грандиозных структурных образований»¹⁰.

⁸ Свечников Г. А. Причинность и связь состояний в физике. М., 1971, с. 33.

⁹ Марков М. А. Указ. соч., с. 66.

¹⁰ Проблемы теории гравитации и элементарных частиц. М., 1966, с. 272.

Во избежание возможных недоразумений следует оговориться, что квалификация линии Эмпедокла как варианта «дурной неисчерпаемости» имеет лишь характер констатации способа мышления и вовсе не означает проявления ее неприемлемой для физики с философских позиций. Отрицательный оценочный привкус, которым обладает слово «дурной», здесь не следует принимать во внимание. В связи с этим не лишним будет указать, что натуральный ряд, несмотря на всю «дурноту» своей бесконечности, по сей день не теряет значимости для математики.

То, что каждый более глубокий структурный уровень может предполагаться качественно отличным от вышележащего, как, например, в концепциях Саката Сеити и Ж. П. Вижье¹¹, не ликвидирует «дурноты» такой неисчерпаемости, избавляя ее лишь от примитивного механизма, настаивающего на однокачественности всех уровней. Понятие самодетерминации в смысле Спинозовской *causa sui* в рамках линии Эмпедокла применимо лишь сугубо философски — ко всей материи, т. е. ко всей бесконечной совокупности ее уровней, взятой в целом (математическим аналогом этого служит канторовское «алеф-нуль» — первое трансфинитное число). В применении же к каждому отдельному уровню оно отсутствует, ибо этот уровень всегда вертикально детерминируется более глубоким, который, в свою очередь, обусловлен еще более глубоким и т. д., *ad infinitum*.

Второй вариант вертикальной детерминации, заканчивающий структурную иерархию посредством введения той или иной «первоматерии», находящейся на самом нижнем уровне реальности (линия Демокрита, по терминологии М. А. Маркова), требует, естественно, самодетерминации последнего уровня. «Первоматерия» выступает *causa sui*, ее реальность самодостаточна. Однако самодетер-

¹¹ «Я рассматриваю элементарные частицы как один из нескончаемого множества уровней строения материи, качественно отличающихся друг от друга и в совокупности образующих всю природу» (Сеити Саката. Новые представления об элементарных частицах. — «Вопросы философии», 1962, № 6, с. 134). «... Мы предлагаем принять всерьез идею... о возможности бесконечного расчленения природы... Если мы проникаем глубже, то требуется более сложная, качественно иная механика» (Вижье Ж. П. Теория уровней и диалектика природы. — «Вопросы философии», 1962, № 10, с. 100).

терминация в этом смысле также имеет сугубо философский характер: последний уровень существует сам по себе, не завися ни от чего другого, лишь как взятый *в целом*, качественно — в плане наличного бытия, как сказал бы Гегель. Что же касается количественной самодетерминации характеристик *элементов* этого уровня, которая должна выражаться на языке физики (в частности, с помощью определенных онтологических представлений о механизме такой самодетерминации), то здесь ситуация иная. Рассмотрим ее подробнее, сравнив три конкретных проекта реализации линии Демокрита — гипотезу кварков¹², гейзенберговскую теорию «праматерии»¹³ и концепцию «ядерной демократии» (бутстрапа)¹⁴.

Как известно, гипотеза кварков предполагает, что сильно взаимодействующие частицы (адроны) составлены из фундаментальных «прачастиц» — кварков, которые и играют роль «первоматерии». Чтобы объяснить эмпирически наблюдаемые характеристики адронов, кваркам приписываются определенные квантовые числа — электрический заряд, странность, барионное число и спин. В наиболее распространенной модели кварки имеют дробный электрический заряд¹⁵, но существуют модели и с целочисленными его значениями¹⁶.

Заметим, что хотя знания о конкретных характеристиках кварков и детерминируются знаниями о характеристиках адронов (первые вводятся для того, чтобы единообразно объяснить последние), считается, что самое существование адронов детерминировано существованием кварков. В этом проявляется некоторая общая закономерность: хотя гносеологические знания о характеристиках элементов высшего уровня реальности всегда оказываются исторически исходными, телеологически детерминируя знания о ха-

¹² Зельдович Я. Б. Классификация элементарных частиц и кварки в изложении для пешеходов. — «Успехи физич. наук», 1965, т. 86, вып. 2, с. 303.

¹³ Гейзенберг В. Введение в единую полевую теорию элементарных частиц. М., 1968, 239 с.; *Нелинейная квантовая теория поля*. М., 1959, 464 с.

¹⁴ Над чем думают физики. Вып. 3. Элементарные частицы, М., 1968; Будущее науки. Международный ежегодник. М., 1968. 347 с.

¹⁵ Зельдович Я. Б. Указ. соч., с. 305.

¹⁶ Там же, с. 311.

характеристиках элементов нижнего уровня, нижний уровень — в силу принятого методологического принципа вертикальной детерминации «снизу вверх» — считается онтологически детерминирующим верхний структурно. Лишь после того как знания о характеристиках элементов нижнего уровня уже получены, направление гносеологической детерминации знаний меняется на противоположное — знание о верхнем уровне начинает логически вводиться из (теперь постулируемых) знаний о нижнем уровне. Этим достигается согласование направлений гносеологической и онтологической вертикальной детерминации. В результате оказывается, что свойства кварков как элементов первоматерии также обретают самостоятельность. М. А. Марков пишет в этой связи, что свойства первоматерии должны быть ей приписаны, поскольку они онтологически не могут быть получены или истолкованы как результат каких-то более фундаментальных свойств материи¹⁷.

Подобная ситуация имеет место и в других концепциях, исходным пунктом которых служат представления о фундаментальных независимых сущностях — свойства объектов-элементов первоматерии ниоткуда не выводятся, а задаются из эмпирических или других соображений (симметрии, простоты и т. п.)¹⁸. Однако сказанное справедливо только для тех концепций первоматерии, в которых ее элементы первичны по отношению к их взаимодействию и могут существовать в свободном состоянии. Между тем, еще Энгельс указывал, что «спинозовское: *субстанция есть causa sui* прекрасно выражает взаимодействие» которое «является истинной *causa finalis* вещей»¹⁹. Отсюда следует, что реализация спинозовской идеи самодетерминации реальности требует, чтобы взаимодействие рас-

¹⁷ Марков М. А. Указ. соч., с. 67.

¹⁸ Так, в квантовой теории поля в качестве основных независимых сущностей рассматриваются свободные поля, с помощью которых сложным и противоречивым образом изучаются их взаимодействия. Элементарные частицы представляют собой кванты этих полей, их элементарные возбуждения, причем их массы и константы взаимодействия вводятся в теорию практически произвольно. Именно невозможность объяснить эти характеристики и заставляет считать частицы элементарными (Структура и свойства материи. М., 1967, с. 218, 222—223).

¹⁹ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 546.

смаатривалось как онтологически равноправное, а логически — даже как первичное по отношению к взаимодействующим элементам, которые не должны существовать в свободном состоянии, вне своего взаимодействия. Такой ход мыслей открывает совершенно новый путь для придания определенности существованию объектов — элементов «первоматерии», — а их характеристики оказываются возможным вывести из характеристик их взаимодействия, которое детерминирует существование этих элементов. Существование же последних, в свою очередь, детерминирует существование взаимодействия. Именно по этому пути идут нелинейная квантовая теория поля Гейзенберга и концепция «ядерной демократии».

В гейзенберговской теории роль «первоматерии» играет фундаментальное поле, которое с самого начала предполагается взаимодействующим с самим собой. Математическим выражением такого самодействия служит нелинейность основного уравнения теории. Возбужденное состояние элементарного поля соответствует различным элементарным частицам ²⁰, причем теория позволяет вывести спектр их масс и другие характеристики из основного уравнения, не прибегая к эмпирическим соображениям. При формировании самого этого уравнения существенно используются соображения простоты, симметрии и релятивистской причинности ²¹, играющие роль методологических принципов.

Единственной произвольной константой в теории Гейзенберга выступает константа размерности длины ²². Разумеется, при вычислении конкретных эффектов ей придается количественно определенное значение, но оно уже не может быть истолковано ни как онтологически детерминированное более фундаментальными свойствами, ни как логически вытекающее из основного уравнения. Это показывает, что самодетерминация «первоматерии» в теории Гейзенберга принимается неполной ²³.

²⁰ Гейзенберг В. Указ. соч., с. 6; *Нелинейная квантовая теория поля*, с. 15.

²¹ Гейзенберг В. Указ. соч., с. 45.

²² Там же.

²³ В тезисном варианте этой статьи теория Гейзенберга ошибочно причислялась к концепциям, в которых количественная самодетерминация последнего уровня реальности совершенно отсутствует (*Современный детерминизм и наука*, с. 65—66).

В концепции «ядерной демократии» («бутстрапа») «первоматерией» считают сильно взаимодействующие частицы — адроны, рассматриваемые как «динамические структуры, обязанные своим существованием тем же самым силам, благодаря которым они взаимодействуют друг с другом»²⁴. Если в дополнение к этому учесть, что «в современной физике понятия сил и взаимодействий употребляются на равных основаниях»²⁵, то нельзя не согласиться с тем, что концепция бутстрапа реализует Спинозовскую идею *causa sui* применительно к заданию способа существования элементов «первоматерии». Действительно, «согласно гипотезе бутстрапа всякая сильно взаимодействующая частица... целиком обязана своим существованием силам, вызванным обменом сильно взаимодействующими частицами... Каждая из этих последних частиц существует благодаря силам, порождаемым первой частицей. Другими словами, каждая частица участвует в порождении других частиц, которые в свою очередь порождают ее»²⁶. Особенно существенно то, что «в этой взаимной и резко нелинейной картине легко представить себе ситуацию, в которой не остается никаких произвольных и свободных параметров (кроме одного какого-либо, нужного, чтобы фиксировать масштаб энергии), а единственный самосогласованный набор параметров — тот, который осуществляется в природе»²⁷.

В связи со сказанным хочется возразить М. А. Маркову, который считает, что программа «ядерной демократии» не находится ни в сфере идей Эмпедокла, ни в сфере идей Демокрита²⁸. С нашей точки зрения, она целиком и полностью находится в русле идей демокритовского (по М. А. Маркову) направления. Ведь все, что, по определению, требуется от последнего — это положить конец иерархии структурных уровней реальности. Как будут задаваться свойства «первоматерии» и ее элементов — это совершенно особый вопрос, различные варианты ответа на который не выходят за рамки линии Демокрита. Поэтому представляется, что М. А. Марков неправ, без-

²⁴ Над чем думают физики, с. 111.

²⁵ Там же, с. 85.

²⁶ Там же, с. 111.

²⁷ Там же; Будущее науки, с. 51.

²⁸ Марков М. А. Указ. соч., с. 71.

оговорочно утверждая: «по определению, бессмысленно ставить вопрос, почему первоматерия обладает такими, а не другими свойствами, — по определению на этот вопрос не может быть дано ответа»²⁹. Это было бы безусловно справедливым, если считать (а это, как явствует из контекста, и делает М. А. Марков)³⁰ единственным способом детерминации определенности существования элементов какого-либо уровня материи вертикальную детерминацию верхнего уровня нижним, лежащую в русле мышления Эмпедокла, т. е. в направлении, предполагающем выход за пределы данного уровня. Однако, если учесть возможность самодетерминации последнего уровня в стиле *causa sui*, причем не только в плане уровня в целом, но и в плане элементов, то вопрос М. А. Маркова получает вполне осмысленный ответ и без выхода за пределы «первоматерии», что и демонстрируют концепция самосогласованного бутстрапа и, в меньшей мере, нелинейная теория Гейзенберга.

Правда, на это можно возразить, что характеристики последнего уровня в целом, к числу которых относится, например, вид основного уравнения теории Гейзенберга, а также сама идея бутстрапа (которая, кстати, еще не нашла адекватного математического воплощения)³¹ ниоткуда не выводятся и в этом смысле приписываются ему. Поэтому с М. А. Марковым, казалось бы, можно отчасти согласиться, ибо единственным ответом на вопрос, почему последний уровень в целом имеет те, а не иные характеристики, с онтологической точки зрения может быть лишь общий ответ типа «так устроен мир», носящий характер тавтологии. Но, как будет показано ниже, дело обстоит иначе.

При задании вертикальной детерминации реальности Спинозовская идея *causa sui* находит лишь частичное воплощение, реализуясь на линии Демокрита применительно только к одному — самому последнему уровню иерархической структуры реальности. Но даже для такого частичного воплощения этой идеи до сих пор не най-

²⁹ Там же, с. 67.

³⁰ В тексте тезисного варианта данной статьи имеется опечатка, существенно искажающая смысл — вместо «считать» ошибочно напечатано «не считать» (*Современный детерминизм и наука*, с. 66).

³¹ Будущее науки, с. 51—52.

дено адекватного математического аппарата, полностью согласующегося с экспериментальными данными. Поэтому можно понять, почему на гораздо более привлекательное с философской точки зрения применение идеи *causa sui* ко внутренним характеристикам всей реальности, взятой в целом (к модели «мира в целом»), которое полностью соответствовало бы идее Спинозы, физики-теоретики от- важиваются крайне редко.

Одной из таких немногих попыток, получивших широкую известность, является эйнштейновская общая теория относительности. Рассматривая реальность только в аспекте гравитационного взаимодействия, она реализует применительно к нему идею самодетерминации, позволяя, с одной стороны, вывести уравнения движения частиц вещества из уравнений гравитационного поля, а с другой — учесть обратное влияние перераспределения вещества в результате движения на характеристики поля. Онтологический механизм самодетерминации, соответствующий этой процедуре, выглядит так: вещество, обладающее массой, порождает гравитационное поле, которое влияет как на движение породившего его вещества, так и на свои собственные характеристики (последнее обстоятельство выражается в нелинейности уравнения поля). Если же пойти несколько дальше, интерпретируя вещество не как источник гравитационного поля, отличный от него по своей природе, а как область повышенной концентрации этого поля, т. е. как определенные сильно искривленные части пространства³², то поле тяготения оказывается единственной реальностью, самодетерминирующей свои внутренние структурные характеристики в духе идеи *causa sui*.

По поводу детерминации способа существования гравитационного поля в целом можно сделать замечания, аналогичные высказанным ранее в адрес концепций «первоматерии». В связи с этим еще раз повторим, что поскольку по отношению к реальности в целом вопрос о внешней детерминации определенности ее существования, очевидно, не имеет смысла, неправомерен и вопрос о внешней детерминации характеристик «первоматерии» в целом. Чего-либо внешнего, которое могло бы осуществлять та-

³² Ланцош К. Альберт Эйнштейн и строение космоса. М., 1964, с. 117.

кую детерминацию, по определению, в обоих случаях быть не может. Самодетерминация же может быть только внутренней, требуя перехода от рассмотрения реальности «в целом» к рассмотрению связи характеристик ее элементов с ее характеристиками «в целом». При таком понимании самодетерминации эти два аспекта структуры реальности оказываются онтологически равноправными, так что становится невозможным говорить о вертикальной детерминации «сверху вниз» (от целого к частям) как о единственной, ибо она сопровождается противоположно направленной детерминацией «снизу вверх». Оба этих направления также онтологически равноправны. Их «суперпозиция» и представляет собой самодетерминацию в смысле *causa sui*. Уровень целого здесь представляет собой не что иное, как взаимодействие элементов структуры. Его определенность обуславливается определенностью элементов, которая в свою очередь детерминирована определенностью взаимодействия. Таким образом, вопрос М. А. Маркова получает осмысленный ответ и в плане целого.

Стремление последовательно логически провести направление детерминации «сверху вниз» можно усмотреть, например, в статье Р. Ороса ди Бартини «Сотношения между физическими величинами»³³. Применяя теоретико-групповые и топологические методы к абстрактной модели Вселенной, взятой в виде тотального и уникального экземпляра A , он сумел с поразительной точностью аналитически вывести численные значения основных физических характеристик, описывающих как космологические, так и микрофизические объекты³⁴. Физические константы в его модели суть некоторые сотношения геометрии ансамбля образов A (получающихся в результате отображения A самого на себя), приведенные к кинематическим структурам, которые представляют собой аспекты вероятностной и конфигурационной реализации абстрактного комплекса A ³⁵.

Однако онтологический механизм детерминации «сверху вниз» в этой модели остается в высшей степени

³³ См. **Проблемы теории гравитации и элементарных частиц**. М., 1960, с. 249—266.

³⁴ Там же, с. 261.

³⁵ Там же, с. 259.

неясным. Поэтому, хотя и можно сказать, что линия вертикальной детерминации реализована логически, ей не хватает онтологического воплощения. То, что за математическими рассуждениями далеко не всегда просматривается их физический смысл, значительно обесценивает полученные результаты. Не случайно, по-видимому, эта статья не нашла, насколько нам известно, никакого отклика даже в физической литературе.

Надо сказать, что попытки реализации идеи вертикальной детерминации, связанные с трактовкой в стиле *causa sui* самого верхнего уровня реальности («мира в целом») и выводом из его характеристик свойств реальности «в малом», встречаются крайне редко. Гораздо более многочисленны попытки сомкнуть «малое» и «большое» путем простого объединения теорий гравитации и микрофизики, а также путем установления соотношений, связывающих эмпирические значения констант микрофизики и космологии так, что они становятся функционально определенными друг через друга. Это направление, рассматривающее космологические и микрофизические характеристики как логически и онтологически равноправные, стоит особняком от выделенных выше, ибо оно отказывается от представления о направленной детерминации структурных уровней материи. В лучшем случае оно реализует своеобразный суррогат идеи *causa sui*. Как правило, дело ограничивается лишь формально-математическим объединением характеристик «большого» и «малого», внешне дополненным общими соображениями их онтологической взаимосвязи.

На предположении, что «проблемы Вселенной и проблемы элементарных частиц связаны в один тугой узел»³⁶, основаны и идеи М. А. Маркова, неожиданным и непривычным образом отождествляющие «почти замкнутые» (в смысле Фридмана) космологические объекты типа Метагалактики (Вселенной) с элементарными частицами. Это «дает возможность совершенно по-новому трактовать содержание понятия «состоит из...». Вселенная в целом может оказаться микроскопической частицей. Микроскопическая частица может содержать в себе целую Вселенную...». «Поскольку ультрабольшое оказывается тожде-

³⁶ Марков М. А. Указ. соч., с. 75.

ственным ультрамалому, иерархия бесконечно разнообразных форм материи как бы замыкается на себя»³⁷.

Надо сказать, однако, что подлинного замыкания иерархии структурных уровней материи на себя здесь не достигается. В некоторой данной Вселенной элементарные частицы суть *другие* Вселенные, отличные от данной, которые, в свою очередь, состоят из других элементарных частиц, нежели те, которые входят в состав Вселенной, послужившей исходным пунктом рассмотрения. Таким образом, в концепции М. А. Маркова нов лишь способ связи структурных уровней материи и их пространственно-временных характеристик. Сама же идея лежит целиком в русле линии Эмпедокла, здесь снова налицо «дурная бесконечность» структурной иерархии, хотя и с весьма экзотическим способом перехода с одного структурного уровня на другой. Попытки подлинного замыкания этой иерархии путем отождествления субэлементарных частиц Вселенной с Галактиками *той же* Вселенной по образу «змеи, кусающей свой хвост», пока встречаются лишь на страницах научной фантастики³⁸.

На этом мы закончим рассмотрение способов структурной детерминации реальности, имеющих место в рамках некоторых физических ее картин. Тема эта, конечно, никоим образом не исчерпывается сказанным. Не говоря уже о неполноте охвата имеющихся в физике «проектов реальности», совершенно не были затронуты проблемы, связанные с «горизонтальной» детерминацией, описываемой категориями «причина», «действие» и «связь состояний». Вне поля нашего зрения остались также требования, предъявляемые к любой конкретной картине реальности принципами теории относительности и квантовой механики.

³⁷ Там же, с. 74, 75.

³⁸ Емцев М., Парнов Е. Уравнение с Бледного Нептуна. М., 1964, с. 42—43.

ПРИЧИННОСТЬ И ДЕТЕРМИНИЗМ

Проблема детерминизма фактически столь же древняя, как и проблема причинности, хотя само понятие «детерминизм» перешло в естественные науки только в конце XVIII в. из учения французских материалистов¹. До этого проблема детерминизма как самостоятельная проблема не существовала, а ставилась и обсуждалась в рамках проблемы причинности, выступая в виде связи причинности и необходимости. В настоящее время, как и в прошлом, существуют значительные разногласия в истолковании причинности и детерминизма, обусловленные не только различными философскими позициями и подходами, но и различным пониманием значения этих категорий, различным истолкованием объективного смысла отражаемых ими реальных физических свойств и отношений.

В современной философской литературе, как отечественной, так и зарубежной, марксистской и немарксистской, весьма широко распространена точка зрения, отождествляющая детерминизм и причинность. Она проводится как вполне осознанно и последовательно, так и неосознанно. Согласно этой точке зрения, отрицание детерминизма равносильно отрицанию причинности и провозглашению акаузального характера мира.

Такой взгляд имеет солидную философскую традицию и опирается по сути дела на провозглашение жесткой связи причинности и необходимости. Объективной основой его выступают действительно уникальный, строго определенный характер и условия протекания не только всех

¹ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 533.

совершившихся процессов и событий как макро-, так и микромира, но и их последовательности во времени и координации в пространстве.

Довольно распространена также точка зрения, связывающая детерминизм и причинность менее жестким образом. Согласно этому пониманию, детерминизм есть одно из проявлений свойств или характеристик причинных связей. Причинные связи могут быть как детерминистическими, так и недетерминистическими, неопределенными, статистическими, вероятностными. Все эти термины, используемые в литературе, по сути дела выражают одно и то же. Здесь причинность рассматривается как более широкое понятие, детерминизм же как более узкое. Причинные связи могут быть как детерминистическими, так и недетерминистическими, детерминизм же может быть только причинным, каузальным.

Встречается и противоположная точка зрения, согласно которой более широким понятием является детерминизм, причинность же — более узкая категория, характеризующая механизм установления детерминистических связей и закономерностей. Согласно этой точке зрения, детерминизм может быть и акаузальным, каузальные же связи всегда только детерминистические, строго определенные, необходимые.

Существует, однако, еще одна логическая возможность понимания причинности и детерминизма как различных нетождественных друг другу понятий, каждое из которых ни характеристика, ни частный случай проявлений другого. По этой точке зрения, временные последовательности событий или явлений можно трактовать с помощью различных сочетаний детерминизма и причинности. Так, можно дать детерминистическую и каузальную их трактовку, детерминистическую и акаузальную, каузальную и индетерминистическую и, наконец, акаузальную и индетерминистическую.

Высказывается также мнение, что различие между разными толкованиями причинности и детерминизма несущественно, а важно лишь четко определить, какой интерпретации данных понятий придерживается автор, и точно следовать обозначенной точке зрения, не допуская смешения понятий и их двусмысленного употребления².

² Баженов Л. Б. Причинность и законы сохранения. — «Вопросы философии», 1971, № 4, с. 93.

Хотя в принципе эта точка зрения тривиального семантического конвенционализма представляется вполне резонной, она уязвима в методологическом отношении, в смысле оценки значения той или иной терминологии. Например, отождествление причинности с детерминизмом явно обедняет концептуальный аппарат философии и лишает методологического значения либо понятие причинности, либо понятие детерминизма. Далее, понимание одного из этих понятий как более частного, зависимого от другого, или столь же широкого и независимого, или же более узкого, ставит определенные границы их применению и эвристической значимости. Конечно, в то или иное слово можно вкладывать любой смысл, но все же от богатства языка зависит и его ценность в познавательном отношении.

Обсуждение в современной физической и философской литературе мировоззренческих и методологических проблем, поставленных в связи с развитием теоретической и экспериментальной физики, особенно теории относительности, релятивистской космологии, квантовой механики и физики элементарных частиц, заставляет по-новому оценить содержание классического истолкования детерминизма как тождественного необходимой причинной связи явлений и понятия причинности как такой необходимой связи явлений, когда одно из них вызывает или порождает другое. Необходимость такой переоценки осознается многими авторами, которые предлагают различные варианты переинтерпретации этих понятий.

Важную роль при истолковании понятий детерминизма и причинности играет понятие связи состояний, значение которого для решения проблемы причинности убедительно показано в работах Г. А. Свечникова³.

Правда, нам представляется более удачным понятие не связи, а последовательности состояний⁴, коль скоро Г. А. Свечников считал, что причинная связь и связь состояний — это разные понятия, выражающие различные аспекты и стороны реальных процессов и явлений. Дело в том, что если имеется в виду *реальная физическая*

³ Свечников Г. А. Категория причинности в физике. М., 1961, 245 с.; Он же. Причинность и связь состояний в физике. М., 1971, 304 с.

⁴ Свечников Г. А. Причинность и связь состояний в физике.

связь состояний материальных систем, а не логическая, мысленная (в нашей голове мы можем «связать» все и с чем угодно), то такая связь немыслима без передачи вещества, энергии и информации из одной материальной системы в другую или из одного состояния материальной системы в другое. Но в таком случае разграничение между причинной связью и связью состояний оказывается проблематичным.

Понятие детерминизма и причинности, каузальности выражают, как нам представляется, различные стороны последовательностей событий, явлений, состояний материальных систем во времени и пространстве. Причем понятие детерминизма может быть распространено не только на последовательности или ряды состояний материальных систем и событий, но и на регулярности сущностей иного рода, например на математические последовательности и закономерности. Поскольку мы не имеем здесь возможности подробно определить такие понятия, как событие, явление и состояние, мы будем рассматривать их как интуитивно ясные, первичные и далее неанализируемые. Тем более, что для целей настоящей работы точные определения этих понятий не играют существенной роли.

Понятие детерминизма раскрывает или описывает *форму* последовательности событий или состояний материальных систем. Термин «детерминизм» происходит от латинского слова «*determinare*» — определять — и может быть истолкован по-разному. Мы говорили уже, что обычно в философской литературе детерминизм отождествляют с причинностью или с необходимым характером причинно-следственных отношений. Поскольку мы проводим различие между причинностью и детерминизмом, такое толкование нас, видимо, не устроит.

Термин «детерминизм» можно трактовать и по-другому. Например, можно понимать термин «детерминировать» как «определять», «обуславливать»⁵, что также представляет собой одну из форм отождествления детерминизма с причинностью и, видимо, сыграло в развитии подобных представлений не последнюю роль.

⁵ Такого же толкования детерминизма придерживается, в частности, З. Августинек (Физический детерминизм. — В кн.: Закон, необходимость, вероятность. М., 1967, с. 132—148).

Когда говорят о том, что данное понятие, явление или состояние детерминировано тем-то и тем-то, то невольно напрашивается отождествление детерминированности с каузальностью. Однако при более тщательном рассмотрении оказывается, что жесткой внутренней связи между детерминированностью и каузальностью нет. Эта связь скорее внешняя, поверхностная и обусловлена она, видимо, тем, что детерминируемость, обуславливаемость, определенность явлений так же, как и каузальные отношения, дает как будто ответ на вопрос, почему произошло то или иное событие или явление. Это только внешнее сходство, ибо событие или явление может быть детерминировано, обусловлено также и какой-либо целью.

Телеологическое «объяснение», отвечающее на вопрос, «для чего произошло данное событие», точно так же как и каузальное, причинное объяснение, может быть подведено под рамки детерминирования, обуславливания.

Поскольку обрисованное выше истолкование детерминизма как определяемости в смысле обуславливаемости одних событий или состояний другими представляет собой одну из форм отождествления детерминизма с причинностью, мы не будем употреблять термин «детерминизм» в этом смысле. Тем более, что эта сторона или характеристика последовательностей событий и состояний прекрасно описывается другими понятиями.

С нашей точки зрения, под детерминизмом и индетерминизмом, детерминированностью и недетерминированностью следует понимать определенные формы последовательностей событий и состояний во времени и пространстве и соответствующие учения о характере и общности этих форм. Детерминистическими следует считать такие последовательности событий или состояний, в которых они следуют друг за другом в строго определенном, однозначном и уникальном порядке, а детерминизмом — учение или принцип, постулирующий всеобщий характер таких форм последовательностей. Соответственно недетерминистическими будут такие последовательности событий или состояний, в которых они следуют друг за другом неопределенным, неоднозначным, неуникальным образом, в хаотическом беспорядке. Индетерминизм в таком случае следует понимать как учение или принцип, постулирующий именно такой характер последовательности событий или

состояний. В последнее время ряд авторов поднимает вопрос о значении категорий определенности и неопределенности для интерпретации физических явлений⁶, особенно квантово-статистических закономерностей, прямо указывая, что принцип детерминации утверждает именно определенность бытия⁷. Таким образом, говоря в дальнейшем о детерминизме и детерминированности, мы всегда будем иметь в виду определенность, однозначность, уникальность последовательностей событий, явлений или состояний материальных систем во времени. Соответственно индетерминизм, недетерминированность будут означать неопределенность, хаотичность характера этих последовательностей.

В отличие от детерминизма понятие причинности, причинно-следственных отношений выражает определенный *механизм связи* между событиями и состояниями, образующими временные последовательности. Обычно под причинно-следственной связью подразумевают такое отношение между событиями и явлениями, когда одно из них порождает или вызывает другое. Такое понимание при всей его справедливости, представляется, однако, слишком «макроскопическим» и узким, ибо любое явление фактически порождается бесчисленным множеством причин и выделять лишь некоторые из них как причины, видимо, нет достаточных оснований.

Как известно, в рамках теории относительности было развито другое, более широкое понимание причинности просто как физического воздействия одной материальной системы на другую, при котором происходит передача вещества, энергии и информации. Когда в теории относительности говорят о жестком временном порядке, необратимости, абсолютности причинных связей, то имеют в виду именно такое материальное воздействие одних систем на другие, а не порождение одним событием другого, не возникновение одних событий под воздействием других, т. е. под причинностью разумеют просто реальную физическую связь между системами с помощью материаль-

⁶ Готт В. С., Урсул А. Д. О категориях определенности и неопределенности. — «Вопросы философии», 1971, № 6, с. 55—65.

⁷ Пахомов Б. Я., Малащенко Ю. Н. Об идеализациях, лежащих в основе применения детерминизма как принципа научной методологии. — В кн.: Современный детерминизм и наука. Новосибирск, 1971, с. 30.

ных сигналов. В результате такого взаимодействия, конечно, возникает, нарождается нечто новое, но это новое не всегда столь заметно (ни на глаз, ни для точнейших приборов), чтобы можно было говорить о нем как о порождении или возникновении чего-то такого, что раньше не существовало. В большинстве случаев просто в какой-то степени под воздействием пришедшей извне энергии или вещества изменяется состояние системы.

Итак, под причинными отношениями (причинностью) мы, следуя теории относительности, будем понимать просто материальное воздействие одного явления на другое с передачей вещества, энергии и информации. Такое понимание является достаточно широким и охватывает как взаимодействия между материальными системами, так и их внутренние взаимодействия, ибо любую систему можно рассматривать как комплекс, состоящий из множества более мелких систем, внешние взаимодействия между которыми представляют собой внутренние взаимодействия более широкой системы.

На основании изложенного понимания детерминизма и причинности можно сформулировать несколько различных логически возможных концепций относительно форм временных последовательностей событий и состояний материальных систем и механизмов связей между ними. Все эти концепции фактически имели место в истории человеческой мысли и так или иначе используются в рамках научного исследования закономерностей и явлений природы.

Каузальный детерминизм. Явления, события и состояния, следующие друг за другом во времени, протекают точно определенным образом и взаимно однозначно связаны друг с другом. Эта связь уникальна и обусловлена, с одной стороны, прошлыми явлениями и состояниями, материальным воздействием, передаваемым как генетически от прошлых состояний данной системы, так и путем внешних по отношению к данной системе воздействий от прошлых событий и состояний других систем. С другой стороны, строго определенное уникальное течение событий и смена состояний обуславливаются строго определенным динамическим характером закономерностей, которым подчиняются поведение материальных систем и взаимодействия между ними. Примерами миров, где господствует каузальный детерминизм, служат миры классиче-

ской механики и электродинамики, а также теории относительности.

Каузальный индетерминизм. Хотя это наименование может показаться многим одиозным и внутренне противоречивым (что объясняется привычкой отождествлять детерминизм с причинностью), нам представляется, что оно наиболее ясно выражает определенный вид и характер временных последовательностей событий и состояний, причем выражает этот характер гораздо лучше, чем такие термины, как «статистические закономерности» или «вероятностная причинность». Этот термин показывает, что явления и состояния следуют друг за другом во времени неопределенным, неоднозначным, неупорядоченным образом: за каким-то явлением или состоянием может последовать одно явление или состояние, а может и другое. Однако все последующие состояния и явления, сколь бы неопределенными ни были их последовательности, обусловлены материальными, генетическими воздействиями как прошлых состояний данных материальных систем, так и внешними материальными воздействиями со стороны других материальных систем, составляющих их окружение. В отличие от каузального детерминизма в данном случае как поведение материальных систем, так и передача материальных взаимодействий подчиняются не динамическим, а статистическим, вероятностным закономерностям.

Отождествление причинности с детерминизмом привело многих физиков и философов к ошибочным утверждениям, что квантовая физика якобы опровергает принцип причинности. Развитие дискуссий в области философских проблем квантовой физики и особенно в работах советских ученых В. А. Фока, М. Э. Омельяновского, Г. А. Свечникова, Ю. В. Сачкова⁸ и других привело к отказу от противопоставления принципа причинности и вероятностного характера квантовых закономерностей и к признанию того, что состояния квантово-механических систем и события микромира зависят от материального воздействия

⁸ Фок В. А. Об интерпретации квантовой механики. — В кн.: Философские вопросы современного естествознания. М., 1959, с. 212-236; Омельяновский М. Э. Философские вопросы квантовой механики. М., 1956, 269 с; Свечников Г. А. Категория причинности в физике; Сачков Ю. В. О материалистическом истолковании квантовой механики. М., 1959, 175 с.

на них других систем и их прошлых состояний, однако подчиняются нединамическим, вероятностным, закономерностям. Закономерности классической статистической физики, квантовой механики и электродинамики, физики элементарных частиц дают пример миров каузального индетерминизма или вероятностной причинности. Это различие между закономерностями миров каузального детерминизма и каузального индетерминизма затрагивает не сами объективные закономерности природы, которые в принципе не могут быть строго детерминированными, а формы описания или выражения этих закономерностей в соответствующих теориях.

Акаузальный детерминизм. Рассмотренные виды характеристик последовательностей событий были необходимым образом временными, поскольку механизм связи членов этих последовательностей был каузальным, а причинность неразрывно связана со следованием событий во времени. Правда, в трактовке проблемы причинности существует точка зрения, согласно которой причина и следствие не обязательно должны следовать друг за другом во времени: они либо только одновременные⁹, либо могут как следовать друг за другом, так и быть одновременными¹⁰.

Мы не будем повторять критические замечания в адрес этой точки зрения, которые, на наш взгляд, справедливы¹¹, а добавим только, что в современной литературе по проблеме времени, особенно в работах, связанных с вопросами причинности, общепризнанно положение о невозможности дать определение причинности без ссылок на временное следование событий, или, если это выразить в более слабой форме, положение об отсутствии в настоящий момент такого определения.

Авторы, которые настаивают на возможности одновременного существования причины и следствия, пока не попытались дать такие определения этих категорий, которые не ссылались бы на их следование во времени. Так,

⁹ Уемов А. И. О временном соотношении между причиной и действием. Борьба против индетерминизма в квантовой механике и временное соотношение между причиной и действием. — «Учен. зап. Ивановского гос. пед. ин-та», 1960, т. XXV, вып. I, с. 1—94.

¹⁰ Свечников Г. А. Причинность и связь состояний в физике, с. 143.

¹¹ Аскин Я. Ф. Время и причинность. — «Вопросы философии», 1966, № 5, с. 74—84.

Г. А. Свечников, настаивая на понимании причины как такого явления, которое *порождает* или *вызывает* другое явление, ссылается тем самым уже на временное следование событий, ибо и «порождение», и «вызывание» означают возникновение того, чего раньше не было. Когда же причинное отношение определяется им как взаимодействие различных вещей, то в этом случае действительно признается одновременность причины и следствия и невозможность провести различие между ними.

В разделяемом нами взгляде на причинность как воздействие одной материальной системы на другую также имеется неявная ссылка на их следование во времени. Нам представляется, что причинность и следование событий во времени столь неразрывно связаны друг с другом, особенно в свете понимания причинных и временных отношений в теории относительности, что не имеет смысла пытаться выводить их друг из друга. Это разные стороны одного и того же отношения. Только отношение следования событий во времени выражает не реальные причинные связи, а лишь возможность их установления.

В отличие от каузальных последовательностей событий и состояний, которые всегда временные, акаузальные детерминистические последовательности не всегда временные. Они могут выражать пространственные или иные характеристики, например такие, которые выражают потенциалы силовых полей или различные математические зависимости, в частности линейные функции и т. п. В таких зависимостях явления, состояния, следующие друг за другом во времени или пространстве, сменяют друг друга в строго определенном порядке, однозначным и уникальным образом, однако связь между ними определяется не материальным воздействием прошлых событий и состояний на настоящие, а другими путями, например закономерностями распределения силового поля в пространстве, математическими отношениями и зависимостями в функциональных связях и т. д.

Кроме таких, вполне научных представлений о детерминизме, который не связан с причинностью, можно еще указать на ряд ненаучных концепций, которые, на наш взгляд, следует оценить как детерминистические и которые, как указывал Ф. Энгельс, с точки зрения науки, равненны с детерминизмом, понимаемым как необходимая связь причин и следствий, исключающая какую-либо

случайность. Так, во фрагменте «Случайность и необходимость», вошедшем в «Диалектику природы», он писал: «Противоположную позицию занимает детерминизм, перешедший в естествознание из французского материализма и пытающийся покончить со случайностью тем, что он вообще ее отрицает. Согласно этому воззрению, в природе господствует лишь простая, непосредственная необходимость. Что в этом стручке пять горошин, а не четыре или шесть,... что это определенное, унесенное ветром семя одуванчика взшло, а другое — не взшло... — все это факты, вызванные не подлежащим изменению сцеплением причин и следствий, неизбежной необходимостью, и притом так, что уже газовый шар, из которого произошла солнечная система, был устроен таким образом, что эти события должны были случиться так, а не иначе. С необходимостью этого рода мы тоже еще не выходим за пределы теологического взгляда на природу. Для науки почти безразлично, назовем ли мы это, вместе с Августином и Кальвином, извечным решением божьим, или, вместе с турками, кismetом, или же необходимостью. Ни в одном из этих случаев нет и речи о прослеживании причинной цепи»¹².

К таким концепциям, в частности, относится фатализм, где связь состояний и событий во времени определяется не материальным причинным воздействием их друг на друга, а мистической, потусторонней силой. С таким же пониманием связано и учение Лейбница о предустановленной гармонии. От каузального детерминизма, представляющего собой ограниченную, но научную точку зрения, эти концепции отличаются своим резко антинаучным, мистическим истолкованием механизма связи последовательности событий и состояний во времени. Вместе с тем Ф. Энгельс безусловно прав, ибо форма этих временных последовательностей и тут, и там одна и та же. Они строго однозначны и уникальны, и все предопределено на вечные времена.

К акаузальному детерминизму следует, видимо, отнести и те разновидности телеологических учений, которые постулируют жесткую однозначную связь последовательности состояний и событий. В свою очередь, возможен и «естественный» вариант телеологического механизма связи последовательности событий и состояний, когда меха-

¹² Марке К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 533—534.

низм связи членов этой последовательности жестко и однозначно определялся бы будущими событиями с помощью передачи от них материальных воздействий в обратном направлении времени. Видимо, это так и останется только логической возможностью.

Акаузальный индетерминизм, вообще говоря, и есть точка зрения, которая обычно в литературе именуется просто индетерминизмом. Она отрицает как причинную материальную связь событий и состояний, составляющих временные последовательности, так и какую-либо определенность, закономерность, однозначность и уникальность следующих во времени или пространстве событий и состояний. Согласно этой концепции, в мире царит полный хаос, нет никаких связей — ни материальных, ни нематериальных между событиями и состояниями прошлого, настоящего и будущего.

В некоторой степени эта точка зрения нашла отражение в концепциях Юма и Канта. Напомним, что, согласно Юму, во внешнем мире, если он существует (а об этом ничего определенного сказать нельзя), царит хаос, а согласно Канту, внешний мир определенно существует, но в нем также царит хаос, и сознание человека вносит порядок в хаотические феномены, вызываемые воздействиями «вещей в себе» на наши органы чувств с помощью таких априорных категорий или форм рассудка, как причина и следствие, которые накладывают необходимую связь на наши восприятия.

Примеры акаузального индетерминизма мы сплошь и рядом находим и в области статистических процессов, подчиняющихся законам теории вероятностей. Возьмем простейший пример с метанием монеты. Оговорим, что мы подбрасываем монету достаточно высоко и придаем ей вращательное движение. Падает же монета на достаточно упругую поверхность, так что не может стать после падения на ребро¹³. Итак, допустим, что нам нужно провести 100 испытаний и результаты записать в определенной

¹³ Вообще эти оговорки обычно не делаются, однако они существенны. Мы можем «кидать» монету, скажем, с высоты 2 см, не придавая ей вращательного движения и она всегда будет падать так, как мы этого хотим, а вероятностные закономерности будут здесь ни при чем. Мы можем также бросать монету в кучу песка и тогда нам придется принимать в расчет возможность ее падения на ребро.

символике. Мы принципиально не можем предсказать исхода каждого испытания до того, пока оно не сделано, хотя на его исход оказывают материальное причинное влияние условия, в которых протекает процесс метания монеты. Результат недетерминирован, неопределен. В каждом отдельном случае мы имеем дело с последовательностью состояний летящей монеты, которые подчиняются схеме каузального индетерминизма. Но если мы будем рассматривать другую последовательность — последовательность исходов всех будущих испытаний, то мы можем сказать, что результат каждого последующего испытания будет недетерминирован, неопределен и в то же время он не будет находиться в каузальной зависимости от исхода каждого предыдущего испытания.

Такая последовательность исходов будущих испытаний подчиняется отношениям акаузального индетерминизма. Причем мы не случайно подчеркиваем, что речь здесь идет об исходах будущих испытаний, ибо если речь идет об исходах уже проделанных испытаний, то здесь никакого индетерминизма уже нет, а налицо полная детерминированность, полная определенность и уникальность. Каждый бросок монеты завершился вполне определенным образом, а последовательность исходов также вполне определена, хотя и не подчиняется никакой динамической закономерности. Итак, последовательности исходов всех завершившихся испытаний подчиняются акаузальному (исход прошлого испытания не влияет на исход будущего) детерминизму (исход каждого испытания вполне определен так же, как и сама последовательность исходов).

Понимание детерминизма и детерминированности только как определенности, уникальности временных последовательностей и состояний позволяет глубже оценить значение одного из критериев различения между прошлым и будущим, который в свое время был выдвинут Рейхенбахом, а именно: «Прошрое детерминировано, будущее недетерминировано»¹⁴. При чем термины «детерминированный» и «ндетерминированный» употребляются здесь именно в смысле «определенный» и «неопределенный».

«Если бы нас спросили, — говорит Рейхенбах, — что мы обозначаем терминами «детерминированный» и «ндетерминированный», то мы, по-видимому, почувствовали

¹⁴ Рейхенбах Г. Направление времени. М., 1962, с. 39.

бы некоторую неловкость. Мы могли бы аргументировать, что прошлое состоит из установленных фактов, тогда как будущее — нет, и объяснить, что установленный факт есть нечто такое, чего мы не можем изменить и что можно запротоколировать»¹⁵. Здесь Рейхенбах выражается, на наш взгляд, несколько неточно. События прошлого или установленные факты это то, чего не только *мы* не можем изменить, но и *ничто* изменить не может.

Существует афоризм «что будет, то будет!», который выражает фатально мистический взгляд на будущее. По отношению к будущему, однако, этот афоризм несправедлив в силу ряда причин, которых мы коснемся несколько дальше. Однако по отношению к событиям прошлого и настоящего, т. е. по отношению к тем событиям, которые уже произошли, он выражает непреложную истину. Действительно, все события, которые уже произошли, произошли только так и никак иначе, т. е. вполне определенно, уникально, детерминированно. Более того, их следование друг за другом во времени и их взаимное расположение в пространстве опять же случилось только так, как оно случилось, вполне определенно, уникально, детерминированно. Например, тот факт, что читатель в определенное время в определенном месте читает данную статью, мог бы, конечно, не произойти, но коль скоро он произошел, он получает вполне определенное месторасположение в совокупности событий, составляющих биографию читателя. Вопрос о том, что то или иное событие могло произойти не так, а как-то иначе, представляет собой, вообще говоря, абстрактную возможность, относящуюся к областям пустых мечтаний, ибо прошлого никто и ничто изменить не может, и все эти возможности иного протекания событий после того, как события произошли, продолжают существовать только в нашей голове.

При этом необходимо подчеркнуть, что для всех событий прошлого характерен строгий детерминизм, ибо после какого-либо события в том или ином месте пространства всегда следует одно и только одно вполне определенное событие и в дальнейшем уже ни их порядок, ни их связи, ни их взаимоотношения не претерпевают никаких изменений, просто потому, что их реально уже не существует. Это справедливо для событий макро- и микромира.

¹⁵ Рейхенбах Г. Направление времени. М., с. 39.

Никто не может с определенностью указать, на какую точку экрана попадает электрон после прохождения им дифракционной решетки, однако после того, как зарегистрировано его попадание на экран, никто уже не может сказать, что электрон попал не в это, а в другое место.

Итак, прошлое неизменно. Причем эта неизменная, строго детерминистическая, уникальная последовательность событий может определяться как прошлыми материальными воздействиями одних систем на другие, так и случайными пересечениями мировых линий различных материальных систем. Это пересечение мировых линий есть объективная основа случайности, случайных (но строго определенных) событий в прошлом, и принципиальной недетерминируемости, индетерминизма в смысле отсутствия строго определенной, однозначной и уникальной зависимости для всех событий будущего. Действительно, события будущего оказываются в значительной степени недетерминированными, неопределенными. Они могут произойти так или иначе. И эта степень неопределенности тем больше, чем меньшей массой и энергией обладает материальная система, ступени жизненного пути которой составляют рассматриваемые события, т. е. чем легче внешним воздействиям вывести ее из присущего ей состояния. Причем, если неопределенность в отношении событий прошлого выражает лишь степень нашего знания или незнания действительных фактов, то неопределенность, недетерминированность в отношении событий будущего выражает объективную неопределенность, присущую событиям самим по себе, независимо от нашего знания или незнания действительного состояния дел и совокупности тех или иных условий, оказывающих влияние на протекание интересующих нас явлений. Эту асимметрию между полной определенностью прошлого и существенной неопределенностью будущего не следует смешивать с возможностью предсказания будущих событий и ретросказания прошлых. Дело в том, что мы иногда с большей точностью и определенностью можем предсказать наступление того или иного события, просто потому, что нам известна определенная совокупность условий, которые оказывают и будут оказывать влияние на дальнейшее протекание событий. В отношении ретросказания прошлых событий мы находимся в более затруднительном положении, поскольку знание протоколов или следов действия прошлых причин

позволяет делать об этих прошлых причинах менее достоверные выводы.

Таким образом, существует асимметрия между прошлым и будущим, выражающаяся, с одной стороны, в полной определенности, детерминированности хода событий прошлого и некоторой неопределенности, недетерминированности хода событий будущего, а, с другой стороны, в более достоверной предсказуемости событий будущего и менее достоверных предположительных выводов о ходе событий прошлого. Последнее обусловлено еще и тем, что события будущего позволяют угадать или предсказать одну из нескольких возможностей, тогда как в отношении событий прошлого мы обязаны открыть ту одну-единственную возможность, которая стала действительностью. Рассмотренная асимметрия между прошлым и будущим противостоит полной симметрии между прошлым и будущим, которая сформулирована в знаменитом высказывании Лапласа и характерна для всех строго детерминистических миров, независимо от того, какой механизм связи предполагается между состояниями или событиями во времени. Для такого детерминизма определенным, строго однозначным и уникальным является не только ход всех прошлых, но и всех будущих событий, равно как и возможность познания сверхъестественным по своим способностям разумом всех прошлых и будущих событий.

Чем же обусловлена асимметрия между прошлым и будущим? Почему строгий детерминизм событий прошлого, строго определенное их протекание не имеет физического смысла для событий будущего? Почему невозможен (даже теоретически) разум, подобный лапласовскому гению, который из полного знания о настоящем состоянии Вселенной смог бы раскрыть все прошлые и предсказать все будущие события?

Это обусловлено несколькими причинами. Главная из них — тот фундаментальный факт, признаваемый в рамках современной науки несомненным, что в природе отсутствует мгновенное дальноедействие, т. е. признание невозможности передавать с бесконечно большими скоростями материальные воздействия из одной материальной системы в другую, находящуюся от нее на каком-то расстоянии. Этот факт получил отражение в современной физической теории в виде постулата о предельном характере скорости распространения света: материальные воздей-

ствия не могут распространяться со скоростями, превышающими эту скорость. Необходимо, однако, подчеркнуть, что фундаментальное значение имеет не та или иная предельная величина скорости (в данном случае — скорость света, ибо могут быть открыты какие-нибудь новые виды взаимодействия, распространяющиеся с более высокими скоростями), а невозможность бесконечно быстрых скоростей распространения материальных взаимодействий, которые бы не только сразу же передавали воздействие любого события на все остальные события Вселенной, но и тут же возвращали их ответ на это воздействие.

В силу предельной конечной величины скорости распространения материальных взаимодействий, с одной стороны, великий разум Лапласа не может получить сведений о всех событиях настоящего момента Вселенной, а, с другой, само понятие «момент настоящего времени для всей Вселенной» лишается физического смысла. Это понятие оказывается не более чем абстрактной идеализацией, которая так же, как и понятие абсолютной одновременности всех событий, происходящих в один и тот же момент абсолютного времени, не имеет адекватного объективного физического аналога.

Далее, даже в том случае, когда речь идет не обо всей Вселенной, а о какой-то более или менее ограниченной области, принципиально невозможно учесть (опять же в силу конечности скорости распространения взаимодействий, а значит и сигналов) все те воздействия, которые будут оказываться на эту область уже в ближайшем будущем. Такой учет возможен только при наличии сигналов, мгновенно сообщающих информацию о всех настоящих состояниях интересующих нас материальных систем. Причем эти будущие воздействия, которые уже в данный момент движутся по направлению к рассматриваемой ограниченной области, не только нельзя учесть — для событий, происходящих в этой области в настоящий момент времени, их просто не существует. Но уже в ближайшем будущем они будут существовать и оказывать более или менее существенное влияние на ход событий, порождая его объективную неопределенность.

ДЕТЕРМИНИЗМ И СТРУКТУРАЛИЗМ

Философия зачастую развивалась благодаря новым концепциям и теориям, появившимся в различных частных науках и перенесенным затем в обобщенном виде в философию. Один из существенных вкладов в развитие марксистской философии внесла, в частности, системная концепция, содержащаяся в кибернетике и других областях знания. Положительную сторону этого процесса составляет возможность осуществить связь с традиционными категориями философии и углубить философское наследие, ибо объяснения, данные новыми концепциями, проливают новый свет на традиционные категории.

Показательна в этом отношении роль понятий «элемент», «структура» и т. д. по отношению, например, к традиционным категориям — «качество», «содержание и форма», «сущность и явление», «часть и целое». Но еще более важным и плодотворным может быть выяснение соотношения этих понятий с категориями детерминизма. Детерминизм как концепция, отражающая связь и взаимодействия реального мира и их познание, имеет два аспекта:

а) выражает образование и функционирование вещей и процессов, отвечая на вопрос «как?», и

б) выражает механизм возникновения определенных состояний, существующих в данный момент, и отвечает на более глубокий вопрос «почему?».

Оба эти аспекта тесно взаимосвязаны, поскольку иной раз ответ на вопрос «как?» включает в себя одновременно и ответ на вопрос «почему?». В контексте современных изысканий оба фундаментальных плана исследования переплетаются так,

что научное описание предполагает наличие объяснительных элементов, а объяснение, каким бы оно ни было глубоким, обращается к описанию.

В своей исторической эволюции детерминистские теории отражали иногда только один аспект (установленный порядок или механизмы возникновения), в других случаях давали глобальный синтез упомянутых аспектов. Многие современные детерминистские концепции склоняются к глобальному синтезу.

Среди разнообразных концепций детерминизма преимуществами для научного познания и дальнейшего развития обладает диалектико-материалистическая теория, в которой органически соединяются аспекты описания и объяснения, диалектически сочетается необходимое и случайное, вводится разграничение возможности и действительности, что создает основу для вероятностной интерпретации явлений. В своем развитии диалектико-материалистический детерминизм устанавливает соединительный мост между традиционными категориями и новыми идеями теории вероятностей, кибернетики, теории информации, теории структур.

Системно-структурный подход представляется нам теорией, уходящей корнями в учение традиционной философии о части и целом, содержании и форме, сущности и явлении, о закономерном порядке во Вселенной, в учение, которое объясняет качественные изменения, наблюдаемые в различных системах, на основе системных понятий и признания взаимодействия составных элементов. Системно-структурные концепции оказывают положительное влияние на концепцию детерминизма в разных направлениях: во-первых, углубляя понимание отношения между описательным и объяснительным аспектами детерминизма; во-вторых, способствуя выяснению связи между ответами на вопросы «как?» и «почему?».

Само становление, возникновение может и должно мыслиться структурно, как единство стабильности и изменчивости, ибо стабильность существует только на основе динамизма и изменчивость зачастую уже сама по себе предполагает определенную стабильность.

Подобно детерминизму, системно-структурные концепции имеют различные интерпретации, начиная от

платоновского идеализма, включая множество конструктивных, конвенционалистских теорий и кончая современным материализмом, а также от преимущественно статических позиций, подчиненных метафизическому видению мира, до диалектических решений, проникнутых сознанием значимости динамизма¹.

Системно-структурный подход отпочковывается от фундаментальных философских концепций, отвечающих на вопрос о природе жизни, о формах ее проявления в тех или иных сферах (например, сфера человеческого сознания или более узкая область духовного творчества). Если принять эту точку зрения, а она нам представляется убедительной, то отсюда вытекают два главных следствия:

а) подчиненность системного метода фундаментальным философским концепциям;

б) возможность иерархизации различных структуралистических интерпретаций.

Следовательно, необоснованным является безоговорочное отождествление структурализма с некоторыми широко распространенными в современном философском мышлении вариантами, имеющими в виду преимущественно лингвистические, этнологические и психологические зоны исследования человеческой сущности с характерными преувеличениями, вытекающими из *статической точки зрения*, где во внимание принимаются главным образом синхронические данные, а структуры рассматриваются в конечном итоге как принадлежащие сознанию либо в априорном кантианском, либо в конвенционалистско-конструктивистском духе. И в том, и в другом случае либо сводится к нулю, либо полностью игнорируется становление в самой его сущности, т. е. зарождение нового, а из-за отсутствия генетического подхода само объяснение структур повисает в воздухе. Существуют также варианты преимущественно синхронические с формалистическими тенденциями (анти- или неисторические, большей частью субъективистские), но и у них нет никаких оснований на монополизацию структуралистического направления.

¹ Viet Vesi et Jean. Méthods structuralistes dans les sciences sociales. Ed. Mouton, 1965.

Человеческое познание в целом развивалось в рамках дихотомии сведения его к элементам и сведения к интегральности, причем возможности этой дихотомии не исчерпаны до сих пор². При развитии этой дихотомии акцент постепенно перемещался на идею *интегральности*, так что в рамках структурных теорий в центре внимания стала *системная* проблема. Как и другие крупные проблемы философии и науки, структурный подход доказал свою методологическую плодотворность в науке, переплетаясь с философским мышлением, часто обогащаящим его. Из трех уровней трактовки структур — уровня констатации существования структур, уровня их качественной оценки и уровня открытия закона строения и функционирования составных элементов — последний наиболее адекватен современному научному пониманию. Как *закономерная* стабильная сеть отношений между элементами системы, расшифрованная структура выступает в качестве редуктора различия, охватывая как случаи, данные для анализа, так и все возможные случаи, совместимые с данной схемой.

Идея целого была плодотворной с методологической точки зрения прежде всего в естественных науках, особенно в биологических в конце XVIII в., но она не замедлила подтвердить свою плодотворность и в области гуманитарных наук, а со второй половины XIX в. структуралистские направления в области природы и общества взаимно проникают и взаимно подкрепляются.

Натуралисты — участники дискуссии, организованной союзом рационалистов во Франции в 1968 г.³, — отметили как очевидный факт наличие структурного подхода в естествознании, который развивался в течение всей истории наук и на основе которого естествознание добилось успехов в познании реальной действительности раньше гуманитарных наук. Отсюда вполне понятно определенное изумление по отношению к сенсации, возникшей по поводу метода мышления, давно уже получившего право гражданства в естествознании.

В этом смысле можно подчеркнуть, с одной стороны, плодотворное влияние на сферу социальных исследова-

² Блауберг И. Б., Садовский В. Н., Юдин Е. Г. Системный подход: предпосылки, проблемы, трудности. М., 1969. 48 с.

³ *Structuralisme et marxisme*. P., 1970, p. 204—265.

ний идей естествознания, а с другой стороны, усиление межнаучного взаимообогащения. Известно, какое влияние имели на гештальт-направление успехи, достигнутые в теории физического поля, на де Соссюра — исследования в области политической экономии, на фон Бергаланфи — успехи гештальт-психологии и достижения в исследовании математических структур, на Леви-Стросса — методы геологии, лингвистические и психоаналитические исследования. Постепенно в результате накопления научных достижений отчетливо выявляется интерес к изучению систем вообще путем перехода от исследования объекта как системы к исследованию системы как объекта ⁴.

В исторической перспективе можно отметить, что если первоначально закономерная постоянная упорядоченная связь частей мыслилась преимущественно статически, то позднее она включает, наряду с морфологическим аспектом, и функциональный аспект, позволяя сделать существенный скачок к четкому выявлению качественного роста при переходе от низшей структуры к высшей как первостепенный результат взаимодействия составных элементов, их взаимопроникновений. Это была победа материалистического структурного подхода над всеми креационистскими интерпретациями (божественного сотворения мира), которыми нередко облакалась идея интегральности в истории науки и философии. Элементом мистики и агностицизма не было места в областях, куда успели проникнуть диалектико-материалистическая и системно-структурная концепции. Таким образом, идея интегральности, объясняемая взаимодействием частей, показывала тесное переплетение структурного и детерминистского уровней, а именно, объединение детерминистского анализа со структурным.

Но достоинства структурного подхода в его самых жизнеспособных диалектико-материалистических вариантах не ограничивались этим, а в принципе должны были и действительно были дополнены утверждением, что переход от одной структуры к другой (восходящей, нисходящей или приблизительно одного и того же уровня сложности) сам по себе предполагает наличие структуры.

⁴ Логика научного исследования. М., 1965, с. 82.

Вместе с тем необходимо было выяснить соотношение системно-структурного подхода и историко-генетического метода.

Динамический подход присутствовал в обоих существенных моментах теории структур.

С одной стороны, структура, рассматриваемая как качественная стабильность, как качественное сохранение состояния, включала момент динамизма взаимодействий составных элементов системы для объяснения в определенных пределах как равновесия, так и процессуальности внутренних изменений (уточняя при этом, что необходимо учитывать некоторые пределы, границы, ибо структуры не могут мыслиться в абсолютной изоляции и, следовательно, в абсолютной независимости от окружающей среды, от окружающих систем или от систем внутри составных элементов самой исследуемой системы).

Внешнее окружение оказывает всегда более или менее ощутимое влияние на рассматриваемую систему. Влияние внешних факторов, видимо, обратно пропорционально сложности и уровню анализируемой системы. Чем сложнее система, тем большую независимость и свободу своего сохранения и преобразования во взаимодействии с окружающей средой она приобретает. Одновременно система приобретает повышенную независимость и по отношению к внутренней структуре элементов. Таким образом объясняется роль системы (целого) по отношению к составным элементам, проявляющаяся во все более четко выраженной детерминации, налагаемой системой на составные элементы. Особенно явно это обнаруживается в кибернетических устройствах;

С другой стороны, *переход от одной структуры к другой*, включающий момент этапности, который не может быть событием, вырванным из течения времени, предполагает *матрицы* осуществления.

И в первом, и во втором случае время играет существенную роль в объяснительных построениях, при этом диахроническая перспектива обогащает преимущественно синхронические концепции определенных форм структурализма.

Структуралистские течения, процветавшие одно время в лингвистике и этнологии, преувеличивая значение синхронического момента и конвенционалистский характер структур, исходили из невозможности, бесплодности

и недостаточности диахронического угла зрения для *соответствующего этапа*. Понимаемый таким образом структурализм (как, например, у Леви-Стросса или Себага) смыкается здесь с неопозитивистской позицией, которая связана в основном с результатами познания, законченным и готовым знанием и потому не уделяет должного внимания становлению и развитию познания.

Эта позиция защищается и теперь, особенно теми авторами, которые отождествляют структуры с их математическими аспектами и утверждают, что формализовать можно лишь статические аспекты или те, у которых диахронизм сводим к синхронизму⁵. Делаются, правда, некоторые оговорки. Так, Франсуа Брессон, настаивая на том, что системы статичны (даже если принимается во внимание кинетика структуры, следовательно, даже если эта структура представлена функцией от времени), подчеркивает, что в *настоящее время* мы ничего не знаем относительно схемы, путей, которые мы совершаем, чтобы перейти от одного этапа к другому, не отрицая при этом полностью подобных переходов. «Другими словами,— заключает Франсуа Брессон,— в тот момент, когда требуется определить синфазу или диахронический *генетический синтаксис*, т. е. переход от синтаксиса ребенка к синтаксису взрослого или эволюции языка, а также сущность логики или моделей, применяемых в истории,— если что-либо подобное существует,— мы вновь встречаемся с той же проблемой, которую не умеем еще трактовать». И добавляет: «Быть может, необходимо изобрести здесь диалектику»⁶.

На эту сторону дискуссии обращают внимание также Блауберг, Садовский и Юдин. Авторы отмечают тот факт, что общая теория систем, претендуя на роль теории, должна опираться на адекватную систему логических средств. Но в настоящий момент отсутствует не только подобная система, но и многие существенные ее компоненты. Исследователь, обращаясь к логическим средствам и к существующим методам, не находит в них того, что позволило бы ему дать формализованное выражение процессов развития⁷.

⁵ Structuralisme et marxisme, p. 106—108.

⁶ Там же, с. 106—108.

⁷ Блауберг И. В., Садовский В. Н., Юдин Е. Г. Указ. соч., с. 45.

Не удивительно, что негенетический структурализм рассматривается его оппонентами-диалектиками как возврат к сциентистскому течению XIX в., теперь уже на основе достижений в изучении логико-математических структур. В этом существенный недостаток структурализма работ последних лет Жана Пиаже, который противопоставил разрыву между генезисом (возникновением) и установленными (сложившимися) структурами главным образом *идею о необходимости* сочетания метода исследования уже образовавшихся структур с методом исследования генезиса этих структур, исходя преимущественно из *активности субъекта во всей сложности* его воздействия на объект.

Также в духе диалектики предлагает в своей открытой философии уделять особое внимание условиям исследования как в генезисе, так и в развитии познания Фердинанд Гонсет, ссылаясь как на основной принцип на способность к совершенствованию человеческого познания, открытого в сторону обеих зон: в направлении как исходных пунктов (аксиом, принципов), так и фактических, вытекающих из опыта (практики). В областях, где специфически математическое исследование достигает более конкретных реальностей, отношение, устанавливающееся представленными таким образом реальностями, есть *отношение между абстракцией и ее применениями*. Это есть отношение аналоговой или схематичной адекватности, соответствующее установлению между двумя горизонтами реальности различной «природы». В этом случае математическая модель действует как *редуктор различий*, следовательно, как *структура*, осуществляя одно из основных требований методологической стратегии, предложенной Гонсетом: возможно более тесного координирования теории и эксперимента. Таким образом, Гонсет подчеркивает тот факт, что структурализм как интерпретация и методология совместим с основными положениями его философии ⁸.

Марксистский подход к изучению социальных явлений включает в себя системный метод, который в нем развивался и совершенствовался. Стросс, например, часто признавал влияние К. Маркса, наряду с влиянием

⁸ Gonseth F. La philosophie ouverte, terrain d'accueil du structuralisme.— «Cahiers Internationaux de Symbolisme», 1969, № 17.

де Соссюра, Фрейда и методологии геологии и математики. Марксизм может использовать для себя наиболее жизнеспособные положения структурализма, разработанного как относительно независимое теоретическое и методологическое исследование, поскольку сам он может рассматриваться как одно из проявлений структурного подхода, особенно в социальной области.

В философии марксизма ясно обнаруживается сложность соотношений (связей), которые могут быть установлены между структурным и детерминистским подходами в исследовании природных и социальных явлений. Марксизм предложил комплексное представление социальной структуры вообще, конкретных типов существования этой структуры (как по горизонтали, так и по вертикали), показав возрастающую роль социальной интегральности и качественных превращений в обществе, вытекающих из взаимодействий при переходе от одной системы к другой.

В исследовании Маркса весьма интересно проследить способ многостороннего восстановления структуры объекта на основе метода восхождения от абстрактного к конкретному. Это утверждение наиболее ярко можно проиллюстрировать анализом капиталистического общества К. Маркса, который исходил из понятия товара как клетки, концентрирующей в себе сущность капитализма. Такое понимание структурного подхода обязывает одновременно перешагнуть через конструкции, основанные на однозначной причинной связи и, более обще, — через линейный детерминизм, делая возможным и необходимым определение соотношения с комплексной причинностью, с вероятностным, нелинейным поведением явлений, с учетом случайных факторов, со взаимодействием целого и его частей.

Итак, исследование структуры общественного развития в марксизме тесно связано с обобщением детерминистской концепции, при этом осуществляется чрезвычайно сильное их взаимопроникновение. В то же время исследования в современной марксистской литературе идут по линии выявления *динамики структур*, который выступает основным моментом диалектического понимания функционирования систем, их изменения и развития. Поскольку марксистское мышление не может оставаться в стороне от столь дискутируемого направления, как

современный структурализм, то вполне естественно его настойчивое стремление выявить связь со всеми структуралистскими вариантами, будь они выражены в частных дисциплинах или в общих философских концепциях. В этом направлении можно упомянуть вклад Б. М. Кедрова в анализ форм движения материи со структуралистской или генетической точки зрения в тесной связи с достижениями Жана Пиаже в психологии и генетической эпистемологии. В этом направлении ведутся исследования В. И. Свидерского, посвященные анализу отношений между элементами и структурой, а также работы по теории систем В. Н. Садовского, И. В. Блауберга, Е. Г. Юдина, А. И. Умова и др.

Следует подчеркнуть различные точки зрения, которые наметились в ходе критики ограниченности негенетического, статического, неисторического и субъективистского структурализма в зависимости от онтолого-эпистемологической ориентации соответствующих критиков. В рамках этой критики развивались и сталкивались разные мнения даже внутри марксистского образа мышления. В этих столкновениях оформилось несколько важных выводов, которые сегодня стали достоянием марксистской теории. Современная марксистская теория может увязать в одно целое исследования теории систем и структурные изыскания, и поэтому в значительной мере необоснованным является игнорирование достижений структурализма или теории систем из-за ряда недостатков, справедливо отмеченных в свое время марксистской и немарксистской критикой.

Первый шаг в этом направлении — установление связи между теорией систем и структурным подходом, ибо при всех существующих различиях общая теория систем не может упускать из виду достижения различных структурных направлений, подобно тому как комплексная структурная теория не может абстрагироваться от всего существенного в теории систем. Сама история проблем теории структур и их решений и история проблем и решений теории систем объясняется оппозицией по отношению к элементаристскому редукционизму. Вместе с тем существует такое множество значений терминов «структура» и «система», что необходимо привести их в порядок в различных пояснительных схемах, а также установить соотношения понятий «структура» и «система». Во вся-

ком случае, отождествление этих двух терминов недопустимо, ибо *система* представляет целое в результате соединения элементов, тогда как *структура* рассматривается как сеть постоянных связей, существующих в данной совокупности. Взаимную подмену их можно оправдать лишь недостаточной требовательностью к точности содержания, передаваемого соответствующими понятиями. Каковы же возможные соотношения между терминами «структура» и «система»?

С одной стороны, термин «структура» представляется максимально обобщающим (как способ связи между элементами какой-нибудь совокупности) и по отношению к нему понятие «система» сводится к частному случаю, в котором, структура, тип взаимодействий обеспечивают интегральность системы. При таком понимании системы мыслимы и несистемные структуры. С другой стороны, считается, что термин «структура» имеет объем, равный объему понятия «система», при этом «структура» выполняет функции преобразования и саморегулирования «системы». Для аспектов, не укладывающихся в рамки системы, применяется традиционное понятие формы, в которую структура входит как частный случай. Далее, термин «система» используется в весьма широком значении, заменяя различные аспекты упорядочения, например аморфные, суммарные и интегральные структуры. В контексте с этим возникает тенденция отличать внутри термина «система» интегральные системы от суммарных систем. Суммарные системы можно охарактеризовать наличием некоторых правил преобразования, а следовательно, регулирования, хотя им и не достает интегральности. В рамках же интегральных систем можно выделить группу реальных саморегулирующихся систем кибернетического типа. В них выступает как возможное различие между реальными саморегулирующимися и идеальными системами, создаваемыми человеком, регулирующие возможности которых становятся реальностью только благодаря деятельности человека.

В сущности учет этих попыток выяснения и координирования имеет значение постольку, поскольку из них вытекают согласованные выводы, на основе которых можно перейти к исследованию соотношений с современной теорией детерминизма. Диалектические решения со-

здают, как мы видели, предпосылки для открытия новых, гораздо более плодотворных путей исследования. Далее попытаемся выявить наиболее выразительные аспекты для стыковки теории систем с теорией структур, а затем для их увязки с теорией детерминизма.

В мире, доступном нашему исследованию, сегодня настоятельно диктуется констатация единства порядка и беспорядка как в сосуществовании, так и в последовательности состояний, событий. Единство порядка и беспорядка предстает на разных уровнях бытия различным образом, в различных формах организации, порядке распределения, предполагая каждый раз элементы дезорганизации для реорганизации. Структурирование как процесс установления определенного порядка всегда предполагает *деструктурирование* для *реструктурирования*.

Исследование различных разновидностей структурирования и их результатов позволило провести иерархизацию различных *типов систем* с выявлением принципов функционирования. От системы, понимаемой как совокупность элементов, обладающих определенными свойствами (чтобы взаимоотношение между элементами, между элементами и системой было по существу ответственным за стабильность и взаимные изменения), можно перейти к специфическим *кибернетическим системам*, основу которых составляет саморегулирование, объяснимое наличием обратной связи (Винер), обратной афферентации (Анохин).

Помимо этих уточнений следует заметить, что в человеческих системах материальная зона соединяется с духовной, а благодаря переплетению мыслительной силы с творческой в духовной деятельности мы можем различать возникновение и относительно самостоятельное существование *идеальных систем*, в рамках которых логико-математические системы занимают особое место. Нередко в современной литературе различие между логико-математическими структурами и структурами, принадлежащими объективной действительности, связывалось с выделением двух видов необходимости: логико-математической и физической (более обще, реально-объективной), между которыми выявлялись качественные различия.

На основе различения материальных смешанных и идеальных систем устанавливается затем различие меж-

ду естественными и искусственными системами. Последние представляют собой результат творческой преобразующей деятельности человека.

Переход от низшей системы к высшей сопровождается изменением соотношения между открытым и закрытым характером систем. Развитие систем — под одним углом зрения — означает переход от преимущественно открытых систем к преимущественно закрытым системам, но в то же время переход к системам, в которых внутренние факторы представляются более ясно ответственными и за стабильность системы, и за ее изменчивость, способствуя укреплению интегральности и повышению автономности: с одной стороны, автономности целого по отношению к окружающей среде, с другой стороны — системы по отношению к элементам.

Возрастание роли внутренних факторов означает в то же время иерархизацию отношений между элементами и системой, связанную с аспектами дифференциации и интеграции. Интегрирующую функцию, присущую системе в целом, выполняют определенные элементы или *подсистемы*, дифференцированные в этом направлении. Возрастание автономии системы по отношению к элементам не означает равной автономизации относительно всех элементов, а автономизацию в различных степенях существенности и возможность (в определенных пределах) частичного взаимобмена между элементами именно благодаря наличию целостности (интегральности) системы, а дифференцированность (различие) и интеграция в системе позволяют нам выявлять (особенно на высших уровнях структурности) некие полисистемы, которые расположены относительно составных элементов на разных ярусах. Это утверждение особенно важно для понимания биологических и социальных явлений.

Всякая идея теории систем, которая включает как существенный аспект способ взаимодействий между элементами, между элементами и системами, позволяя обеспечить определенные стабильности, определенные инвариантности, определенную интегральность, может быть увязана с фундаментальными положениями (тезисами) детерминизма, обогащая последние. Впрочем, это обогащение оказывается взаимным. Связь между структурализмом и детерминизмом отмечалась также рядом частных философских концепций и научных теорий, появив-

шихся в середине XX в. до возникновения самостоятельной теории систем и структуралистской точки зрения в зрелом своем варианте как варианте диалектического структурализма. Последний вариант утверждал органическое единство структур и генезиса (процесса образования), структуры и становления.

Мы уже подчеркивали, что из трактовки проблемы Пиаже мы можем выделить как *идею генезиса структуры*, так и *идею структуры генезисов*, к которой марксизм добавляет *идею процессуальности и развития структур*, а также идею структуры процессуальности и развития.

В ответ на возражение, что диахронические этапы (генезис и развитие систем) еще не обладают формализованными выражениями, можно сказать, что это несколько не оправдывает сомнений в идее *структуры генезисов*, а также *структуры развития*, которые диктуются практическими фактами.

Ясно, что марксистские решения сложнее и глубже, чем решения Жана Пиаже, поскольку они четко охватывают все проблемы с философской точки зрения, тогда как Жан Пиаже занимается философией с робостью, что ясно видно из его работы «Мудрость и философские иллюзии», а также, правда, менее явно — из работы «Биология и познание».

Соотношение (связь) теории структур с теорией детерминизма в современном марксистском видении предполагает два подхода (плана):

а) план функционирования, разворачивания однажды образовавшихся систем, в котором связь с детерминизмом представляется в форме анализа функционирования, будь это постоянное воспроизводство или расширенное, качественно измененное воспроизводство;

б) план генезиса структур, появление одних структур из других, предшествующих (и здесь дискуссий подвергается появление двух видов взаимодействий, в частном случае — переход от высшего к низшему).

Современные марксистские позиции используют истинно диалектический дух гегелевских тезисов об активном и пассивном характере элементов причинной связи, рассматриваемой как частный случай взаимодействия, тезисов соотношения между имманентной (внутренне присущей) и переходной (транзитивной) причинностью в свете решающей роли внутренних противоречий, настаивая

на значении сверхопределения в анализе решающей роли внутренних противоречивых факторов.

Исходной точкой анализа выступает различие между аспектами механизмов определения, как они выявляются в плане функционирования систем, и аспектами определения, как они выявляются в исследовании перехода от одной структуры к другой.

В функционировании любой системы проявляется внутренний детерминизм, значение которого возрастает по мере перехода к более сложным системам. При этом о внутреннем детерминизме можно говорить, с одной стороны, как о взаимозависимости элементов, образующих целое, а с другой — как об отношениях между элементами и системой. Оба аспекта системных взаимозависимостей предполагают известное сосуществование взаимодействий, ибо иначе нельзя было бы понять интегральность (целостность).

Взаимодействия могут иметь различные взаимные компоненты, оправдывая вывод о некоторых причинностях (различных глубин) не только в направлении от элементов к системе, но и наоборот, а также вывод, что вес этого обратного действия возрастает по мере возрастания роли системы по отношению к элементам. Это утверждение оказывается справедливым, начиная с систем микромира и кончая самыми сложными, социальными системами.

В интересном сообщении «Фундаментальные идеи физики» Эрнест М. Гуттен подчеркивал важность научного определения физических взаимодействий и математические барьеры, возникшие на пути к нему. Такое положение вещей существует уже в классической физике. Хотя «в реальной действительности действия одновременны и должны либо взаимно интерферировать, либо кооперировать»⁹, причинное действие описывается как однонаправленное, т. е. как сила, исходящая от одного объекта и действующая на другой пассивный элемент. Но такое описание — *идеализация*, порожденная астрономической моделью, образующей основу классической механики. Тем более ясно значение взаимодействий, а следовательно, двунаправленные действия в квантовой

⁹ Hutten M. Ernst. Ideile fundamentale ale fizicii. Ed. enciclopedica Romania. Bucuresti, 1970, p. 153—154.

физике, «где все эффекты возникают из равного участия очень большого числа объектов (атом, молекул или элементарных частиц)»¹⁰. Наиболее поразительным примером взаимодействия в случае квантовой механики является спин. Спин частиц внутри системы атомов или ядерный спин представляет *кооперативное* явление, выражая взаимодействие частиц, ибо спин одной частицы зависит от спина другой.

Стремление к выражению реальных взаимодействий привело к использованию нелинейных уравнений и теории групп. Взаимоотношения оказываются гораздо сложнее в биологических и социальных системах.

Анализ фундаментальных понятий теории систем с точки зрения причинности приводит к подчеркиванию взаимной роли *структуранта* и *структура* в двух аспектах:

как отношение между элементами;

как отношение между элементом и системой.

Причинный аспект отношений между элементами является в их взаимодействии: каждый элемент действует на другие и претерпевает их воздействие, он одновременно и активен, и пассивен, вызывает изменения и сам претерпевает их и в этом смысле выполняет одновременно функции причины и следствия.

Отношения между элементами и системой еще интереснее, ибо, с одной стороны, система при своем образовании представляется как следствие взаимодействия системообразующих элементов (структурантов) (т. е. мы осуществляем относительную изоляцию, зная, что и здесь речь идет о некоторой идеализации), с другой стороны, система, как только она появилась, выполняет в отношении составных элементов функцию сверхопределения (по терминологии Альтюссера), которая, очевидно, имеет свои причинные компоненты на основе обусловленности. Альтюссер совершенно справедливо привлекает внимание к сложному контексту факторов, в рамках которого разворачиваются решающие действия основного противоречия социальной жизни¹¹.

Очень интересной для комплексного понимания и социальных процессов может показаться идея исторического

¹⁰ Там же.

¹¹ Althusser. Contradictie si supradeterminare.— In: Citindul pe Marx. Ed. politica. Bucuresti, 1970, p. 18.

блока Грамши, в которой проглядывает тезис о действии системы¹². Именно эти попытки теоретизирования приветствуются Альтюссером.

Идея сверхопределения (сверхдетерминизма), идея воздействия системы на элементы находится в естественной связи с отказом от линейной или разветвленной (древовидной) причинности в пользу «диалектических кругов и спиралей» в пользу идеи взаимодействия на всех уровнях структурности действительности, тем более на высших уровнях.

Исследование функционирования систем кибернетического типа дает дополнительные аргументы для петлеобразной причинной связи, в которой следствие представляется, в свою очередь, как постоянный модификатор (видоизменитель) порождающих его процессов. Речь идет о взаимном усилении изменений, возникающих из взаимодействий.

Аналогично тому, как мы говорим о структурате (структурообразующем элементе) и структуранте (элементе в составе структуры), мы вправе рассматривать причину и следствие как последовательность и как сосуществование, как диахронически, так и синхронически, ибо в системе взаимодействий не оправдано положение о последовательном изменении функций причины и следствия, верно только положение об их комплексном сосуществовании.

Но отсюда следует, что нет достаточного основания для резкого разграничения причинности и структурообразования или сохранения структуры, так как не только изменяемость, но и стабильность могут и должны быть причинно объяснены.

В сети взаимодействий, характерной для функционирования системы, могут выявляться либо механизмы самовоспроизводства структур с их причинной компонентой, либо механизмы изменения, также имеющие существенно важную причинную компоненту. Основная ошибка негенетического структурализма заключается в неспособности видеть эту связь (как у Леви-Стросса) или в явно выраженном ее отрицании (как у Себага). В противоположность этим взглядам вырисовывается понята Альтюссером необходимость объединения обоих аспектов путем соз-

¹² Gramsci A. Il materialismo stovico e la filosofia di Benedetto Croce. Torino, 1948, p. 40, 189, 258.

дания понятия структурной причинности. Для Альтюссера структурная причинность есть не что иное, как *причинность, свойственная структуре*, следовательно, сверхопределенность, результат недиссоциируемых взаимодействий, которая организует всю сеть внутренних противоречий общества. Это — модус разграничивания по отношению к негенетическому структурализму, который отрывает причинность от структуры, даже если в случае Альтюссера сохраняется тенденция свести диахронизм к синхронической логике.

Действительность заставляет на любом уровне учитывать связь (соотношение) между *синхроническим и диахроническим*. Более того, если нет покоя, абсолютной стабильности, абсолютного равновесия, то необходимо причислять относительное равновесие к динамизму, следовательно, объяснять равновесие в динамике, а также динамизм в равновесии (с соответствующими причинными компонентами).

Процессы протекают в сосуществовании и в последовательности. Поскольку временные ритмы различны в разных процессах, то разрывы возникают на фоне некоторых непрерывных взаимодействий, и наоборот, непрерывности порождаются частичными наложениями (совмещениями) прерывистостей (по аналогии с кинематографической техникой).

Причинность включает в себя единство прерывности и непрерывности. Этот аспект можно иллюстрировать действием полей в микромире. Например, равновесие ядра представляется как результат взаимных, осуществляемых на основе взаимодействия переходов нуклонов. Еще очевиднее этот аспект выступает в более сложных системах, где глобальное сосуществование системы со своими частями совместимо с определенными моментами последовательности между составными элементами. Как можно на основе сказанного увязать действие комплексных причин глобального детерминизма с теорией структурализма?

Комплексная сеть взаимодействий на разных уровнях зачастую обязывает рассматривать систему как полисистему. И здесь, несомненно, следует подчеркнуть, что чем более сложна система, тем более мы имеем дело со столкновениями различных уровней в различных формах и размерах в их сосуществовании, синхронически.

С методологической точки зрения диктуется введение конфигурационного фактора, который позволяет объединить в одно целое объяснительные уровни и уточняет как область действия соответствующих уровней, так и связь между уровнями. Попытка, сделанная в этом направлении Лефевром¹³, применившим термин «конфигуратор», согласуется как с предложением Ж. Пиаже, который защищает идею, что в своих жизнеспособных вариантах структурализм должен базироваться на подходах к стыкам между науками, так и с утверждением Ф. Гонсета.

Констатация совместных (сопутствующих) зависимостей расширяет понимание внутренней причинности и делает возможной ее увязку с внешней причинностью. В этом смысле еще более 10 лет тому назад И. Т. Фролов ввел в обращение понятие интегральной причинности.

Более обще можно говорить о *глобальном детерминизме* различных уровней, в рамках которого внутренний детерминизм был бы связан с внешним детерминизмом.

В современном детерминизме особый интерес представляет исследование *связи системы с окружающей средой и с составляющими ее структурами*, которые сами по себе зачастую представляют относительно автономные системы. Здесь, очевидно, выступает различие между *типом внутренне присущей (имманентной) причинности и типом транзитивной причинности*, а также необходимость их увязки.

Транзитивная причинность представляется, с одной стороны, как действие внешних факторов, с другой же — как действие интимной структуры составных элементов, в которой принципы функционирования качественно отличаются от принципов функционирования объединяющей системы. В связи с этим можно привести пример специфики статистического поведения микрообъектов в зависимости от их интимной структуры или, наоборот, перекрытие биологического социальным фактором. Но в обоих случаях речь идет об исследовании *нижних и верхних пределов* системы, по ту или иную сторону которых исчезает значение определяющих ее принципов взаимодействия.

¹³ Логика научного исследования. Киев, 1962, с. 85.

Проблема транзитивной причинности возникает и в другом контексте — при переходе от одной структуры к другой, когда на первый план выступает последовательность, а не сосуществование. Но здесь, как мы уже видели, генезисы предполагают структурообразования, аспекты порядка, которые не являются пленниками чистой случайности ни в одной области реальной действительности¹⁴.

Между прочим, можно напомнить, что в 1970 г. особую сенсацию вызвал очерк по биологической философии Жака Моно «Случайность и необходимость». Пытаясь установить связь между порядком и беспорядком, между необходимостью и случайностью, Жак Моно приходит к шокирующему заключению, что мир состоит либо из абсолютно необходимых процессов и аспектов, либо из случайных аспектов, зачастую сводимых к случаям чуть ли не нулевой вероятности, к особым случаям (единственным). Опираясь на данные биохимии в проблемах наследственности, Жак Моно приходит к заключению, что биологические феномены (а затем и человеческие) выступают единичными явлениями во Вселенной, выражениями случайных факторов почти нулевой вероятности. В мире Моно, мыслимом как игра четких теней и света — абсолютизированных случайности и необходимости — нет места для переходов, как если бы из генезисов была исключена необходимость, а из функционирования структур — случайность¹⁵. Но диалектическое мышление вполне справедливо отмечает необходимость преодолеть эту одностороннюю ориентацию. В своей критике марксисты еще раз утверждают специфику биологического становления, где следует учитывать взаимодействие между средой и генетическим синтезом в течение развития. Понятие саморегулирующейся структуры превосходит понятие особи (индивида) и населения, охватывая весь комплекс: среду, фенотип и генетическую совокупность населения.

В совершенствовании социальных систем сверхопределенность (сверхдетерминизм) вносит особый аспект возрастания роли индивидуума, воплощенного в творческой

¹⁴ Mare C. Determinismul si fizica moderna. Ed. Politica. Bucuresti, 1966.

¹⁵ Monod J. Le hasard et la necessite. Ed. Senil, 1970.

личности, полностью ответственной за свои начинания.

Наряду с возрастающей ролью интегральности (совокупности) при переходе от низшей системы к высшей, в общей теории систем определяются и различия зависимости системы от элементов или подсистем, от системы как функции, от большей их способности выражать или воплощать показательную сущность целого.

Но с прогрессом социалистического, а затем коммунистического общества сосредоточение внимания на многостороннем утверждении индивидуума в контексте кибернетической организации социальных структур приведет к возрастанию его роли в обществе, следовательно, к увеличению значения индивидуального творчества.

Это влечет за собой усложнение отношений между людьми, а значит, возрастание трудностей руководства. Однако существенно важным в перспективе остается ускорение ритма социального прогресса, а также совершенствования человека.

КАТЕГОРИЯ ПРИЧИННОСТИ

Идея каузальности — одна из наиболее «древних», которая имела первостепенное значение у самых истоков науки: многим, вероятно, известен крылатый афоризм Демокрита о том, что он предпочел бы одно причинное объяснение явления персидскому престолу.

Учение о причинах выступает одним из краеугольных камней натурфилософии Аристотеля. Согласно Аристотелю, «существуют, по-видимому, два пути к постижению предмета: один из них хорошо назвать научным знанием дела, другой — как бы: вестного рода образованностью»¹. Под «научным знанием дела» философ понимает знание причин явлений, под «образованностью» — «умение разбираться правильно ли ставятся вопросы, в какой последовательности их надлежит рассматривать, какие причины следует выдвигать на первое место»².

«Величайший мыслитель древности» Аристотель различал четыре вида причин: материальную, формальную, действующую и конечную. В «Физике» Аристотеля читаем: «Из существующих предметов одни существуют по природе, другие в силу иных причин»³. Первые носят в самих себе начало движения и покоя, так как природа есть начало и причина движения и покоя для того, чему она присуща первично, по себе. Ввиду того, подчеркивает великий Стагирит, что знание вещей состоит в понимании их причин, необходимо рассмотреть все виды причин (их четыре): то, «из чего», или *материя*; *форма*; «откуда

¹ Аристотель. Метафизика. М.—Л., 1934, с. 19—20.

² Там же.

³ Аристотель. Физика. М., 1936, с. 23.

исходит начало движения» и «ради чего», или конечная цель.

Аристотель различает *потенциальные и актуальные* причины. «Все причины,— пишет он,— как в собственном смысле, так и по совпадению, высказываются или как *потенциальные*, или как *активные*, например, причиной постройки дома может считаться строитель вообще и строящий этот дом строитель»⁴.

Представляет интерес и мысль Аристотеля о необходимости «всегда искать *высшую причину*, например, человек строит потому, что он строитель, а строитель благодаря искусству строить — это именно и есть *первейшая причина*; и так же во всех случаях»⁵.

В каждом научном понятии следует различать компоненты двоякого рода: объективные, связанные с рациональным познанием, и субъективные, связанные с образным и эмоциональным восприятием мира человеком (чувственный этап познания). Это относится и к понятию причинности. Аристотель впервые констатировал *многозначность этого понятия*.

Процесс действительно диалектического, глубоко противоречивого развития понятия причинности продолжается и в наши дни. В настоящее время под понятием «причина» обычно подразумевают то, что примерно соответствует аристотелевской действующей причине, т. е. «то, откуда исходят первоначально изменения и покой...»⁶.

В «Метафизике» Аристотель, выделяя те же четыре вида причин, определяет предмет философии как теоретическое знание о первых началах и причинах. «Люди, — замечает Аристотель, — оказываются более мудрыми, не благодаря умению действовать, а потому, что они владеют понятием и знают причины»⁷.

Однако колебания Аристотеля между материализмом и идеализмом наложили отпечаток на его понимание причинности: само представление Аристотеля о действующей причине как об одностороннем воздействии одной вещи на другую ограничено, ибо приводит к признанию единственной высшей причины всего существующего — бога (теология).

⁴ Аристотель. Физика. М., 1936, с. 23.

⁵ Там же, с. 29.

⁶ Там же, с. 34.

⁷ Аристотель. Метафизика, с. 20.

Крупнейший мыслитель средневековья Авиценна (Абу Али ибн Сина), популяризируя и развивая учение Аристотеля, подчеркивал реальность внешнего мира. «Оно (бытие — *Р. С.*), — пишет он, — есть то, после чего идут все вещи»⁸. Авиценна подробно останавливается на одной из форм всеобщей взаимозависимости явлений мира — причинности. Он, как и Аристотель, различает четыре вида причин. Вместе с тем мы находим у Авиценны ряд ценных идей по рассматриваемому вопросу, углубляющих смысл причинности.

Причина, как понимает ее ибн Сина, есть все то, что, существуя само по себе или благодаря другому началу, вызывает существование другой вещи. Причина может быть или не быть частью своего следствия, если она (причина) часть своего следствия, то это может происходить двояко: либо ее реальное существование не влечет за собой с необходимостью реальное существование следствия, в этом случае причина есть элемент, который может существовать без того, чтобы объект построения реализовался (например, дерево для трона); либо же реальное существование причины с необходимостью влечет за собой реальное существование следствия, тогда причина есть форма построения (как, например, соединение частей — сборка трона).

Ибн Сина пишет: в существе всякого причинного заложено, во-первых, то, чего не было, а затем оно возникает благодаря причине, и, во-вторых, то, что оно есть. Итак, всякое причинное является возникшим во времени. Возникновение во времени имеет место не только в каком-то времени, *сейчас* оно является временно произведенным, не вечным. Однако невозможно, чтобы нечто преходящее, после того как его некоторое время не было, возникло иным способом, чем при предшествовании ему материи. Всему возникшему во времени предшествует материя.

Ибн Сина выдвинул положение об *одновременности* существования причины и действия, хотя понимал и выводил это положение, исходя из дуалистического решения основного вопроса философии. Началом бытия он считает не одну, а две противоположные субстанции — материальную и идеальную. Возникнув путем эманации

⁸ Ибн Сина. Даниш-Намэ. М., 1957, с. 145.

(истечения) из божества, мир по своей сущности материален, но не менее вечен, чем сам бог. Мир возник не по воле бога, а в силу непреложной необходимости, следовательно, мир так же вечен, как и абсолютное начало — божество. Из этого следует одновременность существования причины и действия.

В новое время глубокие мысли о причинности были высказаны философами Ф. Бэконом, Р. Декартом, Б. Спинозой и Г. Лейбницем. В дальнейшем развитие идеи каузальности в истории домарксистской философии мы находим в трудах французских материалистов XVIII в., а также в исследованиях Д. Юма, И. Канта, Г. Гегеля и Л. Фейербаха. Во взглядах этих мыслителей нет однозначного решения вопроса каузальности, здесь можно обнаружить различные и противоположные взгляды, мысли и концепции.

Так, критикуя дуализм Р. Декарта, голландский философ Б. Спиноза⁹ разработал в «Этике» монистическое учение о материальности мира, развил учение об «общем естественном порядке», совокупности материальных тел, связанных между собой *необходимой цепью причин и следствий*. Исходя из понятия материальной субстанции как причины самой себя и всего сущего, Спиноза выступил против положений Декарта о том, что движение порождено внешней, нематериальной причиной. Однако, подобно всем механицистам, он не дошел до выяснения движения материи как самодвижения, трактуя движение лишь как пространственное перемещение отдельных тел.

Спиноза говорил о наличии в мире двоякого рода причинности: *имманентной*, характерной для субстанции и всей совокупности модусов, и *внешней*, типичной для сферы взаимоотношений единичных модусов. В «Этике» мы находим и понятие *«активной причины»*. Спиноза полагал, будто в любом действии не может быть ничего такого, чего не было в производящей его причине, т. е. причину и следствие по содержащейся в них реальности он считал тождественными.

В философии Г. Лейбница можно найти ряд гениальных догадок в решении многих гносеологических проблем,

⁹ Спиноза Б. Избр. произв. М., 1957, т. I, 631 с.; т. II, 727 с.

то глубоко рациональное и близкое пониманию современности, которое отмечали в его взглядах классики марксизма.

Наиболее оригинальной частью гносеологии Лейбница является *общая теория науки*, в которой он разрабатывает концепцию синтеза как метода получения «нового знания», или метода «искусства изобретения». В рамках этой концепции Лейбниц пытается описать гносеологический «механизм» эвристической деятельности мышления, в частности указывая на возможные «статистические» методы исследования психологии творчества.

Синтетическая задача, согласно Лейбницу, не может быть решена без предварительного упорядочения языка науки. Учение об оптимальных обозначениях, разработанное им, было лишь частью общей теории знаковых систем.

Можно без преувеличения утверждать, что Лейбниц был автором многих творческих идей, положенных в основу современной логики и кибернетики. Однако философия Лейбница в целом и сегодня остается слабо освещенной в отечественной философской литературе¹⁰.

Лейбниц проявлял большой интерес к вопросам методологии «фактуальных наук». В этом плане интересны рассматриваемые им вопросы теории индукции, а также некоторые проблемы разработки вероятностной логики и общей теории игр. Не кто иной, как Лейбниц, выдвигает идею «объективной вероятности», привлекающей большое внимание исследователей в наши дни. «Вероятность» и «индукция» обосновываются в системе Лейбница посредством экстремальных принципов, которым мыслитель уделяет значительное место в своей гносеологии. Интересны также специальные вопросы учения Лейбница о пространстве и времени; некоторые идеи ученого близки современной топологии.

Центральными принципами лейбницевой методологии выступают принцип «всеобщей взаимосвязи» и «всеобщей изменчивости» действительного мира, принцип непрерывности, закон сохранения энергии и др. Лейбниц рассматривает действительный мир как имманентно слу-

¹⁰ Погребысский И. Б. Г. В. Лейбниц. М., 1971, 319 с.; Нарский И. С. Г. В. Лейбниц. М., 1971, 239 с.

чайный и по своему существованию, и по своим законам, и тем не менее в мельчайших деталях детерминированный и законосообразный. В понимании детерминизма, каузальности, необходимости и случайности он расходился как с предшествовавшими, так и с большинством последующих философов, придерживающихся лапласовской концепции детерминизма. В «Новых опытах о человеческом разуме» (гл. XXVI «О причине и следствии и некоторых других отношениях») читаем:

«Филалет (выражает взгляды Локка.—Р. С.) — Причина есть то, что производит некоторую простую или сложную идею, а следствие есть то, что произведено.

Теофил (выражает взгляды Лейбница.—Р. С.) — Я вижу, что вы часто понимаете под идеей объективную реальность идеи или представляемое ею качество. Вы, как я уже заметил выше, даете определение лишь действующей причины. Утверждая, что действующая причина есть то, что производит, а следствие то, что произведено, мы производим тавтологию. Правда, вы выразились раньше несколько более отчетливо, говоря, что причина есть то, что заставляет какую-нибудь другую вещь начать существовать, хотя это слово «заставляет» обходить главную трудность»¹¹.

Уже из этого небольшого отрывка видно, насколько глубоко подмечена Лейбницем проблематика детерминизма и каузальности, трудности в определении самих исходных понятий, установления соотношения между категориями детерминизма и причинности и т. п. Это и есть круг вопросов относительно концепции каузальности, который и сегодня является предметом оживленных дискуссий между философами и естествоиспытателями. Эти вопросы более подробно мы рассмотрим ниже.

Значительное развитие каузальные представления (и само понятие причинности) получили в трудах Гегеля. В трактовке каузальности он продолжал традиции рационализма, поскольку понимал причинную связь как аналитическое отношение, хотя и не строго придерживался этих традиций ¹².

¹¹ Лейбниц Г. В. Новые опыты о человеческом разуме. М.—Л., 1936, с. 200—201.

¹² Гегель. Наука логики. Соч., Т. 5. М., 1937, с. 680.

Гегель дал содержательную критику субъективного понимания причинности. «Естественному сознанию,— пишет философ,— должно казаться странным, что мы должны рассматривать *категории* как принадлежащие лишь *нам* (как субъективные), и в этом утверждении есть нечто в самом деле неприемлемое: ибо категории вместе с тем также определения самих предметов»¹³. Однако сущность предметов, их основа усматривается Гегелем в мировом духе, «абсолютной идее». По Гегелю, причинность объективна не потому, что отражает реальные связи природы, а потому, что является ступенью развития некоего мирового духа, существующего до и независимо от познающего субъекта. Но именно в этом и выражается исходная позиция объективного идеализма.

Вместе с тем у великого диалектика мы находим глубочайшие размышления относительно тождества и различия причины и действия. «Лишь в действии»,— пишет он,— причина действительная и есть причина». И далее: «...причина и действие удерживаются в их различии. Но причина и действие не только различны, но столь же и тождественны, и это тождество можно найти даже в нашем повседневном сознании; мы именно говорим о причине, что она есть причина лишь постольку, поскольку она вызывает действие, и о действии — что оно есть действие лишь постольку, поскольку оно имеет причину»¹⁴.

Действительно гениальные идеи высказывает Гегель по вопросу о соотношении взаимодействия и причинности. «Взаимодействие,— отмечает он,— есть причинное отношение, положенное в его полном развитии, и к этому-то отношению обыкновенно и прибегает рефлексия, когда она убеждается в неудовлетворительности рассмотрения вещей с точки зрения причинности вследствие вышеуказанного бесконечного процесса»¹⁵.

В категории взаимодействия Гегель фиксировал идею связи явлений действительности, идею прогрессивного развития «...во взаимодействии...; все же бесконечный прогресс причин и действий снят как прогресс истинным образом...»¹⁶. Одновременно он отмечал и ограниченность

¹³ Гегель. Логика. Соч. Т. 1. М.—Л., 1930, с. 89.

¹⁴ Там же, с. 256—257.

¹⁵ Там же, с. 259.

¹⁶ Там же, с. 258.

отношения взаимодействия, взятого само по себе, в «голом» виде, «само взаимодействие есть... все еще лишь пустой вид и способ...»¹⁷. За взаимодействием должно стоять нечто такое, что определяет стороны взаимодействия. Этим определяющим началом Гегель как объективный идеалист считает *понятие*, а не реальные связи. В «Науке логики» Гегелем высказывается мысль о единстве и различии взаимодействия и причинности. «Ближайшим образом взаимодействие, — замечает философ, — представляется взаимной причинностью *предложенных, обуславливающих* друг друга *субстанций*; каждая есть относительно *одновременно* и активная и пассивная субстанция»¹⁸. Вместе с тем «причинность обусловлена и обуславливает; *обуславливающее* есть *пассивное*, но в той же мере пассивно и обусловленное! Это обусловленное или пассивность есть *отрицание* причины его же самого, так как она существенным образом делает себя действием и именно благодаря этому есть причина.

Взаимодействие есть поэтому лишь сама причинность; причина не только имеет некоторое действие, а в действии она *как причина* находится в соотношении с самой собою»¹⁹.

Гегель — сторонник принципа *causa sui*, разумеется, идеалистически объективизированного. Субстанция, утверждает он, «лишь как причина... обладает впервые действительностью»²⁰. Причина же, в силу необходимости, есть нечто самодвижущее, начинает спонтанейно, не будучи возбуждена некоторым другим, и есть *самостоятельный источник*, порождение *из себя*; она необходимо должна действовать²¹.

Каузальности, утверждал Гегель, имманентно присущи такие признаки как *порождение*, ибо «причина есть причина лишь постольку, поскольку она *порождает* некоторое действие...»²², и *предшествование* причины действию в казуальном отношении, «причина есть нечто *первоначальное* по сравнению с действием»²³.

¹⁷ Гегель. Наука логики, с. 691.

¹⁸ Там же.

¹⁹ Там же, с. 691—692.

²⁰ Там же, с. 676.

²¹ Там же, с. 676—677.

²² Там же, с. 677.

²³ Там же, с. 675.

Таким образом, великий немецкий философ, завершивший немецкую классическую идеалистическую философскую систему, гениально угадал диалектическую природу каузальности как внутреннего источника самодвижения, саморазвития явлений, показал необходимость рассмотрения причинности в связи с категорией взаимодействия, поставил проблему временного соотношения причины и действия и т. д.

Впоследствии эти идеи были развиты на диалектико-материалистической основе К. Марксом, Ф. Энгельсом, В. И. Лениным, работы которых открыли принципиально новый, истинно научный этап в исследовании всеобщей проблемы каузальности. Этой проблеме в философских произведениях классиков уделено значительное место. Они подчеркивали важность разграничения вопроса об объективности причинных связей и их отражения в сознании человека, в его знаниях. Глубокие идеи были высказаны о соотношении причинности и взаимодействия; абсолютного и относительного в познании каузальных связей; определенного и неопределенного; причинности, необходимости и случайности; определено место каузальности в системе других видов связей, дана глубокая критика идеалистических концепций причинности и т. д.

Необходимость глубокого изучения марксистско-ленинского философского наследия сегодня диктуется объективной логикой самой развивающейся науки, обуславливающей переход естествоиспытателей на позиции диалектического материализма. Дальнейшая разработка философских проблем естествознания, особенно проблемы причинности в силу ее фундаментальности, стимулируется диалектическими идеями В. И. Ленина в области философского материализма. Осмысление ленинских принципов исследования философских проблем науки, имеет непреходящее значение на современном этапе научно-технической революции.

Мы стремились проследить лишь основные вехи генезиса идеи каузальности в истории развития человеческого познания мира и становления понятия причинности, научная формулировка которого была дана в философских произведениях классиков марксизма-ленинизма. Изучение того, как в истории человеческой мысли выкристаллизовывалось понятие каузальности, способствует глубокому пониманию современного состояния проблемы причинности, а также разработке научной теории каузаль-

ности. Продолжающаяся и сегодня дискуссия по актуальным вопросам каузальности, свидетельствуя о глубокой мировоззренческой и методологической значимости проблемы в целом, вновь ставит вопрос о необходимости глубокой разработки научной концепции причинности, важнейшим компонентом которой выступает категория причинности.

Проблема причинности в современном естествознании имеет глубокое и неисчерпаемое философское содержание. Значительный интерес представляет анализ различных смыслов, вкладываемых в понятие каузальности, выявление логических основ такого анализа. Однако вначале попытаемся дать дефиницию самого понятия «причинность», раскрыть его содержание, определить смысл.

Расширение области реальности, освоенной человеком, вызывает необходимость преобразования установившихся взглядов на действительность. Это выражается, в частности, в изменении самых общих представлений и понятий. Поэтому на каждом этапе развития науки чрезвычайно важным оказывается раскрыть содержание фундаментальных научных понятий и дать их обоснование. Развитие современного естествознания постоянно ставит вопросы, которые не могут быть решены без их философского осмысления, и вносит существенные коррективы в наши представления о реальности. В настоящее время целый ряд вопросов требует глубокого теоретического исследования.

Одной из характерных черт современной физики является глубокое проникновение идей диалектики в ее суть и осознание этого факта учеными. Одновременно этот процесс связан с отдалением от наглядности, свойственной в той или иной степени классической физике. М. Планк характеризует этот процесс как прогрессирующее освобождение от антропоморфизации и чувственно воспринимаемой картины мира²⁴. О парадоксальности научных истин с точки зрения повседневного опыта, улавливающего «лишь обманчивую видимость вещей», говорил в 1865 г. К. Маркс. Эту же мысль почти через сто лет (1958 г.) высказал Н. Бор, считавший теорию Гейзенберга (так называемую теорию «праматерии»), недостаточно «безумной», чтобы «иметь шансы быть истинной».

²⁴ Plank M. Das Weltbild der neuen Physik. Leipzig, 1955, S. 14.

С развитием физики микромира требуют своего неотлагательного разрешения следующие проблемы: можно ли представления, понятия, категории философии, которые по существу являются макроскопическими, так как получены на основе обобщения наук о макромире, целиком и полностью, без всяких изменений, переносить в область микромира или мы должны внести в эти понятия некоторые коррективы? И, если они необходимы, то какие именно?

Итак, переход к исследованию новых областей действительности заставляет задуматься над тем, какие изменения претерпят наиболее общие представления о причинности, пространстве, времени и др. Это связано с тем, что, наряду с подчеркиванием непреходящего значения классической физики со всем ее понятийным аппаратом, для физики нашего времени характерны попытки выйти за пределы классических представлений, свойственно стремление в целом ряде вопросов развить принципиально новые представления о сущности явлений действительности и характере их отражения в теоретических концепциях, низводя при этом элементы классических представлений с уровня всеобщего до уровня особенного.

Однако следует подчеркнуть, что обоснование всеобщности и атрибутивности таких понятий, как причинность, пространство, время должно осуществляться не только на физической основе, но и с учетом данных других наук (естественных и общественных). Тем самым определяется важнейшая задача, стоящая перед философами — исследовать сущности причинных и пространственно-временных представлений, чтобы выявить их объективное содержание и различные возможные формы. Именно в этом и заключается роль философии как методологии наук, назначение «быть наукой наведения» (Ф. Бэкон).

Диалектический материализм — научная философия нашей эпохи — развиваясь на основе колоссальных результатов естественных и общественных наук, служит их единственно верной методологией. Только с позиций диалектического материализма можно устранить трудности, с необходимостью возникшие в процессе противоречивого развития науки.

Не останавливаясь пока на различных формулировках проблемы причинности, попытаемся вычленить тот

круг вопросов, который непосредственно характеризует ее суть. Некоторые вопросы рассматриваемой проблемы мы находим у В. Штегмюллера ²⁵:

1. Что такое причинный закон?
2. Что такое причинное объяснение?
3. Как формулируется общий принцип причинности?
4. Что следует понимать под причиной?
5. Все ли законы в мире причинные?
6. Справедлив ли всеобщий принцип причинности?

Соглашаясь с автором в целом и не вдаваясь в дискуссию, какие из этих вопросов философские по своей природе и какие из них естественнонаучные, отметим лишь, что в этот список необходимо включить следующие вопросы:

7. Какова структура каузального отношения?
8. Могут ли причина и следствие быть одновременными?
9. В чем состоит «выход» из логического круга в определении «причинность — время» и наоборот?
10. Имеется ли различие в дефинициях «причинность» и «детерминизм»?

Наша задача — охватить и попытаться проанализировать некоторые типичные и общие определения понятия причинности. При этом мы вполне осознаем, что решение проблемы «не сводится к выработке и обсуждению определений», однако отсутствие достаточно точных определений, как известно, зачастую «способствует необузданной спекуляции»²⁶.

Прежде всего отметим принципиальное отличие трактовки понятия причины материализмом, с одной стороны, и различными идеалистическими (как субъективного, так и объективного толка) направлениями — с другой.

Основу диалектико-материалистического понимания причинности составляет мысль о наличии объективной взаимосвязи отдельных движений материальных тел между собой, их взаимообусловленность. Представление о причинности как генетической связи, представление о том,

²⁵ Stegmüller W. Das Problem der Kausalität.— In: Probleme der Wissenschaftstheorie. Wien, 1960, S. 186.

²⁶ Бунге М. Причинность. М., 1962, с. 15—19; Краевский В. Проблема онтологической категории причины и следствия.— В кн.: Закон, необходимость, вероятность. М., 1967, с. 289—291; Пахомов Б. Я., Кулцов В. И. Закономерность и причинность в современной физике. — В кн.: Философские проблемы естествознания. М., 1967, с. 122.

что одно движение есть *причина* другого, выработанное в результате тысячелетней деятельности человека, есть лишь отражение (к тому же относительное, неполное) этой объективной взаимосвязи явлений и самой деятельности человека ²⁷.

Соответственно такому пониманию, все свойства причинной связи выводятся из анализа объективных особенностей взаимодействия материальных тел, а не из анализа способности или неспособности субъектов познания что-либо предсказать. Последнее, в противоположность материалистическому пониманию каузальности, служит основным критерием субъективных трактовок причинности ²⁸, сущность которых, несмотря на некоторые частные отклонения, одна — отрицание объективной взаимосвязи явлений мира. Исторические корни таких трактовок восходят к Беркли и Юму. Современные позитивисты, как и их исторические предшественники, все острие критики направляют против материалистического представления о причинности, как объективной генетической связи, против понимания причины как производящего активного начала ²⁹.

Диалектико-материалистическое учение о причинности, несмотря на все старания идеалистов, становится все более определяющим орудием в познании человеком законов природы. Однако борьба двух противоположных линий не прекращается, и это самым непосредственным образом проявляется при исследовании противоположных подходов в понимании причинности. В настоящее время «вопрос о причинности имеет особенно важное значение для определения философской линии того или другого новейшего «изма»³⁰. К последнему относится и определение причинности неопозитивистом М. Шликом как «возможности калькуляции» будущих или минувших событий на основе знаний событий в настоящее время. Такая

²⁷ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 544—547; Бунге М. Указ. соч., с. 46.

²⁸ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 18, с. 16, 157—161, 164.

²⁹ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 29, с. 142; Рассел Б. Человеческое познание. М., 1957, с. 344. Критику современных идеалистических концепций причинности см.: Свечников Г. А. Категория причинности в физике. М., 1961, с. 39—55; Иванова К. Ленин о причинности и критика неопозитивизма. Ташкент, 1970, 104 с.

³⁰ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 18, с. 157.

калькуляция производится, по Шлику, с помощью математических функций³¹.

«Действительно важный теоретико-познавательный вопрос, разделяющий философские направления, состоит не в том, какой степени точности достигли наши описания причинных связей и могут ли эти описания быть выражены в точной математической формуле,— а в том, является ли источником нашего познания этих связей объективная закономерность природы, или свойства нашего ума...»³². Этот вопрос, как и в прошлом, сегодня бесспорно разделяет материалистов и идеалистов (Шлик, Рассел и др.).

Правомерно ли онтологическое понимание причинности?— вот *суть* всей проблемы, из которой вытекает решение и других вопросов. Действительно, приступая к анализу понятия причины и следствия, прежде всего возникает вопрос, имеет ли причинность онтологический статус? Если да, то каков он? Иначе говоря, к каким онтологическим категориям относятся сами понятия «причина» и «следствие», что мы имеем в виду, когда говорим о следствии (т. е. о том, причину *чего* ищем), и что мы имеем в виду, когда говорим о причине (т. е. о том, что является причиной данного следствия)...³³ Обзор литературы по данной проблеме показывает, что этот вопрос довольно сложный, и среди ученых нет единого мнения в этой области³⁴.

Целесообразно сформулировать следующий исходный тезис: причинность *имеет* онтологический статус, представляя собой объективную форму взаимозависимости, существующую между природными или общественными явлениями, хотя это и не исключает того, что подобно каждой другой онтологической категории (как вещь, событие, свойство, состояние), причина и следствие несут на себе эпистемологические нагрузки. Такое понимание вытекает как вполне естественное и вместе с тем единствен-

³¹ Schlick M. Causality in Everyday Life and in Resent Science.— «Readings in Philosophical Analysis», N. Y., 1949, № 4, p. 515—533.

³² Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 18, с. 164.

³³ Краевский В. Проблема онтологической категории причины и следствия.— В кн.: Закон, необходимость, вероятность. М., 1967, с. 289.

³⁴ Бунге М. Указ. соч., с. 16—19.

но возможное с материалистической точки зрения, которую мы здесь представляем.

Значительный интерес имеет и рассмотрение соотношения самих понятий — причины и следствия, с одной стороны, и свойства, события, состояния — с другой³⁵.

Научное понятие конкретно и определено только внутри теоретической системы, следовательно, смысл любого научного понятия или положения в некотором отношении выступает функцией теоретической системы, элементами которой они являются. Более того, смысл научного понятия в некотором отношении оказывается функцией достаточно больших разделов теоретической системы. Так, если в классической механике категории «причина» и «следствие» эксплицируют такие понятия естественного языка, как сила и ускорение, то уже в теории относительности эти понятия обобщаются (требование учета предельной скорости распространения материального воздействия). Но в том и другом случае единство причины и следствия обуславливается необходимым характером связи. Особенность квантовой механики состоит в том, что в ней отражение реального состояния тесно связано с понятием вероятности, а понятие причины еще больше обобщается: необходимость дополняется случайностью. Особенностью новейшего периода развития физики, как от-

³⁵ Конкретный анализ категорий вещь, свойство, событие, состояние не входит в нашу задачу, поэтому отсылаем интересующихся к соответствующей литературе. См. Гегель. Соч., т. 5. М., 1937, с. 581; Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 23, с. 43—44; Уемов А. И. Вещи, свойства и отношения. М., 1963, 184 с.; Свечников Г. А. Категория причинности в физике, с. 90; Краевский В. Указ. соч. с. 289; Зиновьев А. А. Основы логической теории научных знаний. М., 1967, с. 14, 26—27, 172—173, 224; Войшвилло Е. К. Понятие. М., 1967, с. 12—24, 139—140; Бунге М. Причинность, с. 87—88; Чернов В. И. Анализ философских понятий. М., 1966, с. 85—146; Черч А. Введение в математическую логику. Т. I. М., 1960, с. 342; Философская Энциклопедия. Т. 4, с. 356; и др. Согласно марксистской философии, мы под «вещью» понимаем «совокупность многих свойств», все то, что может находиться в отношении или обладать каким-либо свойством. Из этого следует, что «свойство» не существует вне вещи, но оно не существует и вне отношения, и, следовательно, относительно. Еще Гегель отмечал, что «...свойство имеется лишь как некоторый способ отношения друг к другу» вещей. Итак, «свойство» — относительно устойчивая особенность вещи. «Состояние» есть «совокупность качественных и количественных определений» вещи в данный момент времени.

мечает М. Борн, «является распространение физического критицизма на те понятия, которые вовсе не являются исключительной принадлежностью физики и на которые философия претендует как на свою собственность»³⁶.

Однако имеется предел обобщения каждого понятия. Предельно широкие понятия называют *категориями*. Философские категории представляют собой предельно общие понятия, хотя это и не исключает возможности дальнейшей «интенсификации», «насыщения» их содержания. В «предельном» характере философских категорий заключается неоспоримая эвристическая ценность понятийного аппарата философской науки. «Философские обобщения должны основываться на научных результатах. Однако, раз возникнув и получив широкое распространение, они часто влияют на дальнейшее развитие научной мысли, указывая одну из возможных линий развития»³⁷. Все сказанное в полной мере относится и к категории «причина».

Категория причины в настоящее время, на первый взгляд, утратила то полнокровное значение, которое она имела во времена Аристотеля. Такое утверждение, на наш взгляд, не вполне правомерно. Действительно, аристотелевское понимание причины кажется более полным. Но эта «полнота» экстенсивна, а вопрос заключается в интенсивном обогащении понятия причины, «углублении» содержательной стороны этого понятия с тем, чтобы оно адекватно отражало субстанцию в ее противоречивом развитии.

В науке причинность рассматривается как генетическая связь³⁸, при этом причина понимается так: причина события (y) — это все то, что порождает (y), все, что необходимо для его появления. «При этом, — замечает А. Зиновьев, — обычно смешивают реальное с отраженным, что ведет к неразрешимым противоречиям. В самом деле, для наступления любого эмпирического события реально требуется бесконечное множество других событий, и зафиксировать причину события практически невозможно.

³⁶ Борн М. Физика в жизни моего поколения. М., 1962, с. 41.

³⁷ Борн М. Указ. соч., с. 41.

³⁸ Понятие связи не является однозначным и многогранно. Это на большом материале показано в работе И. И. Новинского, где приведена и схема структурных типов связи (Понятие связи в марксистской философии. М., 1961, с. 230—231).

Однако в науке фиксируют лишь некоторые события, вслед за наступлением которых наступает интересующее нас событие. Все остальное совершается само собой, независимо от познания. Фиксируемые события суть своего рода метки для бесконечного множества событий, позволяющие делать некоторые прогнозы относительно наступления других событий. И если причиной называть какие-то события, зафиксированные в определенного рода высказываниях, то знание причин событий есть тривиальный факт науки»³⁹.

Неоднозначность понятия «причина» (и производного от него — «следствия») порождает многочисленные дискуссии. Но при всех вариациях его смысла предполагается «некоторая ограниченная пространственно-временная область, в которой наблюдаются события и изменения. Очевидно, между одновременными (в этой ограниченной области) событиями не может быть причинной связи»⁴⁰. «Очевидность» последнего ставится, что будет показано несколько позднее, под сомнение. Некоторыми авторами проводится мысль о том, что *состояния* не являются *причинами*. «Рассматривать состояния как причины — это значит впадать в логическую ошибку: *post hoc, ergo propter hoc*»⁴¹.

Прежде всего определим наше понимание проблемы. Как в своей непосредственной практической деятельности, так и перед познанием человечество ставит только такие задачи, которые оно на данном уровне развития должно и способно разрешить. Так как проблемы перед наукой возникают в ходе развития общества и исходя из его потребностей, то каждая проблема вырастает из предшествующих результатов знания как своеобразное логическое следствие. А поэтому проблема — это не просто незнание, а знание о незнании, и постановка проблемы должна включать в себя знание путей ее разрешения⁴². Сказанное в полной мере определяет и современное состояние проблемы причинности, усиленный интерес к которой не случаен. Сам факт наличия различных точек

³⁹ Зиновьев А. Основы логической теории научных знаний. М., 1967, с. 230—231.

⁴⁰ Бунге М. Указ. соч., с. 88.

⁴¹ Свечников Г. А. Причинность и связь состояний в физике. М., 1971.

⁴² Логика научного исследования. М., 1965, с. 15.

зрения, как будет показано ниже, говорит о сложности и важности исследуемой проблематики.

«Причинная связь, — пишет Рейхенбах, — есть отношение между физическими событиями...»⁴³. По Гейзенбергу «причинность всегда объясняет последующие события через предыдущие, но никогда не может объяснить возникновение событий»⁴⁴. Отсюда видно, что оба автора рассматривают причинность как отношение «событие — событие». Если «событие» понимать материалистически как некоторый материальный процесс, а не как упорядочение наших ощущений (в кантовском смысле) или «соответствие и несоответствие между двумя идеями (в локковском смысле)»; то такое понимание причинной связи не вызывает особых возражений, что, конечно, не исключает необходимости дальнейших разъяснений.

Вместе с тем, нельзя согласиться, что причинность «никогда не может объяснить возникновение событий», а объясняет лишь временную последовательность событий, ибо это, на наш взгляд, стирает *суть* причинности и сводит ее к субъективистскому (точнее, юмовскому) толкованию, несостоятельность которого доказана⁴⁵.

Нельзя не согласиться с мнением Бунге о том, что «изоляция», которая вызывается мышлением посредством понимания «причинности», будучи онтологически несовершенной, методологически неизбежна; здесь, как и везде, ошибка состоит не в том, что допускаются заблуждения, а в том, что их игнорируют или ими пренебрегают. И далее, причинность часто дает «как удовлетворительно приблизительную картину, так и соответствующее объяснение сущности механизма становления»⁴⁶, хотя и «...причинные цепи представляют собой грубую модель становления»⁴⁷. Справедливо замечание Рейхенбаха о том, что «предсказания требуют знания полной причины...»⁴⁸.

⁴³ Рейхенбах Г. Направление времени. М., 1962, с. 41.

⁴⁴ Гейзенберг В. Философия и физика. М., 1963, с. 45. (Согласно специальной теории относительности, физической реальностью обладает «только само событие». См. Эйнштейн А. Сущность теории относительности. М., 1965, с. 30. («Событие» — это «точка» в четырехмерном мире).

⁴⁵ Нарский И. С. Философия Д. Юма. М., 1967, с. 124—205.

⁴⁶ Бунге М. Указ. соч., с. 153.

⁴⁷ Там же, с. 173.

⁴⁸ Рейхенбах Г. Указ. соч., с. 39.

О необходимости знания «полной причины» говорил в свое время материалист Гоббс⁴⁹. В настоящее время Бунге проводит различие между «простой» и «составной» причинной связью⁵⁰. Знание полной причины необходимо и оправдано еще и тем, что «...действительность имеет более богатую причинную структуру, чем структура, наличие которой предполагается теорией причинности»⁵¹. Саму причинность Бунге понимает как «объективную форму взаимозависимости, существующую, хотя только приблизительно, между реальными событиями, то есть между событиями в природе и обществе»⁵².

Несколько иное понимание причинности у Холличера: под причиной он подразумевает «особые, существенные условия», выделяемые в процессе абстрагирования из всеобщей взаимообусловленной и детерминированной связи, а под следствием — «особые существенные результаты»⁵³. В первом приближении эту точку зрения на причинность можно представить как «свойство — событие».

По поводу рассматриваемого вопроса среди советских ученых, так же как и среди ученых Запада, нет единой точки зрения: представлены различные мнения о соотношении причины, события, состояния, вещи. Причинность определяют как генетическую связь явлений, в которой одно явление — причина — при наличии определенных условий неизбежно производит, порождает другое явление — следствие (или действие). Под причиной понимают также «взаимодействие между различными материальными образованиями или сторонами одного и того же материального образования, вызывающее определенные изменения. Изменение же, возникающее во взаимодействующих материальных образованиях, является следствием»⁵⁴. Первая сторона («взаимодействие») кон-

⁴⁹ Гоббс Т. Избр. соч. М.—Л., 1926, с. 85.

⁵⁰ Бунге М. Указ. соч., с. 143.

⁵¹ Там же, с. 17.

⁵² Там же, с. 18.

⁵³ Холличер В. Природа в научной картине мира. М., 1966, с. 209. В общем случае, мнение Холличера можно также представить как «событие—событие». Известно, что необходимо различать логические и эмпирические условия, а «...эмпирическое событие выбирается всегда в некоторой пространственно-временной области. Все прочие события этой области суть эмпирические условия или среда» (Зиновьев А. Указ. соч., с. 224).

⁵⁴ Свечников Г. А. Категория причинности в физике, с. 35; Марксистско-ленинская философия. М., 1964, с. 198.

цепции причинности, представленной последней точкой зрения, допускает различную трактовку «причины» (как «вещь», «событие», «состояние»), следствие же зафиксировано как «событие».

Анализ связи, взаимодействия приобрел в последнее время большое значение для диалектико-материалистического толкования причинности: причина, обуславливающая поведение вещи, рассматривается как сложное переплетение внутренних и внешних взаимодействий этой вещи. Таким образом, преодолевается механистическое понимание причинности (особенно характерное, по нашему мнению, для концепции «вещь — вещь», так как в ней жестко фиксируются «границы» причины — следствия), присущее метафизическому материализму.

Интересный анализ некоторых концепций по отношению понятий «причина», «вещь», «событие», «состояние» проводится польским философом В. Краевским⁵⁵.

В свою очередь, на наш взгляд, возможна полная дефиниция этих понятий лишь при исследовании и решении проблемы *структуры* причинной связи⁵⁶. При этом следует учитывать глубокую мысль Гегеля о «шестви субстанции через причинность»⁵⁷, которую выделяет В. И. Ленин в «Философских тетрадах», подчеркивая, что «субстанция обладает... действительностью лишь как причина»⁵⁸.

Заслуживает внимания и данное В. Краевским определение причинной связи, под которой он понимает «связь между изменениями двух (или большего количества) тел когда одно (или несколько) из этих тел воздействуют на другое (или другие).» Сущность воздействия состоит в передаче: энергии, массы, импульса или информации. При этом *причина*, по Краевскому, это некоторая «существенная часть достаточного условия следствия»⁵⁹. Тем самым подчеркивается непрерывность причинной связи. «Непрерывность» как существенная характеристика при-

⁵⁵ Краевский В. Проблема онтологической категории причины и следствия, с. 291—310.

⁵⁶ Сейфуллаев Р. С. О структуре каузальной связи. — В кн.: Системный метод и современная наука. Новосибирск, 1971, с. 77—84.

⁵⁷ Гегель. Соч. Т. 1. М.—Л., 1929, с. 260.

⁵⁸ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 29, с. 142.

⁵⁹ Краевский В. Пять понятий причинной связи. — «Вопросы философии», 1966, № 7, с. 108—114.

чинности подчеркивается и таким маститым исследователем как М. Бунге⁶⁰.

Категория причинности — философское понятие для обозначения «частички» объективной связи между материальными объектами, при которой один из них (носитель причины — НП) производит, порождает изменение состояния движения другого (носитель следствия НС) посредством переноса движения (импульса, информации) с помощью материального агента (причина — носитель действия — НД). Сами изменения (пространственного перемещения, направления, структуры и т. п.) и есть следствия. При этом представляется необходимым различать три вида следствий:

- а) изменение в НС — следствие эффекта причинения;
- б) изменение в НП — следствие имманентного испускания материального агента (эффект самопричинения);
- в) изменение в системе (НП+НС+НД) в целом — эффект взаимодействия.

Характер изменений в системе причинения в целом (а также в ее элементах в отдельности) зависит как от природы и состояния НП и НС, так и от «мощности» НД.

Причинность — это философская категория, обозначающая генетическую связь, характеризуемая всеобщностью, непрерывностью, асимметричностью, активностью, необходимостью, производительностью.

Сущность приведенного определения причинности заключается в концепции «движение объекта (или его части) — движение», так как только «...благодаря деятельности человека и обосновывается представление о причинности, представление о том, что одно движение есть причина другого»⁶¹. Остальные возможные концепции («вещь — вещь», «событие — событие», «состояние — состояние» и др.) должны вытекать как частные случаи из общей концепции «движение — движение».

Наше определение категории причинности, думается, полнее выражает диалектико-материалистическое положение о взаимосвязи движения и причинности, понимание материи как *causa sui*, так как «...в действительности, для того чтобы вызвать как раз этот специальный перенос движения, налицо должно быть не только это тело, но и все другие условия»⁶².

⁶⁰ Бунге М. Указ. соч., с. 163—173.

⁶¹ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 545.

⁶² Там же, с. 598.

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ КОНЦЕПЦИИ ПРИЧИННОСТИ

В последние годы в философской литературе довольно активно исследуется концепция каузальности на основе обобщения экспериментальных данных и теоретических представлений частных наук (физики, биологии, медицины, истории, правоведения и т. д.). Назрела необходимость подвести итоги этого обсуждения, выделить решенные вопросы, установить то, что нуждается в дальнейшем обсуждении. В данной работе сделана попытка обсудить лишь некоторые из этих вопросов.

В марксистской литературе показано, что основными положениями диалектико-материалистической концепции причинности выступают следующие утверждения:

1) существует логическая связь между решением вопроса об источнике человеческих представлений о причинности и решением основного вопроса философии;

2) онтологическим основанием понятия причинности служат объективная связь и взаимодействие в самом материальном мире;

3) причинные связи в принципе познаваемы, но в каждый данный момент человеческое знание о них относительно и абсолютно, определено и неопределенно;

4) критерием правильности наших представлений о причинных связях является практика;

5) существует многообразие форм причинных связей в различных областях материальных процессов и на различных структурных уровнях материи;

6) при исследовании причинных связей следует учитывать диалектику существенного и несущественного, внутреннего и внешнего, необходимого и случайного, возможного и действительного и т. д.;

7) особенность отражения причинных связей в той или иной науке определяется как объективной природой изучаемых объектов (онтологическое обоснование), так и природой человеческого познания (гносеологическое обоснование),

Понятие причинности. В философской и естественнонаучной литературе понятие причинности употребляется не однозначно, а в разных смыслах:

а) в философской литературе понятие причинности обычно употребляется в смысле объективной связи явлений, состоящей в том, что одно явление при определенных условиях вызывает другое явление или изменение первого при фиксированных условиях вызывает изменение другого;

б) в некоторых случаях причинность отождествляется с объективной связью состояний систем, выражающейся в том, что состояние системы в данный момент времени при определенных условиях необходимо определяет состояние системы в любой последующий момент времени;

в) в естественнонаучной литературе понятие причинности часто употребляется в смысле однозначной нестатистической предсказуемости поведения объекта в будущем, если известно его состояние в некоторый данный момент времени;

г) в теории относительности и в физике элементарных частиц термин «причинность» означает невозможность распространения реальных физических воздействий в пространстве-времени со сверхсветовой скоростью;

д) в некоторых случаях понятие причинности отождествляется с математическим детерминизмом, который имеет место в том случае, когда дифференциальные уравнения той или иной естественнонаучной теории, описывающей поведение материального объекта, имеют при заданных начальных и граничных условиях единственное решение.

Философский и логический анализ различных значений понятия причинности, проведенный в советской литературе, показал, что независимыми понятиями, выражающими различные реально существующие связи в природе, являются понятия причинности (причина и следствие) и связь состояний.

Причинность и связь состояний. Изучая поведение того или иного материального объекта, мы в общем слв-

чае можем вычленить, по крайней мере, два разных типа отношений: во-первых, отношение данного объекта с существующими объектами; во-вторых, отношение разных состояний одного и того же объекта.

Взаимодействие объекта с внешним окружением носит динамический (силовой) характер. Хотя состояние тела в данный момент времени и зависит от его состояния в предшествующий момент времени, это воздействие не носит силового характера. Состояние объекта в данный момент не может испытывать силового воздействия прошлого состояния объекта, так как прошлое уже не существует; оно не может также воздействовать на будущее, так как будущее еще не существует.

Взаимодействие данного объекта с окружающими вещами, явлениями, обуславливающее его поведение, есть причина; изменение объекта, вызываемое этим взаимодействием, есть следствие. Последовательность состояний объекта резюмируется в категории связь состояний.

Наряду с анализом понятия причинности существенное значение имеет изучение понятий «состояние» и «связь состояний». Важно выяснить статус философского понятия состояния, конкретизацию и гносеологические функции его в частных науках (физика, биология, медицина, геология, история и т. д.), изучить различные способы выражения связи состояний в науках (качественные и количественные), исследовать соотношение категории «состояние» с понятиями «качество», «количество», «мера», «время», «движение» и т. д.

Причинность и взаимодействие. Десять — пятнадцать лет назад в советской философской литературе господствовало представление о причине как об одностороннем воздействии одного тела на другое. В последние годы утверждается точка зрения, согласно которой причина, в общем случае, представляет собой взаимодействие вещей, элементов, тенденций, вызывающих изменение вещей, системы, целого. Представление о линейной причинности является предельным, абстрактным случаем, когда взаимодействующие элементы сохраняют относительную самостоятельность и можно абстрагироваться от обратного воздействия одного элемента на другой. Современное естествознание (физика, химия, биология, медицина) демонстрирует ограниченность представления о линейной причинности и показывает необходимость введения в

науку нелинейной причинности, в которой причина выступает в форме взаимодействия. Задача дальнейшего исследования — изучить структуру причины как взаимодействия и выяснить связь между так понимаемой причиной и структурой пространства.

Введение взаимодействия в понятие причинной связи позволяет использовать системно-структурный метод в исследовании причин. Чтобы вскрыть причину того или иного поведения отдельной вещи, необходимо: во-первых, выделить ту относительно изолированную систему, элементом которой является данная вещь; во-вторых, вскрыть основное, главное взаимодействие внутри этой системы, определяющее данное поведение системы; в-третьих, найти часть причины, выраженную внутренней природой вещи, и часть причины, выраженную природой внешних воздействий.

Важно, с точки зрения системно-структурного метода, исследовать механизм причинения, т. е. тот процесс, в котором причина вызывает свое следствие.

Причина и условие. В литературе содержатся две исторически сложившиеся тенденции в решении этого вопроса: одни авторы противопоставляют причину и условие, другие сводят причину к совокупности условий. Нам представляется, что различие причин и условий не абсолютно, а относительно. Причина обусловлена, условие причинно. Однако в отношении к определенным связям разграничение причины и условия определено. Причина есть относительно активный фактор, вызывающий данное следствие. Условие есть относительно пассивный фактор, влияющий на результат, вызываемый причиной, но не являющийся причиной этого следствия.

Необходимость причинных связей. Общеизвестно, что в макроскопической области причинные связи носят необходимый характер. Это значит, что в макроскопической области определенная причина при фиксированных условиях вызывает данный и только данный результат. Иначе говоря, в макроскопической области одинаковые причины при тождественных условиях вызывают одинаковые условия.

По вопросу о необходимости причинных связей в микромире существуют разные точки зрения, даже среди основоположников квантовой физики. Одни (например, А. Эйнштейн, Луи де Бройль) обосновывали концепцию,

согласно которой причинные связи в микромире носят необходимый характер. Другие (например, Н. Бор, М. Борн, Л. Розенфельд) развивали и развивают концепцию, согласно которой в причинной связи явлений микромира существует элемент абсолютной случайности.

На наш взгляд, вопрос о характере причинных связей микромира пока остается открытым и нуждается в дальнейшем обсуждении. Нельзя считать доказанным, что понятие вероятностной причинности имеет онтологическое значение. Для дальнейшего обсуждения этого вопроса принципиальное значение имеет исследование логической структуры квантовой механики, теоретико-познавательный анализ теоремы Неймана о «скрытых» параметрах и попыток ее обобщения.

Возможно, что дальнейшее развитие физики микромира приведет к синтезу тезы Эйнштейна и антитезы Бора.

Необходимость, случайность, свобода, цель. Ряд зарубежных авторов считает, что признание необходимости причинных связей несовместимо с признанием свободной деятельности людей. В своей истинной сущности правильно понятая свобода не только не несовместима с необходимостью причинных связей, но предполагает ее. Если бы в природе господствовала абсолютная, ничем не обусловленная случайность, то в таком случае не были бы возможны ни жизнь, ни деятельность, ни выбор цели, ни ее достижение. «Не в воображаемой независимости от законов природы заключается свобода, а в познании этих законов и в основанной на этом знании возможности планомерно заставлять законы природы действовать для определенных целей»¹.

Соотношение необходимости и случайности на различных структурных уровнях материи. При переходе от макромира к микромиру существуют две противоположные тенденции: с одной стороны, происходит увеличение числа случайных факторов в определении механического движения объектов, с другой стороны, — увеличение роли необходимости в обуславливании физических процессов. Первая тенденция находит выражение в повышении роли статистических методов в описании пространственных перемещений объектов по мере продвижения в глубь материи;

¹ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 116.

другая тенденция выражается во введении в физику констант, характеризующих необходимые свойства микрообъектов — массу, заряд, спин, собственный магнитный момент и др.

Будучи различными, эти тенденции взаимно обуславливают друг друга. Применение статистических методов опирается на определенное представление о внутренних свойствах объектов, без которого применение статистики невозможно. В свою очередь, внутренние свойства объектов проявляются в поведении коллективов, для описания которых применяют статистику.

Теория микропроцессов представляет собой специфическое переплетение статистических и динамических законов. Ни один из этих типов законов в отдельности не является достаточным для отражения процессов, изучаемых физикой элементарных частиц. Лишь в своей совокупности статистические и динамические законы дают полное, в рамках соответствующей теории, описание явлений микромира.

Временное соотношение причины и следствия. В философской литературе общепринята точка зрения, согласно которой причина предшествует следствию. В отличие от этой точки зрения некоторые советские авторы (А. Уемов) обосновывают представление, что в случае полной и непосредственной причины следствие и причина одновременны. Высказывается мнение (К. И. Иванова, А. Фурман), что причина и следствие одновременны и неодновременны.

Нам представляется, что в случае опосредованного причинения начало причины предшествует началу возникновения следствия, в случае же непосредственного причинения начало причины совпадает с началом следствия, конец действия причины совпадает с концом становления следствия. Для обсуждения этого вопроса важно исследовать структуру связи причины со следствием.

Для дальнейшего обсуждения, развития диалектико-материалистической концепции причинности существенное значение имеют совместные творческие дискуссии философов, логиков, математиков, представителей естественных и общественных наук. Интегрированный подход к проблеме позволит вскрыть новые каузальные инварианты в современном научном знании, представляющие большой философский интерес.

ПРИЧИННАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ НЕОБХОДИМОГО И СЛУЧАЙНОГО

В учебной и научной литературе традиционным стало утверждение, что необходимость имеет внутреннее основание, вытекает из сущности процесса, из внутренней связи вещей, имеет причину в самой себе, а случайность не имеет внутреннего основания, не связана с сущностью процесса, вытекает из внешних по отношению к данной вещи стечений обстоятельств, имеет причину в другом.

«Под необходимостью,— пишется в одном из учебников по марксистско-ленинской философии, — диалектический материализм понимает то, что закономерно вытекает из внутренних, существенных связей данного процесса, что обусловлено всем предшествующим развитием и в силу этого с неизбежностью наступает или должно наступить. Случайностью диалектический материализм называет явления, которые вытекают не из сущности, не из закономерного развития данного процесса, а из его внешних связей и отношений»¹.

В работе Г. А. Геворкяна «Вероятное и достоверное знание» говорится: «Категории необходимости и случайности, характеризуют вещи (предметы и явления) со стороны их основания: необходимость — это то, что имеет внутреннее основание, т. е. вытекает из самой природы вещи и потому неизбежно должно произойти при определенных условиях; случайность не имеет внутреннего основания, т. е. она вытекает из внешних по отношению к данной вещи стечений обстоятельств и потому может про-

¹ Марксистско-ленинская философия. Диалектический материализм. М., 1968, с. 227—228.

изойти или же не произойти в отношении данной вещи².

М. А. Парнюк полагает, что «необходимость вызывает-ся к жизни и существует только благодаря данным детерминирующим факторам... Случайность не имеет основания в главных детерминирующих факторах, но она имеет его в других дополнительных обстоятельствах, внешних по отношению к необходимости»³.

Аналогичное понимание причинной обусловленности необходимого и случайного (только на идеалистической основе) содержится и во многих публикациях зарубежных авторов.

Так, американский неопозитивист С. П. Лампрехт утверждает: «Мир, существующий вокруг нас,— это не строгая аккуратная система, в которой каждому фактору отведено собственное место и определена собственная роль, в едином тщательно выверенном гигантском мировом механизме. Скорее, наоборот, наш мир представляет собой скопление разнородных предметов, из которых одни находятся в тесной взаимосвязи друг с другом, а другие, по крайней мере временно,— совершенно независимы. Факторы случайные, отнюдь не распределены во Вселенной по некоторой регулярной модели. Их действие — случайность, их бездействие — такая же случайность. Ничто не запрограммировано. Когда в ситуацию вмешивается *посторонний фактор* (выделено нами.— Н. П.), мы сталкиваемся с положительной (позитивной) случайностью. Когда ситуация развивается беспрепятственно, мы имеем дело со случайностью негативной. Ведь оба вторгающиеся фактора, а на самом деле десяток факторов, могут воздействовать на ситуацию одновременно. И если хотя бы один фактор действительно оказывает влияние на ситуацию (здесь речь идет о положительной случайности), то другой или другие, случайно отсутствую-

² Геворкян Г. А. Вероятное и достоверное знание. Ереван, 1965, с. 18.

³ Парнюк М. А. Принцип детерминизма в системе материалистической диалектики. Киев, 1972, с. 258—259. Аналогичное определение необходимости и случайности содержится также в других работах (Курс марксистско-ленинской философии. Под ред. Хоменко Е. А. и Ясюкова М. П. М., 1968, с. 133; Сипрянн А. Курс марксистской философии. М., 1966, с. 181; Категории материалистической диалектики. М., 1957, с. 142—144; Основы философских знаний. М., 1968, с. 127; и др.).

щие, — олицетворяют в этой же ситуации негативную случайность»⁴.

Нетрудно заметить, что подобное понимание причинной обусловленности необходимого и случайного в основном заимствовано у Аристотеля и Гегеля.

Известно, что, по Аристотелю, «... о необходимом говорится по отношению к тому, что не может обстоить иначе чем как оно обстоит в действительности». Эта «невозможность быть иначе» составляет существо необходимости. Соответственно, случайным⁵ является то, что «может обстоить так, а может обстоить и иначе»⁶. Вызывается случайность действием побочных причин. «... Случай, — говорит он, — есть причина побочным образом»⁶. В соответствии со взглядом Гегеля в своем разворачивании действительность раскрывается как необходимость. Но необходимость составляет лишь один момент действительности, другим же, противоположным моментом выступает случайность. Случайное, по Гегелю, это «... нечто такое, что может быть и может также не быть, которое может быть таким, а также и другим, где бытие или небытие, бытие такого или другого рода имеет свое основание не в нем самом, а в другом»⁷.

Советские ученые уже указывали на неубедительность, односторонность вышеизложенных положений по вопросу о причинной обусловленности необходимого и случайного. Так, Н. В. Барановский на основе анализа показал, что неправомерно поступают те, кто отказывает случайности иметь причину в самой себе, поскольку этим затемняется подлинная диалектическая взаимосвязь необходимости и случайности⁸. Он высказал интересное положение об отличии случайного от необходимого в связи с рассмотрением их причинной обусловленности. «Суть отличия необходимого события от случайного, — пишет Н. В. Барановский, — не только в том, что первая определяется внутренними, а вторая — только внешними причинами,

⁴ Lamprecht Sterling P. Contingency in nature. — «Philosophy and Phenomenological Research», Philadelphia, 1971, vol. 32, № 1, p. 7.

⁵ Аристотель. Метафизика. М., 1934, с. 83.

⁶ Аристотель. Физика. М., 1937, с. 39.

⁷ Гегель. Соч. Т. 1. М., 1930, с. 243.

⁸ Барановский Н. В. О причинной обусловленности случайности. — «Философские науки», 1963, № 6, с. 130.

хотя в известной мере это действительно так, а в том, что необходимость связана с причинами устойчивыми, постоянно и однообразно действующими, которые при соответствующих условиях всегда порождают именно данное следствие, а не другое; случайность же есть результат перекрещивания причинных рядов, действующих к тому же весьма неустойчиво и неоднобразно, почему и следствие может наступить, а может и не наступить, а когда оно все же наступает, то оно всегда выступает как единичное явление»⁹.

В. П. Бранский также подвергает критике утверждение, что необходимые явления якобы обусловлены только внутренней, а случайные — только внешней причиной. Он считает, что «необходимые явления в общем случае обусловлены «пересечением» зависимых цепей (в частном случае — отдельной причинной цепью), а случайные — «пересечением» независимых цепей»¹⁰.

Еще в 1927 г. М. Смолуховский обратил внимание на то, что источник случайностей в конечной материальной системе следует искать не вне этой системы, а внутри нее, в присущей ей необходимости¹¹.

Мы считаем, что когда категории необходимости и случайности определяются соответственно только через внутренние и внешние причины, они отрываются друг от друга, их относительное различие возводится в абсолютную противоположность, упускается из виду, что вещи, события в одно и то же время, но в разных отношениях, являются необходимыми и случайными, что в каждой вещи, процессе имеются необходимые и случайные моменты в различных соотношениях, что необходимость и случайность никогда не существуют в чистом виде.

Еще классики марксизма-ленинизма подчеркивали, что необходимость и случайность — относительные противоположности, которые находятся всегда в диалектической зависимости; что случайность это только один полюс взаимозависимости, другой полюс которой называется необходимостью¹², что при определенных ус-

⁹ Бранский В. П. Взаимосвязь причинности и случайности. — «Философские науки», 1963, № 6, с. 131.

¹⁰ Там же, с. 69.

¹¹ Смолуховский М. О понятии случайности и о происхождении законов вероятностей. — «Успехи физических наук», 1927, т. 7, вып. 6, с. 335.

¹² Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 21, с. 174.

ловиях эти категории тождественны, т. е. случайное необходимо, а необходимое точно также случайно¹³; что в объективной действительности необходимости и случайности не бывает в чистом виде¹⁴; что в природе и обществе, где на поверхности происходит игра случая, там сама эта случайность всегда оказывается подчиненной внутренним, скрытым законам¹⁵.

В реальной действительности есть много таких явлений, событий, процессов, которые, отражаясь в категории необходимости, порождаются не только внутренними, но и внешними причинами, как есть и много явлений, событий, вещей, которые, отражаясь в категории случайности, возникают не только в силу внешних причин, стечения ряда внешних обстоятельств, но появляются и в силу внутренних причин их развития.

Обмен веществ, например, связанный с процессами ассимиляции и диссимиляции, протекающий в живых организмах—это необходимость в их развитии. Но разве обмен веществ вызывается только внутренними причинами, находящимися в организмах? Он не может совершаться без связи организмов с условиями их существования, с внешней средой. Воздействие факторов внешней среды на организмы происходит через обменные процессы в соответствии с их наследственной природой. Значит, обмен веществ как необходимость вытекает не только из внутренних причин существования самих живых организмов, но и определяется условиями, которые находятся вне организмов, внешними по отношению к ним.

Случайности также возникают не только под воздействием внешних, но часто и под влиянием внутренних причин, вытекают из сущности явления. Да иначе не может и быть, поскольку случайность — это форма проявления необходимости, вытекающей из сущности явления.

Известно, что накопление случайных различий у организмов в ходе естественного отбора приводит к изменению необходимых видовых признаков, к превращению одних видов в другие. Но эти случайные изменения у ор-

¹³ Там же, т. 20, с. 531.

¹⁴ Там же, т. 23, с. 171; Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 26, с. 241—242.

¹⁵ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 21, с. 174—175, 306.

ганизмов происходят не только под влиянием изменяющихся факторов внешней среды, но и наследственных особенностей самих организмов, т. е. внутренние присущей их способности передавать свойства от родителей к детям. На этом, собственно, и основано выведение новых пород животных и сортов растений посредством скрещивания, отдаленной гибридизации и т. п.

В общественной жизни случайности также одновременно порождаются внутренними и внешними причинами. Так, цена любого отдельного товара на капиталистическом рынке (как случайность) зависит от многих внешних обстоятельств — от конкуренции товаропроизводителей, соотношения спроса и предложения и т. п. В то же время цена определяется величиной стоимости (как необходимостью), вокруг которой колеблются цены товаров.

Поэтому нам представляется необходимым дать несколько иную интерпретацию причинной обусловленности категорий необходимости и случайности. А именно, необходимость — это категория для отражения таких процессов действительности, которые имеют не всегда, а преимущественно свое основание и причину в существенных, внутренних связях явлений, вещей, событий и закономерно подготовлены всем предшествующим ходом их развития. В силу этого необходимость отличается обязательностью своего осуществления. Необходимое явление, предмет, событие при наличии определенных условий развиваются всегда в определенном порядке, происходят именно так, а не иначе. Случайность же — это категория для отражения таких процессов действительности, которые при определенных условиях не всегда имеют свое основание и причину в существенных связях данного явления, предмета, события и часто закономерно не подготовлены всем предшествующим развитием. Случайность преимущественно вытекает из внешнего, побочного для данного явления основания, порождена побочными причинами, в силу чего она отличается неопределенностью, может совершиться так или иначе. Случайности в основном возникают в результате опосредования внутренней связи явлений различными преходящими, относительно самостоятельными силами. Такими силами могут быть независимые причинные процессы, события, перекрещивание которых приводит к появлению случайностей.

В зависимости от причин возникновения, случайности подразделяют на внутренние и внешние. Случайности, органически связанные с данной необходимостью, более или менее адекватно отражающие ее и вызванные в основном внутренними факторами или причинами процесса, называются внутренними. Случайности же, не имеющие внутренней связи с данной необходимостью, выступающие как нечто постороннее по отношению к ней и вызванные преимущественно внешними факторами или причинами процесса, называются внешними.

Современная наука показывает, что не бывает необходимости и случайности вообще, а есть необходимое и случайное в определенной связи (отношении), что всякое явление в одно и то же время, но в разных отношениях, и случайно, и необходимо. Появление выдающейся личности в данной стране и в определенное время случайно, но если эта личность становится во главе общественного движения и в своей деятельности начинает выражать его интересы, она необходима.

Смерть человека в биологическом отношении выступает необходимостью, так как все люди смертны. Если же смерть человека рассматривать как следствие различного рода непредвиденных обстоятельств, то она случайна.

Изменение организмов путем приспособления последних к условиям и образу жизни случайно. Вместе с тем эти изменения необходимы, поскольку без них не было бы приспособления как необходимого процесса эволюционного развития организмов. Для отдельных животных является случайным, где они родились, какую среду застают вокруг себя для жизни. Но в то же время их рождение необходимо, так как без этого процесса прекратилось бы существование данного вида животных.

Когда мы рассматриваем движение молекулы газа в замкнутом сосуде, то ее удар именно в данное место стенки сосуда случайность. Однако, когда молекулы находятся в непосредственной близости от места удара, примерно на расстоянии, меньшем длины свободного пробега, и движутся в направлении к выбранному месту, то их удар о стенки сосуда оказывается уже необходимым.

Из представления о том, что не существует абсолютно необходимых и случайных явлений, вытекает важный вывод об отсутствии в реальной действительности чистой необходимости и чистой случайности, с которым некото-

рые ученые до сих пор не согласны ¹⁶. Чистой необходимости не бывает по той причине, что в вечно развивающемся объективном мире имеется огромное количество различных связей — внутренних и внешних, глубоких и поверхностных, прямых и косвенных, основных и второстепенных, которые, находясь в тесном взаимодействии и переплетении друг с другом, оказывают воздействие на ход природной или общественной необходимости, обуславливая появление случайностей. И случайность всегда связана с необходимостью. Ф. Энгельс писал, что необходимость внутренне присуща также и случаю ¹⁷. В природе и обществе любое явление содержит как необходимые, так и случайные черты, моменты, только в различных соотношениях.

Учение о высшей нервной деятельности животных показывает, что если исходить из анализа характерных особенностей, присущих безусловным и условным рефлексам в зависимости от причин их возникновения, прочности и длительности существования, а также форм протекания, то можно утверждать, что они выступают закономерными связями и явлениями. В этом смысле и те и другие — биологически необходимые механизмы, без которых невозможна была бы жизнь высших организмов, их связь со средой. Однако между безусловными и условными рефлексам существуют различия. Первые — это преимущественно механизмы нервной деятельности организмов, постоянных их отношений к окружающей действительности, в них наиболее ярко выражается закон явления. Безусловные рефлекс составляют необходимость филогенетического развития животных, необходимость более высокого уровня, связанного с природой вида как целого. Условные рефлекс, будучи специальными механизмами отражения изменчивых, неустойчивых явлений и связей организмов со средой, представляют собой необходимость, связанную с индивидуальным развитием животных.

Вместе с тем в безусловных и условных рефлексам по-разному выражается случайность, причем в условных

¹⁶ Цинцадзе Г. В. Необходимость и случайность. Тбилиси, 1965, с. 8.

¹⁷ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 361.

рефлексах она выступает более широко и многозначно и с большим удельным весом. Поэтому неправы те авторы, которые не видят в рефлексах противоречивого единства необходимого и случайного. При этом одни из них считают, что безусловные рефлексы — это только необходимые, а условные рефлексы — это только случайные связи¹⁸. Другие же полагают, что к необходимым связям следует отнести не только безусловные, но и условные рефлексы, не видя в них моментов случайности¹⁹.

Точно так же обстоит дело и с явлениями изменчивости организмов. Одни ученые, в частности Т. Морган²⁰, Л. Растрингин и другие²¹, полагают, что изменения наследственности (мутации) лишены необходимости, носят случайный характер. Другие, и прежде всего академик Л. С. Берг²², Т. Д. Лысенко²³ считали, что изменения организмов, эволюционный процесс их развития происходят якобы только на основе природной необходимости, без связи со случайностью.

Однако явления изменчивости организмов включают как необходимые, так и случайные черты. Объясняется это тем, что каждое явление выступает в различных модификациях в зависимости от разного сочетания многочисленных факторов, воздействующих на него. Эти модификации мы называем случайностями.

Каждое новое, например наследственное изменение, детерминированно по своему происхождению. Однако каждая мутация по своему значению для жизни клетки, организма и популяции — организованной совокупности особей одного вида — выступает и случайностью, и необходимостью одновременно. Само возникновение мутации

¹⁸ «Учен. зап. кафедры диалектического и исторического материализма Московского гор. пед. ин-та», 1957, т. XXIV, вып. 1, с. 82.

¹⁹ Антонов. Н. П., Галкина А. П., Уемов А. И. — «Философские науки», 1959, № 4, с. 227.

²⁰ Морган Т. Избранные работы по генетике. М.—Л., 1937, с. 260; Он же. Структурные основы наследственности. М., 1924, с. 260.

²¹ Этот случайный, случайный, случайный мир. М., 1969, с. 177, 218.

²² Берг Л. С. Номогенез или эволюция на основе закономерности. М., 1922, с. 102, 245, 248.

²³ Лысенко Т. Д. О положении в биологической науке. Сессия ВАСХНИЛ, 31 июля — 7 августа 1948. (Стенограф. отчет), с. 521.

необходимо как ответ клетки на нарушение равновесия ее состояния со средой. В соответствии с данными современной генетики возникновение мутаций приближенно можно представить в виде процесса, протекающего по такой схеме: внешняя среда, воздействуя на организмы, вызывает в них определенные обменные процессы; в свою очередь эти обменные процессы приводят к возникновению веществ, способных изменять генный материал, содержащийся в клетках живых организмов; а этот измененный генный материал приводит к созданию организмов с новым наследственным типом, новым типом обмена веществ и т. д. Но по своему значению каждая определенная мутация есть случайное событие для клетки, организма и популяции. Естественный отбор определяет меру этих категорий в данном явлении, т. е. наследственной изменчивости, для процесса исторического развития.

В свое время закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, открытый Н. И. Вавиловым, позволил по-новому рассматривать процесс эволюции организмов с точки зрения соотношения необходимости и случайности. «Явления случайного порядка, — писал Н. И. Вавилов, — каковыми с первого взгляда в отдельности представляются мутации, идущие в разных направлениях, редкие формы в природе и в конечном итоге также выявляют закономерный процесс; случайный факт становится в системе вида закономерным явлением, случайные отклонения получают основания, становятся необходимостью. Мутации, идущие как бы случайно в разных направлениях, при объединении их обнаруживают общий закон»²⁴.

Н. П. Дубинин утверждает, что поток разнообразных мутаций, составляя основу отбора, таит в себе истоки всего нового для эволюции и селекции, для решения задач, которые ставят перед видом измененные условия среды²⁵. Поставляя отбору материал, мутации обеспечивают тем самым случайное отклонение организма от некоторой средней в данный момент. Отбор же как бы оценивает результат этого отклонения, способствуя прогрессу в эволюционном процессе.

²⁴ Вавилов Н. И. Избр. тр., т. 5. М., 1965, с. 219.

²⁵ Дубинин Н. Генетика: достижения и перспективы. — «Коммунист», 1965, № 15, с. 89.

Динамические и статистические закономерности, действующие в реальной действительности, также подтверждают наличие необходимых и случайных моментов в любом процессе макро-и микромира. Например, у всех макроскопических тел, изучаемых классической механикой, для которых свойственны большие массы, малые скорости и непрерывность действия, связь между начальным и конечным их состоянием выражается динамическими закономерностями. В литературе до сих пор бытует мнение, что динамические законы выражают только необходимость и не связаны со случайностью²⁶. Тем не менее данные небесной механики, электромеханики показывают, что динамические законы при действии в реальной действительности сочетаются со случайностями.

В квантовой же механике, имеющей дело с объектами, обладающими малыми массами и двойственной корпускулярно-волновой природой, законы связи между последующими состояниями микрообъекта носят принципиально статистический характер в том смысле, что их нельзя сформулировать вне статистических вероятностных представлений. В квантовой механике невозможно точно теоретически предсказать одновременно координаты и импульсы (произведение массы на скорость) микрочастицы, например электрона, о чем свидетельствует соотношение неопределенностей. В области микромира статистические законы также выражают необходимые процессы, которые сочетаются со случайностью и роль которых здесь намного возрастает.

Основная причина статистического характера квантовой механики и увеличения роли случайностей в микрообъектах объясняется сложной корпускулярно-волновой природой микрочастиц, непрерывно находящихся под воздействием различных влияний как внутренней, так и внешней среды (включая воздействие приборов). Эти воздействия на микрообъекты вызывают распределение свойств микрочастиц, которые и являются объективной основой применения статистического их толкования.

²⁶ Мясковский Г. Я. Соотношение между динамическими и статистическими закономерностями и квантовая механика. — «Вопросы философии», 1958, № 6, с. 114.

Необходимые и случайные черты присущи не только ансамблю микрочастиц, но и каждой микрочастице в отдельности. Момент необходимости в поведении отдельных микрочастиц выражается в том, что они подчиняются функциям распределения, которые довольно однозначно определяют так называемые внутренние степени свободы, выражаемые квантовыми числами. В то же время в широких пределах, определяемых теми же функциями распределения, поведение микрочастиц произвольно, внутренне неопределенно, что выражает момент случайности.

В связи со сказанным, нельзя считать правильными получившие широкое распространение взгляды, согласно которым случайное — это то, что может произойти, а может и не произойти, что может быть, а может и не быть и т. д. Если случайность имеет свои причины и источники, то почему же не должно возникнуть следствия, почему же она может произойти, а может и не произойти, может быть, а может и не быть, почему она должна сводиться к абстрактной возможности? Не может же реально существующее случайное явление, событие, без всяких на то оснований принимать какую-то другую форму и совсем исчезнуть.

Случайные явления, имея свои причины, всегда должны произойти. Иначе в их понимании нельзя избавиться от фаталистического оттенка. Проиллюстрировать правильность такого вывода можно на генетическом материале с возникновением мутаций. То обстоятельство, что именно в данной особи возможна мутация или возможна именно такая мутация, а не иная, и в определенное время, т. е. у определенного поколения, есть случайность. Возникновение мутаций имеет свои причины и все же мутации случайны с точки зрения развития данной особи, а сегодня, скажем мы, с точки зрения самоудвоения дезоксирибонуклеиновой кислоты. Но если эта мутация не осуществится, тогда взамен нее возникнет другая, ибо таков неумолимый механизм возникновения мутаций, в основе которых лежат самые разнообразные нарушения синтеза ДНК, приводящие к изменению порядка нуклеотидов, наименьшее число которых (у бактериофага) составляет $2,5 \times 10^5$. Подобные примеры, доказывающие, что случайности всегда должны произойти так или иначе, можно наблюдать и на других явлениях действительно-сти, изучаемых различными конкретными науками.

ВЕРОЯТНОСТЬ И ПРИЧИННОСТЬ

КРИТИКА КОНЦЕПЦИИ «ВЕРОЯТНОСТНОЙ ПРИЧИННОСТИ»

В последние годы в философской литературе получил распространение термин «вероятностная причинность». За этим термином кроется определенная методологическая концепция, пытающаяся осмыслить факт широкого распространения вероятностно-статистических представлений в современной науке. Авторы этой концепции считают, что традиционное понимание причинности было выработано под влиянием господства жестко детерминистской модели мира и в настоящее время устарело. «Диалектическое» развитие принципа причинности, по их мнению, требует отказа прежде всего от признания необходимости причинно-следственной связи.

Против диалектического развития принципа причинности возражать не приходится. Однако, оценивая плодотворность новой концепции, необходимо учитывать не только то, как она объясняет новые представления, для обоснования которых она специально выдвинута, но и то, как эта концепция согласуется с ранее установленными истинами, со всей системой принципов диалектического материализма. Подходя с этих позиций к оценке концепции «вероятностной причинности», можно утверждать, что эта концепция в ее современном состоянии неприемлема для диалектического материализма или, по крайней мере, не согласуется с некоторыми его принципами, и прежде всего с принципом неуничтожимости материи и движения, с принципом сохранения материи и движения во всех взаимодействиях.

Дело в том, что признак необходимости причинно-следственной связи (если необходимость понимать не только как логическое свойство, но прежде всего как объективный процесс) неразрывно связан с генетическим

признаком объективного порождения причиной определенного следствия. В объективных же процессах порождения материя не может бесследно исчезать, как и возникать из «ничего».

Допустим, что одна и та же причина в одних и тех же условиях в одном случае порождает следствие C_1 , а в другом — следствие C_2 . Тогда возникает вопрос, чем же обусловлено различие следствий C_1 и C_2 ? Если для этого различия есть соответствующая причина, то фактически мы имеем не одну причину, а две различные причины, отличающиеся друг от друга этим дополнительным фактором, детерминирующим различие следствий. Учитывая этот фактор в более точном описании, можно вскрыть соответствующую причину для C_1 и C_2 . Если же различие следствий C_1 и C_2 не имеет объективной причины, то мы имеем дело с абсолютной случайностью, которая не порождена объективным процессом. Такое положение противоречит принципу сохранения материи и движения.

Пусть, наоборот, одно и то же следствие порождается разными причинами P_1 и P_2 . Тогда можно спросить, что же собой представляет это различие причин P ? Если P есть причинно-детерминирующий фактор, то он обязательно должен вызывать определенное следствие C : «причина, которая не действует, не есть вовсе причина»¹. В каком-либо описании, естественно, можно отвлекаться от этого дополнительно проявляющегося следствия C как несущественного результата, однако абстрагирование не должно заслонять того факта, что в действительности существуют различные следствия, и это различие можно учесть, рассматривая более широкий круг явлений. Если же P не порождает дополнительных фрагментов следствия, то различие между двумя причинами не есть различие в их действовании, и, по существу, здесь мы имеем дело с одной и той же причиной.

Конечно, сторонники концепции «вероятностной причинности» не заходят так далеко, чтобы пожертвовать принципом сохранения материи и движения, но в таком случае содержание этой концепции становится довольно неопределенным и логически противоречивым. Можно

¹ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 20, с. 570.

выделить две формулировки концепции «вероятностной причинности», которые назовем соответственно слабой и сильной.

Слабая формулировка, пытаясь избежать противоречий с принципом сохранения материи и движения, определяет принцип причинности исключительно в логико-гносеологическом плане, отказываясь от его рассмотрения в онтологическом аспекте. Вместе с таким отказом объявляется устаревшим и такой признак причинности, как объективное порождение причиной следствия. Причинность рассматривается исключительно как выводимость или объяснимость одной ситуации из другой на основе имеющейся теоретической схемы. «Характер причинной связи. — по мысли одного из сторонников этой концепции. — становится, таким образом, зависящим от характера теоретической схемы Т: если Т — это строго детерминистская конструкция, то причинность является однозначной, если Т — принципиально вероятностная теория, то причинность становится вероятностной причинностью»². Естественно, что слабая концепция вероятностной причинности не противоречит закону сохранения материи и движения, поскольку она ничего не говорит об объективных процессах самих по себе, а дефинирует лишь формы отражения связей явлений на теоретическом уровне.

Что же мы теряем и что приобретаем в методологическом плане, принимая слабую формулировку концепции вероятностной причинности? Прежде всего с устранением онтологического основания принципа причинности он превращается из ведущего эвристического метода познания в простую классификаторскую дефиницию. Вместе с отказом от признания объективной необходимости и объективного порождения следствий мы теряем объективные критерии отличия причинно-следственной связи от других типов связи. Приобретаем же мы неопровержимую дефиницию вероятностной причинности, неопровержимую именно в силу условности своего определения. Ведь эта концепция отнюдь не объясняет, почему явления связаны вероятностной связью или, наоборот, однозначной зависимостью, а только предлагает подвести фактиче-

² Баженов Л. Б. Причинность и законы сохранения. — «Вопросы философии», 1971, № 4, с. 101.

ски все типы связи (которые получили отражение в теории) под термин «вероятностная причинность»³. О такой концепции можно сказать словами одного из ее сторонников, что она является «структурно неопределенным методологическим принципом»⁴.

Сильная формулировка концепции «вероятностной причинности», наоборот, включает некоторое утверждение о мире. В соответствии с ней объективный мир, по крайней мере в некоторых своих областях (например в микрообласти), устроен так, что существуют абсолютно случайные явления. О причине неодинакового исхода генетического процесса в разных случаях, согласно этой концепции, говорить бессмысленно именно потому, что такой причины нет. Это положение невозможно согласовать непротиворечивым образом с законом сохранения материи и движения. Современная физика доказывает, что законы сохранения массы, энергии, количества движения, заряда и другие имеют не статистический характер, а строго необходимый и выполняются в каждом отдельном акте взаимодействия.

На деле сильная формулировка концепции «вероятностной причинности» смыкается с позицией индетерминистов, отрицающих причинный исход индивидуальных событий в микромире, с той лишь разницей, что сам термин «индетерминизм» подменяется термином «вероятностная причинность».

ВЕРОЯТНОСТЬ И ПРИЧИННОСТЬ В МАКРОМИРЕ

Вопрос о соотношении вероятностных представлений, получивших весьма широкое распространение в современной науке, с принципом причинности представляет действительно серьезную методологическую проблему, которая не может быть решена путем терминологических ухищрений. Наиболее острые дискуссии вызывает вопрос о существовании причин отдельных событий, каждое из которых предсказывается на основе вероятностного

³ Обычно предполагается, что однозначная причинность включается в вероятностную причинность в качестве предельного случая.

⁴ Баженов Л. Б. Указ. соч., с. 98.

закона лишь с вероятностью. Именно этот вопрос мы и обсудим далее ⁵.

Нетрудно заметить, что многие авторы при рассмотрении этого вопроса явно или неявно принимают следующую дилемму: *либо* вероятность отдельного события, *либо* причинность отдельного события. Другими словами, обычно предполагается, что существует отношение взаимного исключения между двумя утверждениями:

- 1) *отдельное событие имеет вероятностный исход;*
- 2) *отдельное событие имеет свою причину.*

Известные решения этой дилеммы таковы:

а) истинно первое утверждение. Событие имеет принципиально вероятностный исход и вероятность соответственно — объективное понятие. Тогда второе утверждение ложно: отдельные события не имеют своих причин (индетерминизм);

б) истинно второе утверждение. Вероятностный исход события обусловлен лишь нашим незнанием всех деталей явления. Вероятность не есть объективное понятие;

в) принимается за истину первое утверждение. Во втором утверждении вместо термина «причина» вводится термин «вероятностная причина». Это решение в духе концепции «вероятностной причинности», как мы отметили выше, логически непоследовательно. В слабом варианте концепции вероятностной причинности утверждения 1) и 2) не исключают друг друга, они попросту совпадают, выражают одну и ту же мысль. Сильный вариант этой концепции, как нетрудно заметить, примыкает к решению а) с той лишь разницей, что вместо «индетерминизма» предпочитает говорить о «вероятностной причинности».

Но нашему мнению, указанная дилемма ложная: между двумя утверждениями не существует отношения взаимного исключения. Несмотря на всю кажущуюся парадоксальность задачи, мы попытаемся найти объективные основания для диалектического синтеза этих двух утверждений и постараемся показать обоснованность такой постановки вопроса, которая обычно рассматривается как очевидно неприемлемая и явно противоречивая. При

⁵ Вообще говоря, проблема соотношения причинности и вероятностной закономерности имеет несколько аспектов (см. Кравец А. С. Причинность и статистическая закономерность. — «Вопросы философии», 1966, № 7, с. 65—72).

этом наша задача по существу распадается на две части. Прежде всего нужно показать, что утверждение 1) не исключает автоматически (с логической необходимостью) утверждения 2). На самом деле, как будет показано, оба утверждения касаются разных аспектов одного и того же события и фиксируют разные связи этого события с другими фрагментами действительности. Однако отсюда еще не следует решения проблемы, ибо предстоит выяснить, какая связь существует между принципиально вероятностным исходом явления и его причинной обусловленностью. Поэтому вторая часть нашей задачи предполагает обсуждение некоторых моделей, объясняющих механизм порождения вероятностно-случайных событий, т. е. раскрывающих причину отдельного события.

Сначала остановимся на понятии объективности вероятности. Объективная интерпретация исходит из того, что вероятностные представления отражают прежде всего объективные отношения в классе исследуемых объектов, а не являются следствием недостатка наших знаний. Это значит, что объективная интерпретация понятия вероятности должна вскрыть в классе вероятностно-случайных событий те специфические признаки, которые принципиально отличают эти события от событий жестко детерминированных описаний. Другими словами, последовательная объективная интерпретация вероятности призвана вскрыть специфическую вероятностную структуру объектов, которая и обуславливает вероятностный характер наших знаний. Если такой структуры не существует в принципе, то придется признать, что вероятность в знании обусловлена лишь нашими субъективными возможностями.

Анализ введения вероятностных представлений и методов в различные области естествознания показывает, что классы событий, подчиняющиеся вероятностным закономерностям, обладают специфической вероятностной структурой, качественно отличной от структуры жестко детерминированного типа. Эта вероятностная структура характеризуется тремя типами отношений: единством иррегулярности и устойчивости признака в классе событий; единством автономности и связности событий; единством беспорядка и порядка событий⁶.

⁶ Более подробно см. Кравец А. С. Вероятность и системы. Воронеж, 1970, 192 с.

Мы рассмотрим особенности вероятностной структуры, выражаемые лишь принципом иррегулярности. Допустим, что бросается монета и результаты испытания фиксируются числами 0 (герб) и 1 (решетка). В результате испытаний получим последовательность чисел, которая предполагается бесконечной: 0,1,1,0,1,0,1... Тогда для вероятностно-случайной последовательности чисел не существует сколь угодно сложной функциональной зависимости, позволяющей вычислить наперед любой последующий член этого ряда. Иррегулярный ряд как бы не обладает «памятью»: любая сколь угодно большая часть этого ряда не предопределяет появления последующего члена. Эта принципиальная невозможность построения алгоритма для вычисления последовательности, по Мизесу, не зависит от меры нашего знания, а является объективным свойством самой последовательности. Поэтому Мизес считал, что принцип иррегулярности «может стоять рядом с принципом невозможности *perpetuum mobile*»⁷.

Иррегулярная последовательность в принципе не может подчиняться жестко детерминированному закону и описывается соответствующим вероятностным законом распределения признака. Зная этот закон распределения, можно лишь предсказать вероятность отдельного исхода. Эта последовательность некоторых событий (выпадение монеты той или иной стороной) и выступает в качестве объекта вероятностно-статистического исследования. Нетрудно видеть, что при вероятностном подходе к описанию этого объекта мы выделяем лишь вполне определенный аспект событий — их отношения друг к другу в эмпирически наблюдаемой последовательности. При этом сколько бы мы ни наблюдали данную последовательность, какие бы более тонкие параметры не вводили в описание, мы не можем установить жесткую функциональную зависимость появления одних событий в зависимости от появления других событий по той простой причине, что сам ряд иррегулярен, т. е. появление одних событий объективно не зависит от появления других. Поэтому любая дополнительная информация о рассмат-

⁷ Мизес Р. О причинной и статистической закономерности в физике. — «Успехи физических наук», 1930, т. 10, вып. 4, с. 449.

риваемых событиях не может повлиять на вероятность прогноза рассматриваемого ряда событий (если, конечно, вероятностные расчеты адекватно отражают отношения между событиями).

Иногда принцип иррегулярности интерпретируют в абсолютном смысле, считая, что отдельное событие (например, падение монеты) не подчиняется никакой другой закономерности, кроме вероятностной. В этом случае упускается из виду, что любой закон описывает объект всегда в определенном аспекте, в определенных отношениях, тогда как в действительности существуют и другие аспекты поведения объекта. Такое толкование признака иррегулярности, безусловно, неправомерно широко. При подобном толковании этот принцип возводится в ранг некоторой философской доктрины, провозглашающей существование абсолютно случайных явлений. Когда мы говорим, что вероятностная характеристика поведения объекта не зависит от меры нашего знания, то это отнюдь не означает, что не существует иных аспектов поведения объекта, кроме вероятностного, что любое другое знание об объекте оказывается избыточным или несущественным во всех смыслах. Объективность вероятности означает лишь, что любое другое знание об объекте не сможет устранить этой вероятности, которая отражает вполне определенную сторону объекта, и именно ту, в которой проявляется иррегулярность. Нетрудно видеть, что при таком подходе неизбежно отвлекаются от генетического аспекта событий. Другими словами, при вероятностно-статистическом подходе отвлекаются от рассмотрения процессов порождения, приводящих к тому или иному отдельному исходу, и исследуют лишь отношения между самими исходами. В этом и состоит основное преимущество вероятностно-статистического описания, которое позволяет, не вдаваясь в сложную динамику процессов порождения отдельных явлений, на основе общих условий раскрыть поведение класса событий, обладающего вероятностной структурой. Вопрос же о причинах отдельного события задан не по адресу: в рамках вероятностно-статистического подхода он не рассматривается. Вопрос о причине отдельного события связан с иным, генетическим, «срезом» объекта и требует выхода за рамки вероятностного подхода, фиксирующего лишь структурные свойства класса событий.

Хотя в рамках вероятностно-статистического подхода генетический аспект отдельного события не рассматривается, отнюдь не следует, что в материальной действительности не существует причинных оснований для возникновения вероятностно-случайных событий. Думать, будто в объективном мире существует абсолютная случайность, не обусловленная никакими материальными причинами, — значит шарахаться от одной крайности к другой: из объятий механистического детерминизма попадать в объятия отнюдь не менее «механистического индетерминизма» (Д. Бом).

Если выявление структурных связей в классе рядом положенных (следующих друг за другом) событий представить в виде горизонтального ряда, а выявление «истории» события — в виде вертикального ряда, то пересечение двух рядов будет соответствовать эмпирически наблюдаемому событию (рис. 1). Отсюда видно, что ут-

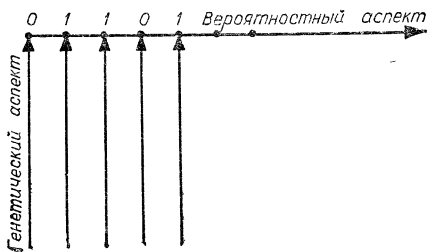


Рис. 1.

верждения о вероятностном исходе события 1) и причине этого исхода 2) оказываются утверждениями в разных отношениях: первое делается на основе структурного аспекта рассматриваемого события, второе исходит из генетического аспекта события.

Приступая к обсуждению возможных причин возникновения отдельных событий, следует учесть существенное ограничение, накладываемое на эти причины. Это ограничение связано с тем, что между отдельными событиями в конечном счете должно возникать отношение иррегулярности. Рассмотрим несколько моделей генезиса вероятностно-случайных событий.

Модель независимых генетических рядов. Простейшая модель причинного порождения отдельных событий основывается на том, что генетические ряды, с необходимостью порождающие то или иное событие, реализуются независимо друг от друга. Например, некоторый генетический ряд A приводит к событию S_0 , а ряд B к событию S_1 . Тогда, несмотря на то, что в генетическом аспекте существует необходимость, в структурном аспекте возникает иррегулярность. Вероятностный характер поведения структурного ряда не устраняется, даже если известен закон порождения отдельного события. Зная этот закон, мы могли бы предсказать, что если осуществится A , то возникнет событие S_0 , если же осуществится B , то возникнет событие S_1 . Поскольку же реализация A происходит независимо от реализации B и наоборот, то, сколько бы долго мы ни наблюдали последовательность событий $0,1,1,0,1,0,1...$, предсказать любой последующий член этого ряда невозможно. Схематически эту модель можно изобразить в виде устройства, где входы, определяющие выходной сигнал, работают независимо друг от друга (рис. 2).

Поясним эту модель на более конкретном примере. Допустим, нам нужно вызвать такси по телефону. Ради простоты предположим, что все такси имеют номера «0» или «1» и стоят в определенном порядке на стоянке. При каждом вызове развоначивается макроскопическая цепь

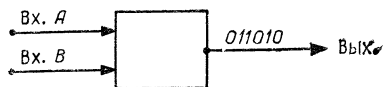


Рис. 2.

причин и следствий, приводящая к вполне определенному исходу. Однако, если клиенты действуют независимо друг от друга, то номер прибывшего

к нам такси является вероятностно-случайной величиной. Учет поведения клиентов не может устранить случайности, ибо между действиями клиентов, по условию, отсутствует корреляция.

Модель варьирующего условия. В этой модели предполагается, что генетические ряды, ведущие к возникновению отдельных исходов, полностью идентичны, за исключением одного из условий в каждой генетической цепи, которое в некотором диапазоне может принимать, например, всего два значения: a или b . Тогда, если в основе вариации этого условия не лежит какая-либо же-

еткая зависимость, то структурный ряд будет регулярным.

Поясним эту модель снова на примере с вызовом такси. Допустим на этот раз, что между клиентами отсутствует независимость и они вызывают такси в соответствии с некоторым жестким расписанием. Однако при каждом вызове диспетчер бросает жребий (варьирующее условие): если выпадает a , посылаются такси с номером 0, если b , — с номером 1. Тогда номер прибывшего такси вновь оказывается вероятностно-случайной величиной. Эту модель можно проиллюстрировать схемой (рис. 3), где функции варьирующего условия выполняет управляющее устройство. Такие схемы часто используются в кибернетике,

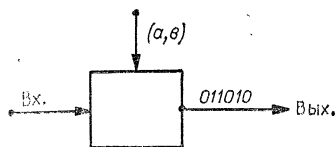


Рис. 3.

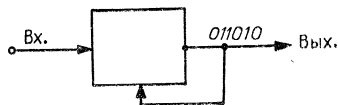


Рис. 4.

где на управляющее устройство подается сигнал от датчика случайных сигналов.

Модель беспорядочного возмущения. Рассмотрим вновь пример с вызовом такси. Пусть вызов такси осуществляется жестким образом: отсутствует независимость клиентов и нет варьирующего условия. Предположим, что после каждого очередного вызова на стоянке между водителями происходит своего рода «борьба» за освободившееся место. В этом случае в нашей гипотетической системе возникает беспорядок, и независимо от исходного начального положения машин на стоянке номер вызываемого такси оказывается вероятностно-случайной величиной. Подобное возникновение беспорядка аналогично процессу мутации наследственных признаков живого организма или разрушению квантово-механического состояния при измерении. Наш пример можно проиллюстрировать схемой с обратной связью, которая после каждого очередного дискретного выходного сигнала возмущает внутренние состояния устройства (рис. 4). Подобные схемы используются в получении квазислучайных последовательностей чисел. Возмущение, аналогич-

ное перемешиванию колоды карт, позволяет в этом случае устранить корреляцию членов выходной последовательности.

Рассмотренные модели обладают одной особенностью, весьма существенной для понимания соотношения причинного и вероятностного описаний. С одной стороны, как видно из моделей, существует соответствующий генетический ряд, породивший данное событие, а с другой стороны, на основе всех генетических рядов формируется иррегулярный ряд событий, распределенных во времени, который принципиально непредсказуем (вернее, предсказуем только в вероятностном плане). При этом эта непредсказуемость (или предсказуемость в вероятностном плане) не зависит от степени нашего знания. Это выглядит парадоксально, но это так!

Действительно, до реализации наблюдаемого события может быть реализован любой из генетических рядов (отсюда вероятностный исход события), но после того как реализовался один из этих генетических рядов, событие определилось соответствующей причиной с необходимостью. Другими словами, рассматривая ситуацию апостериори, мы можем сказать что данный исход имел вполне определенную причину, с необходимостью приведшей к рассматриваемому результату. Наоборот, априори можно предсказать лишь вероятность соответствующего события, поскольку могут быть реализованы различные цепи причинения.

Так, если мы установили, что ряд A порождает некоторое событие S_0 , а ряд B — событие S_1 , то мы могли бы сказать: «если A , то S_0 », «если B , то S_1 ». Но все дело в том, что это «если» от нас не зависит и выбор каждый раз делает сама природа. До реализации генетического ряда событие объективно неопределенно, ибо система внешних и внутренних детерминирующих факторов может варьироваться. Именно поэтому не зависит от меры нашего знания и истинная вероятность конечного исхода.

Можно привести и другие подобные примеры. И все они говорят о том, что принципиально вероятностный исход того или иного события отнюдь не исключает его причинной обусловленности.

ВЕРОЯТНОСТЬ И ПРИЧИННОСТЬ В МИКРОМИРЕ

Рассмотренные модели основывались на макроскопических представлениях. Поэтому возникает вопрос, применимы ли подобные рассуждения к микромиру. Действительно, различные варианты явного или неявного отрицания причинности апеллируют в основном к квантово-механической теории, которая будто бы доказывает абсолютную случайность (акаузальность) индивидуальных событий. Необходимо отметить, что квантовая механика касается различных аспектов поведения микрообъектов, и, беря эту теорию в целом, нет никаких оснований исключать причинность из сферы действия в микрообласти.

Н. Бор и В. Гейзенберг, внесшие крупный вклад в создание квантовой механики, хотя постоянно и подчеркивали невозможность причинного описания квантово-механических явлений, ограничивали эту критику причинности определенными пределами.

Во-первых, с их точки зрения в квантовой механике «не работает» классикомеханическая причинность, хотя она и не исключается абсолютно. В рамках «принципа соответствия» Бора она не только допускается, но, более того, служит важным эвристическим принципом построения квантовой механики.

Во-вторых, по мнению Н. Бора и В. Гейзенберга, причинные описания в квантовой механике ограничены корпускулярно-волновым дуализмом, так что причинное описание одного аспекта явления исключает причинное описание дополнительного аспекта. Поскольку законы сохранения энергии и импульса в квантовой механике выполняются не в статистической форме, а в строго определенной (жесткой) форме, то во многих задачах квантовой механики не только учитывается причина изменения энергии, импульса и других величин, но возможно вполне точное (невероятностное) предсказание этих изменений. Однако в этом случае неопределенными становятся другие дополнительные (канонически сопряженные) характеристики — время излучения энергии, положение микрочастицы и т. п.

Вместе с тем нельзя отрицать, что в микромире мы столкнулись с такими «дикивинными» фактами и явле-

ниями, которые значительно изменяют традиционные представления о причинности, навеянные классической физикой.

В описании законов микромира квантовая механика идет очень своеобразным путем. Ее основные утверждения формулируются на языке линейных операторов и волновых функций. Знание же волновой функции позволяет делать лишь вероятностные утверждения относительно измеряемой физической характеристики микрообъекта.

В квантовой механике можно выделить два уровня отражения поведения физических объектов. Первый уровень — довольно абстрактное, обобщенное описание поведения микрообъектов (это уровень волновых функций и линейных операторов). Второй уровень, более привычный для классической физики, — уровень динамических характеристик микрообъекта (положение, скорость, энергия, моменты количества движения и т. д.)⁸.

Между двумя уровнями существует специфическая форма связи. Линейным эрмитовым оператором ставятся в соответствие определенные физические величины — характеристики второго уровня. Волновая функция характеризует полностью состояние микрообъекта, однако она не измеряется непосредственно. Измеримыми величинами в квантовой механике выступают линии характеристики второго уровня — динамические переменные. Квадрат модуля волновой функции интерпретируется физически как вероятность измерения соответствующей динамической переменной.

Первый уровень в информационном плане гораздо богаче, полнее, чем второй уровень отражения. Если первый уровень позволяет ответить на все вопросы относительно возможного поведения микрообъекта, то определенные наборы характеристик второго уровня отражают только одну какую-либо сторону микрообъекта. В этом смысле определенные наборы динамических переменных относятся к волновой функции, как части к своему целому.

⁸ Принципиальное различие между этими двумя уровнями отражения поведения микрообъекта в квантовой механике подчеркивается в работах Н. П. Стаханова и Ю. В. Сачкова (см. Стаханов Н. П. Некоторые особенности квантовомеханического описания. — «Вопросы философии», 1966, № 9, с. 102—111; Сачков Ю. В. Квантовая механика и природа вероятности. — В кн.: Философские вопросы квантовой физики. М., 1970, с. 87—96).

Можно было бы предполагать, что, измерив все возможные наборы динамических переменных в определенный момент времени, мы получим полное описание актуальных характеристик микрообъекта. Квантовая механика показывает, что такое описание противоречит «природе вещей», ибо микрообъекты обладают несовместимыми наборами динамических переменных.

Этот парадоксальный факт становится понятным, если учесть сложную, корпускулярно-волновую природу микрообъектов. Так, волна характеризуется соответствующим волновым вектором, но не локализована в пространстве.

Поскольку волновая функция имеет вероятностную интерпретацию, то отсюда следует, что для проверки квантовомеханических утверждений (первого уровня) необходимо прибегать к статистике наблюдений, т. е. проводить опыты либо с совокупностями частиц, либо многократно повторять опыты с отдельной частицей. При этом статистическое распределение результатов наблюдений в множестве событий совпадает с предсказуемым волновой функцией вероятностным распределением значений динамической переменной, и это распределение определяется в квантовой механике необходимым образом. Исход же отдельного события может быть любым: квантовая механика определяет лишь его вероятность.

Здесь снова как будто возникает та же дилемма: *либо* вероятность отдельного исхода, *либо* причинность. Но положение осложняется тем, что применительно к квантовой механике нельзя построить моделей причинного изменения динамических характеристик, так как состояние квантовомеханической системы задается весьма абстрактной величиной — волновой функцией, имеющей, по определению, вероятностную интерпретацию.

Можно было бы предположить, что на самом деле волновая функция чего-то не учитывает, т. е. не является полной характеристикой микрообъекта, и существуют какие-то неизвестные и неучтенные квантовой механикой «скрытые параметры», вариация которых и обуславливает разброс значений отдельных исходов в квантовомеханическом эксперименте. Решить эту проблему попытался фон Нейман в своей известной теореме. Интересно, что при этом он фактически исходил из принятия той же

альтернативы: 1) либо вероятность в квантовой механике обусловлена нашим незнанием (т. е. субъективность вероятности); 2) либо квантовомеханические законы не каузальны (индетерминизм)⁹.

Доказав, что «введение скрытых параметров заведомо невозможно, во всяком случае без фундаментальных изменений существующей теории», фон Нейман пришел к неутешительному выводу о том, что «в настоящее время не существует ни повода, ни извинения для разговоров о причинности в природе»,¹⁰ т. е. к отрицанию причинности в микромире.

На самом ли деле теорема фон Неймана опровергает саму возможность причинности в микромире? Думается, что это опровержение направлено не по адресу: оно бьет мимо самой сути принципа причинности — его онтологической основы. Ведь если быть последовательным, то вывод о крушении принципа причинности можно сделать только на основе отрицания существования физических процессов порождения, ведущих к тому или иному исходу опыта. Однако теорема фон Неймана вообще не касается такого рода процессов. Ее буквальный смысл состоит в том, что в рамках принятой схемы квантовой механики в принципе не существует такого набора динамических переменных, который позволил бы устранить дисперсию в результатах измерения.

Этот вывод скорее можно рассматривать как подтверждение логической непротиворечивости квантовой механики, чем опровержение самой идеи причинности. Действительно, квантовая механика уже в своей основе исходит из того, что состояние объекта исчерпывающим образом характеризуется волновой функцией, которая предсказывает лишь вероятность соответствующих значений динамической переменной. Более того, само введение аппарата линейных операторов с необходимостью обуславливает существование несовместимых наборов динамических переменных микрообъекта. Было бы парадоксально, если бы вдруг обнаружилось, что в рамках принятой концептуальной основы все же возможно ввести некие дополнительные параметры, позволяющие в от-

⁹ Нейман И. фон. Математические основы квантовой механики. М., 1964, с. 225—226.

¹⁰ Там же, с. 158. 243.

лично от волновой функции совершенно однозначным образом охарактеризовать микрообъект¹¹.

Сам фон Нейман видит опровержение принципа причинности в том, что в квантовой механике несколько экземпляров микрочастиц, находящихся в одном и том же состоянии и подвергшихся одним и тем же внешним воздействиям, дают различные конечные исходы. Это выглядит как крушение «принципа достаточного основания»: одни и те же основания дают разные следствия. Однако этот принцип не опровергается по той простой причине, что основание и следствие относятся к разным логическим уровням микрообъекта. Основание — заданное состояние микрообъекта с помощью волновой функции — относится к первому абстрактно-теоретическому уровню отражения поведения микрообъекта; следствие — измеренные значения динамической переменной — фиксирует внешне проявляемые характеристики микрообъекта.

Опровержение причинности имело бы смысл, если бы было показано, что одно и то же воздействие на квантовомеханическое состояние микрообъекта, задаваемое волновой функцией, не детерминирует определенного конечного состояния, характеризуемого также волновой функцией. Но этого как раз и не может быть в квантовой механике. Ведь основное уравнение квантовой механики — уравнение Шредингера — говорит о том, что изменение квантовомеханических состояний происходит вполне причинным образом. Действительно, это уравнение строгим образом предопределяет конечное волновое состояние, если заданы начальное волновое состояние и оператор полной энергии системы. Эту же мысль высказывает и сам фон Нейман, подчеркивая, что «статистичность ограничена предсказаниями значений физических величин, в то время как прошлые и будущие состояния ψ_i вычисляются из $\psi_0 = \psi$ причинным образом»¹².

¹¹ В настоящее время имеется обширная литература по вопросу о возможности введения «скрытых параметров» в квантовую механику. Результаты дискуссии свидетельствуют о том, что такое введение невозможно без нарушения основополагающих принципов квантовой механики (см. Ахиезер А. И., Половин Р. В. Почему невозможно ввести в квантовую механику скрытые параметры. — «Успехи физических наук», 1972, т. 107, вып. 3, с. 463—487.

¹² Нейман И. фон. Указ. соч., с. 56.

Квантовая механика, как и любая статистическая теория, не дает ответа на вопрос о причинах индивидуального исхода опыта. Однако в отличие от классики, где в принципе мыслимы скрытые модели индивидуального исхода, в квантовой механике такие модели «запрещены» или, во всяком случае, «дозволены» в весьма ограниченных рамках.

Означает ли этот запрет крушение принципа причинности в квантовой механике? Отнюдь нет. Чтобы выявить роль принципа причинности в квантовой механике, нужно рассмотреть, каким образом квантовая механика способна описывать процессы порождения тех или иных событий в микромире. Обычно с понятием «описания» генетических процессов связывают описание изменения *наблюдаемых* характеристик системы в пространстве и времени. Исторический опыт, навеянный классической механикой, привел к прочно устоявшемуся мнению, что «история» системы есть не что иное, как изменение *наблюдаемых* субстратно-энергетических характеристик в реальном макроскопическом пространстве (пространственная смежность событий) за определенный интервал времени (временная последовательность событий). Другими словами, из классики следует, что генезис системы представляется одновременным наложением двух описаний: субстратно-энергетического и пространственно-временного. Квантовая механика как раз приводит к коренному пересмотру классических форм описания истории системы. Урок, который преподала квантовая механика, «показал нам еще раз, что никакое содержание нельзя уловить без привлечения соответствующей формы и что всякая форма, как бы ни была она полезна в прошлом, может оказаться слишком узкой для того, чтобы охватить новые результаты»¹³.

Говоря об описании истории системы в квантовой механике, необходимо помнить, что это описание возможно лишь средствами теории: ведь другого описания у нас и не может быть. В таком случае мы стоим перед выбором: можно описывать явления на языке динамических переменных системы (непосредственно наблюдаемые события) или на языке абстрактно-теоретических терминов (сущностные процессы, происходящие в системе).

¹³ Бор Н. Избр. науч. тр., т. 2. М., 1971, с. 432.

Первая форма описания соответствует эмпирической фиксации наблюдаемых событий, эмпирическому проследиванию истории системы в обычном пространстве и времени. Однако такое описание еще не выражает **з а к о н а** поведения системы, более того, квантовая механика свидетельствует, что средства такого описания всегда оказываются принципиально неполными, ибо не способны адекватно выразить сложную корпускулярно-волновую природу микрообъектов.

Внутренние, сущностные процессы, происходящие в системе, могут получить адекватную форму отражения, если воспользоваться абстрактно-теоретическими понятиями. При этом следует задать состояние системы на языке волновых функций, воспользоваться абстрактным математическим пространством (конфигурационным или гильбертовым), а все взаимодействия в системе отобразить с помощью соответствующего линейного оператора (например, оператора полной энергии). В результате мы получим причинное описание системы на языке абстрактно-теоретических понятий. Конечно, такое причинное описание не дает ответа на вопрос, почему реализуется то или иное конкретное значение динамической переменной, поскольку этот вопрос и не входит в задачу теоретического описания. Теория отвечает на вопрос, почему реализуется то или иное квантовое состояние (выраженное на языке волновых функций), а отсюда дает лишь вероятностные прогнозы относительно наблюдаемых значений динамической переменной.

Две отмеченные формы описания отнюдь не исключают друг друга в рамках целостной логической структуры квантовой механики, как об этом иногда говорят¹⁴, а наоборот, предполагают и взаимодополняют одна другую.

Таким образом, квантовая механика не исключает причинного описания поведения микрообъектов, однако оно выступает здесь в новой форме по сравнению с классической. Сущность изменений состоит в переходе к абстрактно-обобщенным формам описания, что в свою очередь обусловлено качественно новым типом генетических процессов в микромире. Отказ от классических форм причин-

¹⁴ Гейзенберг В. Физические принципы квантовой теории. Л.—М., 1932, с. 52.

ного описания вызван тем, что непосредственно наблюдаемые характеристики микрообъекта, связанные с макроскопическим характером наблюдения, уже не способны выразить существенные и необходимые черты поведения макросистемы.

Поднимая вопрос о причинном описании поведения микрообъекта на высшие ступени абстракции, квантовая механика вместе с тем допускает ограниченные описания и на языке динамических переменных. Например, при взаимодействии двух электронов часто можно ответить на вопрос, почему импульс электрона имеет такую-то величину и точно предсказать численное значение этой величины в силу закона сохранения импульса. Здесь однако, становится неопределенной соответствующая координата электрона. Поэтому классикоподобное описание причинных процессов в квантовой механике возможно лишь в той мере в какой допускается совмещение двух картин (импульсно-энергетических и пространственно-временных представлений) соотношениями неопределенностей. Не случайно поэтому Н. Бор, несмотря на критическую позицию, принятую им в отношении принципа причинности, подчеркивал, что «точка зрения дополнительности может рассматриваться как разумное обобщение идеала причинности»¹⁵, понимая под «дополнительностью» синтез различных описаний явления, дозволенный в рамках квантовомеханических соотношений неопределенностей.

Таким образом, современная физика отнюдь не отказалась от принципа причинности. С отказом от этого важнейшего эвристического принципа физика перестала бы быть тем, чем она была всегда, — наукой, объясняющей физическую природу материи. Как мы видели, вероятность не есть альтернатива причинности. Более того, только на основе причинного подхода к объяснению вероятностно-случайных явлений удастся приоткрыть завесу над тайной происхождения случайности, которая на уровне чисто феноменологического подхода представляется чем-то субъективным и загадочным. Перефразируя высказывание фон Неймана, можно утверждать, что в настоящее время не существует ни повода, ни извинений для отказа от принципа причинности.

¹⁵ Бор Н. Указ. соч., с. 408.

НЕОПОЗИТИВИСТСКИЕ КОНЦЕПЦИИ ПРИЧИННОСТИ И НАУКА

Атаки неопозитивистов на устои материалистической философии концентрируются чаще всего в русле попыток подорвать понятие причинности, а в том числе — понятие причинно-следственной связи между объектом и субъектом. Борьба современного материализма против агностицизма и субъективного идеализма (как противников науки) теснейшим образом связывается с опровержением неопозитивистских концепций каузальных связей.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ КРИТИКИ

При анализе и критике неопозитивистских концепций причинности мы опираемся на методологические соображения, высказанные Ф. Энгельсом в «Диалектике природы» и В. И. Лениным в «Материализме и эмпириокритицизме». В отношении неопозитивизма мы исходим из фактического состояния, приобретенного им на той стадии своего развития, которую относят к периоду учений, развитых представителями так называемого «Венского кружка». В наши дни многое из содержания этих учений претерпело изменения, и поэтому необходимо рассмотреть и тот финал, к которому пришли эти концепции в своей эволюции. Книга видного логика и основателя неопозитивизма Рудольфа Карнапа «Философские основания физики» (1966 г.), появившаяся на русском языке в 1971 г., представляет собой один из наиболее подходящих объектов для такого рассмотрения, хотя мы не ограничиваемся в анализе ею одной. Эклектичность, проникшая в построе-

ния неопозитивистов (особенно за последние годы) и имевшая целью завуалировать шаткость их позиций, еще более свидетельствует о принципиальной ошибочности последних. С ней мы столкнемся как в названной книге, так и в других неопозитивистских сочинениях. Наши критические соображения, направленные в этой связи против неопозитивизма, опираются на некоторые конкретные принципы.

Во-первых, мы считаем важным и верным принцип проведения различия между причиной и носителем причины (соответственно — между следствием и носителем следствия), в результате чего причинение определяется нами как воздействие носителя причины на носителя следствия, носящее порождающий, производящий, «вызывающий» характер. Разумеется, это различие относительно, и взаимообособление причины и носителя причины есть не менее (если не более) ложный шаг, чем их отождествление.

Во-вторых, мы считаем бесспорным, что у каждого события имеется по крайней мере одна (но не обязательно только одна) причина, причем непричиняющих процессов не бывает, как не бывает и беспричинных событий.

В-третьих, на основании сказанного представляется желательным рассматривать в качестве допустимых различные виды каузальной связи, т. е. воздействия: а) вещи на вещь, б) вещи на событие, в) события на событие и г) процесса на процесс. Последний из перечисленных случаев главный и лежит в основе всех остальных, но не может рассматриваться вне и помимо случая а). Различия между названными случаями (видами) каузальных связей нельзя, конечно, абсолютизировать. Неправомерно также считать одни из них «законными», а другие — «незаконными», т. е. ложными, иллюзорными, или искаженно выражающими причинно-следственную связь¹.

На основе сказанного отношение старого и измененного (нового) состояния того же самого объекта можно

¹ Воронков С. С. Соотношение различных трактовок сущности причинной связи. — «Философские науки», 1971, № 4, с. 74.

рассматривать как каузальную связь. Поэтому мы считаем многие возражения, высказываемые против лапласовского понимания причинности, по меньшей мере неточными. Иногда говорят, что связь между старым и новым состоянием не имеет никакого динамического смысла и представляет собой типичную иллюстрацию закономерной последовательности. Но те, кто так рассуждает, имеют в виду не состояния как таковые, а *описания* динамических состояний. Такие описания, конечно, не находятся друг с другом в причинно-следственной связи, и Д. Юму было не трудно доказывать, что, скажем, впечатление от горящей спички (этому впечатлению соответствует в контексте данного рассуждения описание состояния системы — «спичка — порох» в интервале времени T_1) не может быть причиной впечатления от взрыва бочки с порохом (причиной описания состояния системы «спичка — порох» в интервале времени T_2). Когда Юм перенес свой вывод (явно незаконно!) с ситуаций впечатлений на ситуации связей между объектами вне нас, возник его знаменитый довод против причинности. Однако философам-материалистам не следует попадаться на удочку подобных рассуждений. Сами по себе состояния вещей, включающие в себя весь их динамически-энергетический уклад, действующие в рамках данной их системы сил и тенденций их развития, как раз и выступают *причинами* будущих, измененных по сравнению с прежними, состояний этих вещей (новые состояния данной системы). В некоторых темпоральных логиках 70-х гг. это учитывается.

Однако неправомерно широко экстраполировать данное рассуждение и квалифицировать как каузальную связь между сущностью вещи и ее явлением (если только речь не идет о связи *прежней* сущности с новыми, будущими явлениями). Мы не считаем также каузальной связь объекта с его свойствами и функциями. Впрочем, учитывая относительное разграничение между причиной и носителем причины и вводя понятие диспозиции, можно признать, что, например, действующий мозг есть *носитель причин*, непосредственно производящих мышление, а развитие материи и особые движения в наиболее организованных ее структурах оказываются *причиной* сознания. Отрицать последнее обстоятельство значило бы перейти в трактовке отношения материи и сознания на позитивистские позиции. Кроме того, возможны и жела-

тельные уточнения и в отношении некоторых иных случаев связи типа «объект — свойство».

Можно считать, что каузальная связь действительно имеется, если к характеристике отношения «объект — свойство» применима диспозиция второго уровня. Это значит, что объект всегда обладает предрасположенностью приобретать при определенных внутренних условиях способность (предрасположенность) порождать данное свойство, как только возникают соответствующие внешние условия. Иными словами, объект оказывается причиной своего свойства, если имеются ситуации, в которых он этим свойством *не обладает* из-за некоторых внешних условий. Данные соображения существенны для критики позитивистских стремлений подменить каузальные связи чисто функциональными отношениями.

Как мы полагаем, различные случаи причинно-следственной связи могут быть сведены к двум основным типам, если иметь в виду *тип самой связи*, — к причинению по преимуществу энергетическому и информационному (когда одна структура воздействует на другую своим структурным содержанием). Оба типа связи могут быть либо только жестко линейного, либо также вероятностного вида. В последнем случае считаем, что данный класс причин непременно вызывает данный класс следствий, но отдельные одинаковые причины в одинаковых условиях лишь с одинаковой *вероятностью* вызывают одинаковые следствия. Точки зрения, согласно которой выделяется особый тип причинно-следственной связи, где причиной оказывается разность потенциалов, представляется нам необоснованной, ибо введение понятия потенциальной энергии растворяет этот тип связи в энергетическом причинении².

ПРЕДШЕСТВЕННИКИ НЕОПОЗИТИВИЗМА

Переходя непосредственно к анализу неопозитивистских воззрений на причинность, следует подчеркнуть, что во многом они проистекают из учений духовных отцов

² Перечень некоторых других спорных вопросов содержится в работе: Свечников Г. А. Проблемы диалектико-материалистической концепции причинности. — В кн.: Современный детерминизм и наука. (Тезисы докладов в школе-семинаре). Новосибирск, 1971, с. 4—7.

позитивизма — Беркли, Юма, О. Конта, Д. С. Милля и Маха. Остановимся кратко на этих учениях.

Английский идеалист начала XVIII в. Д. Беркли утверждал, что механическая причинность невозможна и она не существует, поскольку реален только мир духов, не подвластный этой причинности: «кроме волн, нет никаких активных сил...»³. В качестве действующих причин английский идеалист признавал только одну, а именно, верховный, божественный дух, а в качестве следствий — порожденные им души людей и вложенные в эти души комплексы ощущений. У Беркли каузальная связь оказывается каким-то диковинным кентавром: ее начальное звено — это сверхъестественная воля бога, а конечное звено «разветвляется» на производные субстанции — души и пучки человеческих ощущений. Причина и следствия у Беркли глубоко разнородны и принадлежат двум совершенно различным мирам.

Д. Беркли считал законы природы лишь выражением того порядка, некоей предначертанной свыше последовательности, в котором бог вызывает в нас ощущения. Зафиксировав этот порядок и надеясь, что бог не изменит его в будущем, люди могут с некоторой долей уверенности предсказать, что именно будут они в этом будущем времени ощущать. Если же люди ошибочно принимают порядок следования ощущений за реальную причинно-следственную связь, тогда, согласно Беркли, возникают ложные учения о «физической каузальности». Таким образом, вертикальная связь (от бога к душам и ощущениям людей) существует истинно, а связь горизонтальная (от одних ощущений к другим) оказывается мнимой, иллюзорной.

Однако постепенно у Беркли возобладали мысли о практической пользе дедуктивно-теоретических построений и формализованных наук. Свое сочинение «Аналитик» он направил против Ньютона, но и тут пишет о важности приемов «выведения истины из самых очевидных принципов». Как указывает Беркли в четвертом диалоге «Алсифрона», мнимая связь одних ощущений с другими, а точнее говоря, представление об этой связи приносит людям определенную пользу; ее структура дает им зримые знаки божественной воли. Если на чувственном

³ The Works of George Berkeley, vol. 1. London, 1951, p. 19.

уровне причинность есть фиктивное допущение с целью удобного обозрения и приведения в систему знаков воли высшего духа, то на следующем, теоретическом, уровне представление о причинности возникает «...для блага науки»⁴ как структура из знаков, позволяющая нам раскрывать шифр высших велений. Однако в этом пункте в рассуждения Беркли вторгается конвенционализм, что видно из его трактата «О движении», в котором он попытался на свой манер реабилитировать абстракции физиков. Ведь группы знаков могут генерализироваться по-разному, так что одни и те же явления можно причинно объяснить так или иначе.

Д. Юм развил *психологическую концепцию* причинности, оказавшую затем большое влияние на Э. Маха и Б. Рассела. Он поставил перед собой три проблемы причинности, а именно:

1. Существует ли объективная каузальная связь и можем ли мы доказать ее существование.

2. Каков механизм возникновения убежденности людей в существовании этой связи.

3. Каким образом можно было бы «спасти» причинность в интересах развития и применения наук? Отвечая на первый вопрос, Юм утверждал, что мы *верим* в существование каузальных связей, но теоретически это недоказуемо. Давая ответ на второй вопрос, он попытался вывести «объективность» каузальности из самой ее субъективности, превратив ее в общеобязательность и психологическую необходимость, возникающую в результате привычки, которая в свою очередь образуется на базе ассоциативных механизмов. Таким образом, Юм свел саму каузальность к ассоциациям. Ответом на третий вопрос послужило требование Юма превратить все науки, насколько это удастся, в отрасли психологии или хотя бы в ветви психологического исследования.

Рассуждения Юма противоречат многим фактам и даже повседневной практике. Далеко не всегда следование *B* после *A* толкуется как порождение *B* воздействием *A*. Впрочем, когда Юма критикуют близкие к нему по духу философы и логики (например, Г. Маргенау), их критика страдает *антиисторизмом*⁵.

⁴ The Works of George Berkeley, vol. 4. London, 1951, p. 50.

⁵ Margenau H. The nature of physical reality. A philosophy of modern physics. N. Y.—Toronto — L., 1950.

Неопозитивисты заимствовали от Юма его аргументацию; посредством которой он создал пропасть между причинами и следствиями (согласно Юму, дедуктивно следствия не выводятся из причин, а эмпирически не прослеживаются). Они использовали также и разработанную Юмом общую схему каузальной связи, элементами которой выступают: а) смежность в пространстве и *примыкающая* последовательность во времени; б) регулярная повторяемость того, что называют следствием, после, того, что называют причиной; в) безысключительность этого повторения, интерпретация которой как порождаемости следствия причиной будто бы недоказуема⁶. В последний пункт неопозитивисты внесли коррективу, состоящую в том, что утверждение о безысключительности повторения, будучи неверифицируемым, лишено научного смысла. «Примыкание» же имеет ряд вариантов.

Д. С. Милль постарался ослабить чисто психологическую аргументацию и общую окраску учения Юма о причинности и связал вопрос о наличии причинности с проблемой зависимости ее реализации от определенных условий (строго говоря, эти условия входят в состав полной причины), но в конце концов впал в эклектизм. Однако на неопозитивистов он, несомненно, оказал влияние. От О. Конта, а также от неокантианцев неопозитивизм воспринял отождествление законов науки с формулировками наблюдаемых функциональных соотношений. Согласно этому отождествлению, научное знание отвечает на вопрос «как?», но отнюдь не на вопрос «почему?»; оно описывает функциональную структуру мира, но не вскрывает структуры каузальной.

На неопозитивистские учения оказали аналогичное воздействие и идеи Д. С. Милля о том, что закон причинности есть следствие веры людей в единообразие природы. На эти идеи наложились утверждения Э. Маха о том, что в природе нет ни причин, ни следствий, а имеется только упорядочивающаяся деятельность субъекта, обращенная им на «нейтральные элементы»⁷.

⁶ Юм Д. Соч. Т. 1. М., 1965, с. 176.

⁷ Mach E. Die Mechanik in ihrer Entwicklung historisch-kritisch dargestellt. Leipzig, 1879, S. 474, 495.

Неопозитивистская концепция причинности разрабатывалась под сильным влиянием дискуссий по гносеологическим проблемам субатомной физики. В ходе этих дискуссий поколебалось прежде всего убеждение в точной выводимости состояния замкнутой системы на основании знаний о ее предшествовавшем состоянии. Еще более обострила ситуацию позитивистская и вообще агностическая интерпретация соотношения неопределенностей В. Гейзенберга. Если прежде убеждения ученых во всеобщности строгого каузального детерминизма и точного предвидения шли рука об руку, то теперь на почве ошибочного мнения о невозможности усовершенствования лапласовского детерминизма факт отсутствия абсолютной точной детальной предсказуемости отождествлялся с предполагаемым в принципе отсутствием причинности. Оставалось «перевернуть» эту формулу и снять отрицания с обеих ее сторон, после чего получилось наиболее типичное для неопозитивизма определение причинности как предсказуемости⁸.

Г. Рейхенбах использовал идеи трехзначной логики Э. Поста для того, чтобы логически полностью «легализовать» ситуацию, вызванную соотношением неопределенностей В. Гейзенберга и тем самым устранить саму проблему дальнейшего анализа этого соотношения. Он построил свою логику для разрешения (читай: исключения, элиминации) трудностей квантовой механики. В этой логике конъюнкция $p \cdot q$ бывает истинна, если p истинно или ложно, а q неопределенно. В этой логике Рейхенбаха p и q находятся во взаимном отношении «комплементарности». После этого среди неопозитивистов распространилось иллюзорное мнение, что трансформация логического языка заменяет собой всякую дальнейшую экспериментальную деятельность и сама по себе решает возникшие мировоззренческие проблемы науки, в том числе проблему причинности. Точнее говоря, не решает, но *устраняет* подобные проблемы как лишённые содержания смысла.

⁸ Korch A. Das Problem der Kausalität. Berlin, 1965, S. 227.

Л. Витгенштейн, М. Шлик и Р. Карнап начали свои рассуждения о причинности в русле берклианско-юмистской постановки вопроса, внося частичные изменения в те результаты, к которым пришли их предшественники. Если каузальная связь существует,— рассуждали основатели неопозитивизма,—то она может быть только схемой упорядоченности, вносимой в структуру сознания; но если это так, то она не имеет отношения к вопросу об объективной причинности, и последний лишен научного смысла. Значит, лишен этого смысла и принцип порождаемости следствия причиной. «Вера в причинную связь есть предрассудок»⁹. Игнорируя уроки общественно-исторической врактики и шаблонно следуя идеям Юма, Г. Рейхенбах в книге «Возникновение научной философии» определил причинно-следственную связь как безысключительную (не имеющую исключений) повторяемость событий в определенном порядке. Но и у Рейхенбаха нередки материалистические оговорки, они даже встречаются более часто, чем у Д. С. Милля.

В 20—30-е годы XX в. неопозитивисты истолковали безысключительную повторяемость явления *B* после *A*, переводя ее полностью в план языка как *фиксируемость*, осуществляющуюся желательно в виде некоторого закона. В итоге возникли три теоретических отождествления, которые представляют собой «костяк» неопозитивистской концепции причинности:

I. Причинность есть то же самое, что закономерность и наоборот. «С моей точки зрения,— пишет Карнап,— было бы более плодотворным заменить всю дискуссию о значении понятия причинности исследованием различных типов законов, которые встречаются в науке. Когда будут исследоваться эти законы, вместе с тем будут анализироваться и типы причинных связей, которые наблюдались. Логический анализ закона представляет, конечно, более ясную и точную проблему, чем выяснение значения причинности»¹⁰.

II. Причинность полностью совпадает с предсказуемостью. «Предсказание должно рассматриваться как *един-*

⁹ Витгенштейн Л. Логико-философский трактат. М., 1958, с. 64

¹⁰ Карнап В. Философские основания физики. М., 1971, с. 273

ственный критерий причинности», — писал М. Шлик¹¹, имея в виду, что вне предсказуемости никакой причинности объективно (в себе) нет.

III. Причинность тождественна выводимости верифицируемых выводов из формул тех или иных законов природы. «Утверждение является каузально истинным, или С-истинным, если оно представляет собой логическое следствие класса всех основных законов... Утверждение о причинной связи является условным утверждением»¹².

Из перечисленных отождествлений, где акцент делается не на сами законы, а тем более законы природы, а лишь на *математически-логическую форму записи этих законов*, в неопозитивизме вытекают следующие три тезиса:

1. Бесполезно пытаться проникнуть «глубже» феноменалистского знания о том, что именно и когда следует после *A*, когда это *A* появляется, или после изменения *A*, когда оно изменяется.

2. Поскольку верен тезис (1), в принципе можно считать за следствие то, что обычно именуется причиной, и наоборот, рассматривать в качестве причины то, что именуют следствием. Шлик писал об этом: «Нет никакой разницы в словах: «Прошлое определяет будущее» или «будущее определяет прошлое»¹³. Иными словами, каузальное отношение в принципе будто бы «взаимообратимо» в том смысле, что два его основных члена всегда можно поменять местами.

3. Каузальное отношение вообще не связано никакими условиями времени. На основании этого тезиса Б. Рассел, например, считал вполне допустимым рассматривать факт наличия планеты в пяти точках ее орбиты как «причину» нахождения ее во всех любых прочих точках орбиты в соответствующее время, поскольку по пяти точкам криволинейная орбита может быть определена однозначно.

Указанные три тезиса завершили процесс становления основных воззрений неопозитивистов на причинность.

¹¹ Schlick M. Die Kausalität in der gegenwärtigen Physik. — «Die Naturwissenschaften», Wien, 1931, vol. 19, S. 150.

¹² Карнан Р. Указ. соч., с. 270, 285.

¹³ Schlick M. Causality in Everyday Life and in Recent Science. — In: Readings in Philosophical Analysis. N. Y., 1949, p. 527.

Исходя из диалектико-материалистических представлений о причинности, отождествление (I), казалось бы, не может вызывать возражений, если его понимать в том смысле, что всякая закономерность указывает в конечном счете на наличие причинной связи. Однако неопозитивисты понимали это отождествление совсем иначе, а именно: причинность есть не что иное, как корреляция внешних функциональных взаимозависимостей; более того, причинность есть только обозначение для выражения в определенном описательном законе явления сосуществования и параллельных изменений.

Смысл отождествления (II) состоит в том, что причинность полностью растворяется в предсказуемости ощущений субъекта на основании описания некоторой ситуации, а затем на основании теоретической гипотезы, выражаемой по возможности в строго формализованном виде. Каждое конкретное предсказание в таком истолковании оказывается лишь логически обоснованной последовательностью фактов, а переход от A к B — дедукцией, осуществляемой через теоретические конструкты (конструкции). «На формальном языке событие Y в момент времени T вызывается предшествующим событием X , если и только если Y выводимо из X с помощью законов L_T , известных в момент T »¹⁴. Но это значит, что причинность подменяется у неопозитивистов не только *знанием* причинности, но и логической структурой мыслительных *операций* реализации предсказуемости, т. е. лишь *умением* предсказывать будущие ощущения субъекта.

Что касается трех тезисов-следствий, то они демонстрируют своеобразную леность мысли естествоиспытателя-неопозитивиста: он занимается перетолкованием имеющихся теорий, но его не интересуют поиски новых путей мысли и раскрытие новых горизонтов научного познания. Так, Карнап в цитированной нами книге пишет о давно возникших гносеологических проблемах квантовой механики, но обходит молчанием *становящуюся* в последние десятилетия проблематику теории элементарных частиц,

¹⁴ Карнап Р. Указ. соч., с. 261.

в которой раскрываются новые аспекты причинности. Неопозитивист идет, как правило, по пути упрощения и проблем, и их решений *во чтобы то ни стало* — таково его руководящее правило.

А вот характерный пример рассмотренной неопозитивистской позиции. На вопрос, имеется ли качественное различие между макро- и микростатистическими вероятностями (и в этом смысле — детерминациями), неопозитивист отвечает либо однозначно положительно, либо (что бывает чаще) однозначно отрицательно. Между тем проблема эта чрезвычайно сложна, потому что при всем отличии микростатистичности от макростатистичности (последняя во многих случаях сводится к так называемым динамическим связям, возможность же сведения к ним первой до сих пор очень спорна) динамическая однозначность не исчезает в микромире, что видно уже на современном этапе развития субатомной физики. Ведь хотя поведение отдельного электрона средствами квантовой механики точно не предсказуемо, *общий вид* поведения ансамбля электронов может быть установлен вполне однозначно. Можно сказать, что уравнения Э. Шредингера меняют не столько характер *связи* причины и следствия, сколько характер *следствий*. Думается, что соотношение динамических и статистических каузальных связей можно приблизительно и условно представить в виде сложных переплетений динамических «трубок», внутри которых и в отношениях которых друг с другом имеют место статистические закономерности, но *разных* видов и уровней.

Что касается тезиса о «взаимообратимости» причин и следствий, то он лишен смысла уже потому, что обратное каузальное воздействие следствия на свою причину, хотя и существует, оказывается воздействием на уже *изменившуюся* бывшую причину, так что тождества и абсолютно эквивалентной «обратимости» понятий «причина» и «следствие» не возникает. Тем более это верно в отношении взаимодействий типа обратной связи, кольцевого взаимодействия и т. д. Когда взаимодействуют стороны объекта как стороны диалектического противоречия, то трактовать это как взаимодействие причины и следствия вообще неверно, так как все это взаимодействие в целом и *есть* в данном случае причина.

С такой трактовкой ситуации вполне согласуется определение причинной связи как «связи направленного взаи-

модействия, характеризуемой активностью, непрерывностью, асимметричностью»¹⁵. Попытка логической экспликации причинности как взаимодействия у Н. Харриса оказалась мало удачной¹⁶.

В принципе всякое взаимодействие каузально и всякая каузальность в конечном счете есть взаимодействие. Это положение выдвигается диалектическим материализмом, и ежечасно подтверждается фактами научного познания.

КОНВЕНЦИОНАЛИЗМ И ОТОЖДЕСТВЛЕНИЕ ПРИЧИННОСТИ С ТЕОРИЯМИ ПРИЧИННОСТИ

Подмена каузальных связей связями логического вывода в рамках неопозитивистской доктрины неизбежно поворачивает всю интерпретацию этих связей к конвенционализму, который стал как бы «судьбой» неопозитивизма. А это влечет за собой все общеизвестные парадоксы конвенционалистских построений, поскольку вышеупомянутые законы L_T строятся на базе конвенционалистских решений. Весь процесс познания причинных связей начинает осуществляться по методу проб и ошибок, который из частного методологического приема превращается в главный и всеобъемлющий.

К. Поппер рассматривает причинность как предписание постоянных *поисков* закономерностей. В таком случае истина сводится к временному успеху данной группы предсказаний и только, что явно неверно. Известный пример английского критика неопозитивизма М. Корнфорта о мнимом равноправии различных, в том числе совершенно вздорных, способов теоретического «объяснения» успехов и неудач хирургических операций, приуроченных к различным дням недели, иллюстрирует это довольно наглядно. И какие бы уточненные модификации конвенционализма ни предлагались, принципиально это мало что меняет.

¹⁵ Сейфуллаев Р. С. К вопросу об определении понятия причинности. — «Известия АН Туркменской ССР. Серия обществ. наук», 1969, № 2, с. 42.

¹⁶ Harris N. G. E. Causation. Abstracts. IVth international Congress for Logic, Metodology and Philosophy of Science. Bucharest, 1971, p. 147—148.

Так, если прежде агностики позитивистско-махистской ориентации (Эрмитейдж) пытались доказать, что коперниканская и птолемеяевская картины мира равноценны, то позднее неопозитивисты (Айер) стремились доказать, что равноценны оба (как чисто конвенциональные) следующие решения: одно из этих решений определенно предпочитает, исходя из материалистических аргументов, картину мира по Копернику, а также по Ньютону и т. д., а второе решение настаивает на равнозначности этой картины со взглядами Птолемея.

Ничего принципиально нового в постановку данной проблемы в философском ее плане многочисленные писания Франка, Мозеса, Гемпеля, Кайлы, Ленцена, Айдукевича, Маргенау и Вендлера не внесли¹⁷. Что касается таких авторов, как Р. Брейтвейт, П. Стросон и Г. Гудмен, то в их сочинениях неопозитивистская теория причинности смыкается с нереалистическими построениями и все более теряет свою прежнюю философскую определенность.

Сведения каузальных связей к равновозможным интерпретациям того, что зафиксировано в опыте, толкало Рассела и Карнапа к подмене этих связей логическими импликациями, т. е. отношениями обусловленности, имеющими общий вид «если..., то...». Подчеркнем, что при этом варианте избираемого вида импликации внутри формулы $(\forall x) (Ax \square Bx)$, где знак \square обозначает любой из элементов класса, объемлющего все возможные виды импликации, не меняет положения вещей, т. е. не устраняет ошибочности указанной выше подмены. Никакая логическая импликация, включая специальные «каузальные» ее разновидности, начало которым в науке положил логик Берк, не может полностью выразить богатства реальных причинно-следственных связей, а тем более быть тождественной с ними по содержанию, хотя «изобретение» и исследование возможностей таких импликаций — полезное и нужное дело.

Ложность неопозитивистских трактовок причинности выявляется при анализе отношения неопозитивистов к

¹⁷ Франк Ф. Философия науки. М., 1960, с. 412, 427; Hempel C. G. *Philosophy of Natural Science*. Prentice-Hall, 1966, p. 53; Vendler Z. *Effects, Results and Consequences*. — In: *Analytical Philosophy*. Oxford, 1962, p. 12.

проблеме необходимости. Решение этой проблемы Карнапом в его «Философских основаниях физики» обнаруживает мировоззренческую неразборчивость. Он спрашивает о том, существует ли различие между утверждениями: (1), $(\forall x) (Ax \supset Bx)$; (2) ,, $(\forall x) (Ax \supset Bx)$, и это необходимо». По мнению Карнапа, никакого различия здесь нет, и имеет местоположение: (3) « $p \equiv p$ необходимо», где слово «необходимо» оказывается излишним, а на этом основании формулу (3) можно поместить будто бы в один ряд с другими формулами в неопозитивистской таблице отождествлений¹⁸:

« p » истинно $\equiv p$,
 p существует $\equiv p$,

« p » верифицировано $\equiv p$.

Позднее (в 50—60-е годы) Карнап уже не утверждает безапелляционно, что «необходимо» есть всего лишь псевдопредикат. У него появились колебания, эклектизм и все возрастающая путаница. Он то склоняется к материализму, то снова возвращается в неопозитивистское лоно, когда заявляет: «сказать, что суждение логически необходимо, то же самое, что сказать: любое утверждение, выражающее [это] суждение, является L -истинным»¹⁹. Может показаться, что здесь перед нами невинная и бесспорная тавтология, однако это не так. Сначала Карнап понимает под равносильностью утверждений (1) и (2) просто то, что последовательность событий A и B известна нам *твердо и бесспорно* и, следовательно, она неизбежно произойдет, а с этим материалист спорить не будет. Далее он пишет, что все-таки существует «что-то большее, чем предсказуемость, и поэтому необходимость не есть лишнее слово», а это утверждение *еще* не есть материализм, но уже не есть неопозитивизм. Наконец, Карнап признается, что «все еще не ясно»²⁰, что такое необходимость, а это означает, что Карнап встал как будто на путь реви-

¹⁸ Данная таблица отождествлений свидетельствует о субъективно-идеалистическом характере неопозитивистской доктрины (Нарский И. С. Современный позитивизм. М., 1961, 423 с.).

¹⁹ Карнап Р. Указ. соч., с. 287.

²⁰ Там же, с. 267.

зии понятия «псевдопроблема». Но конечно, перед нами снова оказывается неопозитивист, когда он заявляет, что утверждение о причинной связи «описывает регулярность, наблюдаемую в природе, но не больше»²¹.

Попытки изгнания «необходимости» из понятия «причинения», как бы то ни было, говорят нам о том, что неопозитивизм подменяет вопрос о реальных причинных связях вопросом, как именно фиксируются *в сознании* ученого представления об этих причинных связях. Абсолютизация данной подмены вполне соответствует характерному для неопозитивизма еще со времен «Венского кружка» отождествлению *объекта и теории объекта*, т. е. идентификации объективных и мыслительно-теоретических связей.

Как обстоит дело в действительности? Даже в случае соотношений между более или менее хорошо нам известными законами природы мыслительные связи на самом деле отстоят от связей реальных на значительную дистанцию. Так, законы, относящиеся к будущему и настоящему времени, позволяют судить о прошлом, но это совсем не значит, что реальное прошлое детерминировано будущим. Существует связь между законами сохранения и законами симметрии в природе, хотя эта связь едва ли носит каузальный характер. Однако связь законов сохранения с законами причинности не только несомненно имеет место, но, по-видимому, она вполне каузальна. Задача выяснить действительную реальную взаимозависимость между этими двумя рядами законов совсем не сводится к тому, чтобы указать на логическую связь между этими законами «внутри» теории (последнее уже сделано, выяснение же их реальной взаимосвязи требует весьма длительных исследований). Неопозитивизм же ориентирует не на эти исследования, а на чисто словесные «перекombинации» понятий.

ПРОБЛЕМА ПРЕДСКАЗУЕМОСТИ

В наши дни главное в критике неопозитивистских концепций причинности с марксистских позиций — это конструктивная работа по выявлению действительных

²¹Карнап Р. Указ. соч., с. 270.

соотношений между предсказуемостью и причинностью. Связь этих понятий друг с другом несомненна: предсказуемость зависит от знания причинных связей и опирается на него, успех предсказаний означает в той или иной мере также успех практической проверки, однако не тождествен последнему. Ведь удачные предсказания иногда делаются и на основе неверных представлений о каузальных связях. Иногда бывает так, что довольно долго (но отнюдь не беспрдельно долго!) между собой конкурируют различные причинные объяснения, до определенных (и притом неодинаковых) границ подтверждаемые данными практики. Кроме того, далеко не все знания и тем более не в полном их объеме могут быть использованы для предсказаний.

Предсказуемость и причинность находятся в причинно-следственной связи. Предсказуемость есть следствие причинности, будучи операционным свойством истинного знания о последней. Вопрос же о необходимости в причинных связях — это вопрос не об отсутствии исключений из регулярного следования *B* после *A*, а о неукоснительности действия механизма порождающих связей²². К выводу о наличии такого механизма, как писал Ф. Энгельс, подводит *практика* людей, а научное исследование этого механизма позволяет *понять*, почему день не «вызывается» ночью, хотя регулярно возникает после нее, а движение запирающего устройства в турникете вызывается действием фотоэлемента.

Сформулированные здесь положения мы считаем уже прочно доказанными. Без них построение диалектико-материалистического учения о причинности невозможно. Приходится сожалеть, что в одной из работ Л. Б. Баженова, где хорошо показано, как шло развитие познания от причинности к законам сохранения, а затем от законов сохранения к более глубокой трактовке причинности, допускается в неявном виде отождествление объекта и теории объекта²³. Это глубоко ошибочное положение отождествляет «теоретическую схему *T*» и объективную ситуацию связей, отражаемую этой схемой, что приводит к стиранию отличий позиций автора от конвенционализма.

²² Баженов Л. Б. Причинность и законы сохранения. — «Вопросы философии», 1971, № 4, с. 100—101.

²³ Там же.

Гносеологическая роль предсказуемости примерно такая же, как роль практики в известном высказывании В. И. Ленина о границах «неопределенности» последней. Критерий практики, указывает Ленин, настолько «неопределенен», что он не позволяет нашим знаниям превратиться в абсолют, но он же достаточно определен, чтобы бороться за приращение знаний и против агностицизма. Критерий предсказуемости «неопределенен» постольку, поскольку он не означает окончательного выяснения и подтверждения всех действующих в данном случае каузальных связей, причем, разумеется, полного и абсолютного предвидения никогда не было и не будет. Но этот критерий достаточно определен для того, чтобы обеспечивать полеты космических ракет, предвидеть революционные преобразования социальных отношений на Земле и т. д.²⁴

В заключение следует отметить, что не все, что сделали неопозитивисты в разработке проблемы причинности, оказалось только вздором или пустым бредом. Ведь в свое время Д. Юм, приложивший много усилий к преодолению теоретической уверенности в наличии объективных причинных связей, принес пользу в том отношении, что привлек более пристальное внимание материалистов к данной области знания. Нечто подобное можно сказать и о неопозитивистах, которые своими работами о причинности разрушили окончательно обветшалые антропоморфные представления о каузальности и ее узкомеханических схемах. Но вреда они принесли, как было показано, бесспорно больше. Развитие науки и практики показало бесплодность неопозитивистских построений, а диалектико-материалистическая теория познания опровергла основное содержание неопозитивистской концепции причинности. Но ее рецидивы не так уж редки: укажем хотя бы на недавнее выступление К. Поппера в дискуссии о позитивизме в социологии²⁵.

²⁴ Готт В. С. Определенность и неопределенность в природе и научном познании. — В кн.: Современный детерминизм и наука, с. 9—12.

²⁵ Der positivismusstreit in der deutschen Soziologie. Neuwied und Berlin, 2. Aufl., 1970, S. 104—116.

К ВОПРОСУ О КЛАССИФИКАЦИИ ЗАКОНОВ НАУКИ

Поразительно, как мало внимания философы, занимающиеся методологией наук, уделяют классификации законов. Все, конечно, признают, что наука стремится к открытию законов, поэтому понятие закона разрабатывают многие. Основное внимание при этом уделяют определению понятия закона, особенно отличию законов от «случайных» общих суждений, логическим связям между законами в рамках теории, способам обоснования законов, их функциям в науке и значению для практической деятельности и т. п. Все эти вопросы очень важны, однако мы здесь заниматься ими не будем, а ограничимся лишь несколькими замечаниями относительно понятия закона.

Во-первых, под законами науки мы понимаем строго универсальные суждения, т. е. общие суждения, имеющие потенциально бесконечный объем, не эквивалентные конъюнкции конечного числа фактов, не содержащие собственных имен и их эквивалентов. Подробный анализ понятия закона можно найти в обширной логико-методологической литературе.

Во-вторых, мы будем касаться исключительно эмпирических наук о природе и обществе, не касаясь математики и логики, «законы» которых имеют иной характер.

В-третьих, мы считаем, что каждый закон науки есть приближительное отражение (описание) определенного закона (закономерности) природы, т. е. объективно существующей постоянной связи определенных свойств явлений природы (мы понимаем здесь природу в широком смысле, включая в нее и человеческое общество). Анализировать, однако, мы можем исключительно законы науки, о законах же природы мы можем судить только кос-

венно, на основе известных нам законов науки; нет ведь никакого внесловесного, интуитивного метода непосредственного познания действительности, о котором говорят некоторые философы-идеалисты.

Конечно, давно уже философы, логики и представители частных наук обращают внимание на разнообразие типов законов науки. Однако, как правило, каждый (за исключением, пожалуй, Дж. Ст. Милля) сосредоточивал свое внимание на какой-нибудь одной классификации. Одни говорили о количественных и качественных законах, подчеркивая преимущество первых (это делал уже Дж. Гершпель)¹, другие различали законы следования и законы сосуществования явлений (об этом писал О. Конт)², третьи делали упор на различие законов эмпирических и теоретических, иногда ошибочно отождествляемых с причинными, а среди последних — первичных и производных законов (этим много занимался Дж. Ст. Милль)³. Позднее физики и методологи начали делать упор на различие динамических и статистических законов (эта терминология берет свое начало от М. Планка), в последнее же время все возрастающий интерес к методу идеализации в науке привел к акцентированию разницы между «фактуальными» и идеализационными законами (эту терминологию в Польше использует Лешек Новак)⁴. Кроме того, физики часто различают «феноменологические» законы, описывающие поведение целостных систем и законы «механизма» явлений, называемые иногда «причинными»; методологи и социологи иногда различают «глобальные» законы, относящиеся ко всему обществу или популяции, и законы поведения отдельных индивидов и т. п. Все это дихотомические классификации. Небольшая группа авторов использует более подробные классификации. Например, в Польше Иоахим Металлман трихотомически делил законы на причинные, коэкзистенциальные и статистические, смешивая, впрочем, друг с другом различные класси-

¹ Herschel J. F. W. A Preliminary Discourse on the Study of Natural Philosophy. L., 1830.

² Comte Auguste. Cours de philosophie positive. P., 1830—1842.

³ Mill J. St. System. of Logic Ratiocinative and Inductive. L., 1843.

⁴ Nowak L. U podstaw marksowskiej metodologii nauk. Warszawa, 1971.

фикации⁵. Наконец, законы делятся по степени всеобщности, по уровням структуры материи и т. п. (в Польше в последнее время этим занимался Ян Сух)⁶.

Однако никто, по-видимому, не пробовал связать разные классификации в одну общую. Проект такой классификации, хотя и несовершенный, содержит данная работа. Мы отнюдь не стремимся исчерпать все применяемые принципы деления. В частности, опустим здесь классификации по степеням целостности, всеобщности, по уровням структуры и другим, хотя мы и считаем их важными. Мы рассматриваем четыре частные классификации, которые будем далее скрещивать, создавая таким способом развернутую классификацию законов.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАКОНЫ

Качественные законы. Деление законов на количественные и качественные — одно из основных и на первый взгляд очевидных, однако уточнение его представляет немалые трудности. Никто, кажется, до сих пор не исследовал это подробно. Те, кто вспоминает об этом делении, обычно утверждают, что качественные законы старше, количественные же появляются на определенном этапе зрелости науки. Не вникая в историю науки, заметим только, что первые количественные законы формулировали уже в V в. до н. э. пифагорейцы (зависимость высоты тонов октавы от длины струны). Качественные же законы формулировались еще раньше, например Фалесом, который констатировал, что магнит притягивает железо.

Во всяком случае, несомненно, что на ранних этапах развития науки преобладают качественные законы, для развитых же наук характерны законы количественные. Больше всего количественных законов, очевидно, в физике — наиболее развитой науке, поэтому физики неред-

⁵ Metallman J. Determinizm nauk przyrodniczych. Krakow, 1934.

⁶ Such Jan. O uniwersalnosci praw nauki. Warszawa, 1972.

ко только им присваивают высокое звание закона. Суждения же, констатирующие связи качественного характера (например, «каждый металл проводит электрический ток», «каждое тело, содержащее свободные электроны, проводит электрический ток» и т. п.) они избегают называть законами. Чтобы отличить эти суждения от количественных законов и одновременно подчеркнуть их универсальный характер, Макс Борн говорит о «вневременных физических связях»⁷. Однако философы и логики, занимающиеся методологией наук, называют такие суждения законами, так как эти суждения строго универсальны.

Среди качественных законов можно выделить по меньшей мере два класса. К первому принадлежат законы простейшего вида: «каждое a есть b ». Применяя квантор общности, мы можем символически записать схему таких законов следующим образом:

$$\bigwedge_x a(x) \rightarrow b(x). \quad (1)$$

Законы этого класса можно назвать *инклюдивными*, так как они говорят о включении (инклюзии) класса a в класс b (символически: $a \subset b$). Это может быть или собственное включение (если существуют элементы класса b , не принадлежащие к a), или же эквивалентность (в противном случае). Примером утверждения о собственном включении выступают упомянутые законы относительно электропроводности (например, a — тело, содержащее свободные электроны, b — проводник тока), так как кроме электронной проводимости существует еще ионная проводимость в растворах. Примером эквивалентности может служить следующий закон: «каждое парнокопытное животное — жвачное».

К классу содержательных законов относятся многочисленные законы, называемые историческими, например: «при капитализме (a) цель производства — максимализация прибыли (b)». Историчность закона заключается в том, что a существует только в определенную историческую общественную эпоху, поэтому не всегда существует и b . Тот, кто утверждает, что целью производства всегда выступает максимализация прибыли, рассматри-

⁷ Born Max. Natural Philosophy of Cause and Chance. Oxford, 1949.

вает вопрос неисторически и совершает явную ошибку. Однако закон, понимаемый как импликация согласно схеме (1), вечен, универсален во времени и пространстве. Всегда, если где-либо появляется капиталистическое общество, целью производства становится максимализация прибыли. Когда же капитализма нет, antecedent оказывается ложным, а вся импликация тривиально истинной («пусто удовлетворенной»). Таким образом, мы видим, что исторические законы при определенном понимании также вечны.

Другой класс качественных законов — это законы, которые можно назвать *порядковыми*. В простейшем случае они устанавливают, что на определенной шкале объект A предшествует объекту B , т. е. отличается большей интенсивностью какого-то признака, который, однако, мы не умеем или не хотим измерять (в противном случае закон был бы количественным). Поскольку здесь идет речь о сравнении двух объектов в определенном отношении, порядковые законы этого типа можно назвать сравнительными.

Примером качественной шкалы служит шкала твердости. Мы говорим, что тело A тверже B , если A царапает поверхность B , но не наоборот. Таким образом, мы устанавливаем, что алмаз тверже стекла, не давая их твердостям численных значений. Мы говорим о различной степени химической активности элементов, например металлов: более активные вытесняют менее активные из солей. Мы можем сформулировать и такой закон: «щелочные металлы более активны, чем щелочноземельные».

Вот символическая схема порядкового сравнительного закона (в этой схеме кроме квантора общности и символа принадлежности элемента к классу \in используется символ предшествования $\{$):

$$\bigwedge_{x \in A} \bigwedge_{y \in B}, \quad x \{ y. \quad (2)$$

Существует, однако несколько иной тип порядковых законов, который можно было бы назвать структурным.

Речь в них идет не о сравнении двух объектов, принадлежащих к разным классам, а о пространственном порядке элементов в некотором объекте или временном порядке фаз некоторого процесса. Согласно этим законам, если какой-либо предмет A имеет составные элементы

a и b , то в определенном пространственном порядке a предшествует b . Аналогично, если в некотором процессе можно различить стадии a и b , то одна из них во времени предшествует другой. Общую схему порядкового структурного закона можно записать следующим образом:

$$\bigwedge_x a \in x, b \in x \rightarrow a \{ b. \quad (2a)$$

Символ \in здесь означает не принадлежность элемента к множеству в смысле теории множества, которую мы обозначали при помощи \subseteq , а принадлежность элемента к системе (объекту или процессу) как ее составной части. Иначе говоря, речь идет о принадлежности ко множеству не в дистрибутивном, а в коллективном смысле.

Примеры пространственного порядка: «если атом содержит оболочки с двумя электронами (так называемую орбиту $K(a)$) и с восемью электронами (так называемую орбиту $L(b)$), то первая находится ближе к ядру»; «если растение имеет корень (a) и побег (b), то первый находится ниже». Заметим, что существуют атомы (самые легкие), не имеющие орбиты L , существуют и растения (низшие), не имеющие корней и побегов, — для них эти законы оказываются тривиально истинными.

Примеры порядка во времени: «в эмбриональном развитии животного фаза бластулы предшествует фазе гаструлы»; «в развитии общества феодальный строй предшествует капиталистическому».

От порядковых законов такого типа следует отличать законы структуры в пространстве и во времени, которые соответственно будут уже инклюзивными законами. Если мы говорим, что каждый атом, имеющий оболочку с восемью электронами (a) имеет также оболочку с двумя электронами (b), a и b будут предикатами (названиями классов атомов), закон подпадает под схему (1). Это еще не структурный закон. Если же мы говорим, что каждый атом, имеющий оболочку с восемью электронами, имеет также ближе к ядру оболочку с двумя электронами, то это будет уже закон пространственной структуры. Он имеет комбинированный характер (содержит как импликацию, связывающую предикаты, так и соотношение порядка составных элементов), поэтому следует решить, считать ли такой закон инклюзивным или порядковым. Это необходимо для того, чтобы классификация была экономной,

т. е. чтобы ни один закон не принадлежал к двум классам. Условимся законы данного типа считать порядковыми. Тогда к инклюзивным законам будем относить только те, в которых не говорится ни о пространственном порядке, ни о последовательности во времени, а лишь о сосуществовании определенных признаков. Поэтому инклюзивные законы можно называть законами сосуществования (коэкзистенционными).

Количественные законы. Важнейший их класс — это *функциональные законы*, т. е. законы, устанавливающие функциональные зависимости между определенными величинами (параметрами). Эти зависимости выполняются обычно в определенных условиях. Поэтому схему функционального закона можно представить следующим образом:

$$\bigwedge_{x \in A} C(x) \rightarrow D(x). \quad (3)$$

Под C здесь следует понимать комплекс условий, в которых находится система A , под D — функциональную зависимость между некоторыми величинами, характеризующими эту систему. Например, в законе Бойля — Мариотта A — идеальный газ, C — постоянство температуры, D — зависимость « $pV = \text{const}$ ».

Эту схему можно несколько развернуть, введя величины a, b, \dots , между которыми возникает функциональная зависимость F :

$$\bigwedge_{x \in A} C(x) \rightarrow F[a(x), b(x) \dots].$$

Легко видеть, что, как и в предыдущих случаях, трактуемый таким образом закон имеет универсальную значимость. Физики, впрочем, чаще всего под законом понимают саму зависимость F и поэтому говорят, что закон выполняется только в определенных условиях. Кроме того, следует заметить, что когда развитие науки вынуждает нас к модификации C , название закона не изменяют, когда же модифицируют D , закону обычно дают новое название (в связи с этим Вацлав Мейбаум различает законы и их «формулировки»⁸).

⁸ Мейбаум Вацлав. Законы и формулировки. — В кн.: Закон, необходимость, вероятность. М., 1967, с. 197—222.

Конечно, можно провести различные дальнейшие деления функциональных зависимостей, например, на зависимости двух-, трехпараметровые и т. п., на зависимости алгебраические (многочленные), показательные, логарифмические, тригонометрические и другие, алгебраические разделить на линейные, квадратичные и т. д., различать монотонные и немонотонные зависимости, периодические и непериодические и т. п. Среди физических законов можно выделить как особо важные законы сохранения, являющиеся также некими простыми функциональными зависимостями между однородными величинами (например, различными формами энергии в законе сохранения энергии). Мы, однако, дальнейшим делением функциональных законов здесь заниматься не будем, чтобы не усложнять классификации.

Кроме зависимостей, мы выделим другой класс количественных законов — *законы, устанавливающие величины определенных констант*. Особо важное значение для физики имеют так называемые универсальные постоянные — скорость света, заряд и масса электрона, постоянная Планка, постоянная Больцмана, гравитационная постоянная, постоянная тонкой структуры и т. п. Кроме того, существует большое количество относительных постоянных, характеризующих отдельные элементы и химические соединения — их плотность в твердом и жидком состоянии, температура плавления и кипения при нормальном давлении, критическая температура, коэффициент трения для жидкостей, диэлектрическая постоянная и множество других. Суждения, определяющие значения перечисленных постоянных, физики обычно не признают законами, однако эти утверждения строго универсальны и с нашей точки зрения, несомненно, выступают законами, а именно, количественными законами, так как устанавливают числовые величины, являются равенствами, хотя и не функциональными, поскольку не содержат переменных. Общую схему таких законов можно представить следующим образом:

$$\bigwedge_{x \in A} p(x) = p_A. \quad (4)$$

Например, A — железо в обычных условиях, $p(x)$ — плотность, $p_A = 7,8$.

Можно говорить также о постоянных, относящихся к двум веществам, — коэффициент трения двух поверхностей, коэффициент преломления света при переходе из одной среды в другую и т. п. Схема закона тогда приобретает вид:

$$\bigwedge_{x \in A} \bigwedge_{y \in B} p(x, y) = P_{AB}. \quad (4a)$$

Далее, однако, мы не будем особо отмечать этот класс.

Оба выделенных класса количественных законов связывает то, что они выражаются посредством знака равенства. Имеются, однако, законы, выражающиеся посредством знака неравенства. Примером служит второе начало термодинамики, гласящее, что в изолированной системе энтропия с течением времени возрастает, а строго говоря, не уменьшается. Символически: $S_2 \geq S_1$, когда $t_2 > t_1$, где S_1 , S_2 — соответственно энтропии изолированной системы в моменты t_1 и t_2 .

Общую схему такого закона можно записать следующим образом:

$$\bigwedge_x \bigwedge_y p(x) > p(y) \rightarrow q(x) \geq q(y). \quad (5)$$

Иначе говоря, здесь речь идет о том, что функция $q = f(p)$ имеет монотонный характер (кроме этого, мы можем ничего не знать об этой функции). Математики называют свойства такого типа скорее качественными, чем количественными. Поэтому законы типа (5) некоторые методологи признают качественными законами⁹. Физики, однако, запротестовали бы, услышав, что второе начало термодинамики имеет качественный характер и, следовательно, относится к законам «второй категории» наравне с утверждением «каждый металл проводит электрический ток». Они также стали бы возражать, если бы кто-либо предложил отнести законы такого типа к категории, промежуточной между количественными и качественными законами, т. е. «ниже» всех законов, выражаемых с помощью функциональных зависимостей. Поэтому мы трактуем этот тип законов как третий класс в ряду

⁹ Ajdukiewicz Razimierz. Logika pragmatyczna. Warszawa, 1965, S. 291.

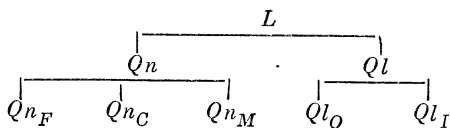
количественных законов. Их можно назвать *законами монотонности*.

Конечно, закон этого типа вытекает из каждого функционального закона, если функция монотонна. Мы, однако, хотим избежать причисления к разным классам закона и его логического следствия. Поэтому к классу законов монотонности будем относить только такие законы, в которых функция $q=f(p)$ не имеет фиксированного характера (как в законе возрастания энтропии) или же, по крайней мере, ее нелегко установить, что побуждает нас на практике ограничиться установлением неравенства, например: «при перемещении от экватора к полюсу вес тела уменьшается».

Существуют также более простые законы, выражаемые посредством неравенства, а именно: законы, устанавливающие, что вещество A обладает определенным свойством в большей степени, чем вещество B (например, $P_A > P_B$, где A — свинец, B — железо, P — плотность). Но такие законы есть просто логическое следствие двух законов — констант (в данном случае: $P_A = 11,3$ и $P_B = 7,8$), поэтому мы не будем выделять их в особый класс.

Представим теперь схему всей рассматриваемой классификации. Все множество законов обозначим через L , множество количественных законов — Q_n , множество качественных законов — Q_l . Для их подмножеств, т. е. членов второго порядка в классификации, будем применять символы с индексами. Множество функциональных законов обозначим через Q_{n_F} ; законов, устанавливающих существование постоянных, — Q_{n_C} ; законов монотонности — Q_{n_M} ; количественных порядковых законов — Q_{l_O} ; инклюзивных законов — Q_{l_I} . Схема будет выглядеть следующим образом:

Классификация I



Итак, мы получили пять классов законов второго порядка. Это деление, по всей вероятности, не исчерпывающее.

ВРЕМЕННЫЕ, ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ И АБСТРАКТНЫЕ ЗАКОНЫ

Многие авторы дихотомически делят законы на диахронные (законы следования) и синхронные (законы сосуществования, структуры). Однако по аналогии с классом законов следования во времени (или шире: законов отношений во времени) можно выделить класс (хотя, быть может, менее важный) законов пространственного размещения (шире: законов отношений в пространстве). Кроме того, существуют, очевидно, законы, абстрагирующиеся от отношений во времени и пространстве; из-за отсутствия лучшего названия их можно назвать *абстрактными*. Таким образом, мы получаем трихотомическое деление: 1) временные (темпоральные) законы, 2) пространственные (специальные) законы; 3) абстрактные законы.

Временные законы в свою очередь разделим на два класса. Первый — это класс законов эволюции (развития). К нему относятся законы последовательности во времени состояний системы, фаз ее развития и т. п., в более общем виде — законы структуры во времени некоторого процесса.

Это чаще всего качественные законы типа (2) или (2а), но они также могут иметь и количественный характер, если мы умеем измерять продолжительность отдельных фаз. К этому классу относятся также количественные законы типа (3), устанавливающие зависимость некоторой величины от времени и характеризующие эволюцию системы. Заметим, что из законов данного типа логически следуют некоторые законы последовательности во времени. Например, из галилеевского закона свободного падения тел $S = 1/2gt^2$ вытекает, что удаленности падающего тела от начальной точки по истечении первой, второй, третьей и т. п. секунды относятся друг к другу как последовательные квадраты натуральных чисел 1:4:9... (закон последовательности состояний), а пути, пройденные в соответствующее время — как последовательные нечетные числа 1:3:5... (закон последовательности фаз). Поэтому, применяя принцип невыделения в разных классах законов какого-либо типа и их логических следствиях, мы не будем здесь говорить о разных классах. Другими словами, к классу эволюционных законов мы причисляем

как законы, устанавливающие зависимость какого-либо параметра от времени, так и законы последовательности состояний или фаз в эволюции системы.

Как особый класс временных законов будем рассматривать причинные законы. Следует различать причинную связь и связь следования состояний (или «связь состояний» как говорит советский философ Г. А. Свечников, делающий сильный акцент на это различие)¹⁰. Причинную связь мы связываем с взаимодействием, передачей энергии и информации. Речь идет или о зависимости изменения системы B от взаимодействия a системы A с системой B , или же о зависимости b от взаимодействия некоторых элементов системы B , приводящего к изменению всей системы, или, наконец, о зависимости тока (потока) от напряжения (разности потенциалов), которые можно интерпретировать как воздействие «концов» системы. Таким образом, причинные законы — это законы воздействия, а не законы эволюции.

В свое время мы полагали, что причинный закон имеет качественный характер, так как он устанавливает, что явление типа a выступает (в определенных условиях) причиной явлений типа b ¹¹. В нашей классификации это законы типа 2а. Сейчас мы, однако, понимаем причинные законы шире, причисляя к ним также количественные функциональные законы, устанавливающие зависимость интенсивности причины, точнее, определенных параметров следствия от определенных параметров причины. Примеры: закон Ома в физике, закон Вебера — Фехнера в психологии. К причинным законам можно отнести также некоторые законы-константы. Мы имеем в виду так называемый порог воздействия. Примеры: закон фотоэффекта, согласно которому фотон должен иметь некоторую минимальную частоту, чтобы его энергии было достаточно для выбивания электрона из металла; закон порога слышимости, согласно которому звуковая волна должна иметь некоторую минимальную плотность энергии, чтобы вызвать слуховые ощущения.

¹⁰ Свечников Г. А. Причинность и связь состояний в физике. М., 1971, 304 с.

¹¹ Krajewski Wladyslaw. Zwiasek przyczynowy. Warszawa, 1967, S. 230—236.

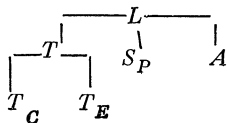
Конечно, в причинной связи имеются не только временные, но и пространственные отношения, так как все воздействия осуществляются в пространстве. Однако последовательность во времени играет здесь более существенную роль и поэтому, согласно традиции, мы трактуем класс причинных законов как подмножество класса временных законов. В то же время следует помнить, что сущность причинных связей состоит не в следовании во времени, а в воздействии, передаче энергии, поэтому именно в количественных причинных законах обычно проявляется зависимость не от времени, а от энергии или ее плотности, силы, напряжения и т. п.

Что касается классов пространственных и абстрактных законов, мы не будем их дальше делить. Заметим лишь, что под пространственными понимаются законы, непосредственно говорящие о пространственных отношениях: здесь речь идет как о качественных законах, описывающих пространственную структуру некоторой системы, так и о количественных функциональных законах, устанавливающих зависимость некоторого параметра от расстояния и т. п. Таким образом, здесь мы имеем полную аналогию с временными законами, которые устанавливают отношения во времени (вместе с причинными). К абстрактным же законам отнесем все остальные законы. Конечно, выступающие в них величины могут косвенно зависеть от параметров времени и пространства, так как, пожалуй, нет величин, которые не связаны с пространственными и временными отношениями.

Абстрактные качественные законы можно также называть законами сосуществования, качественные пространственные законы — морфологическими, или законами пространственной структуры (а не просто «структурными», поскольку существуют и временные структуры).

Обозначим класс временных законов через T , причинных — T_C , эволюционных — T_E , пространственных — S_P , абстрактных законов — A . Получим следующую схему:

Классификация II



Итак, мы имеем четыре класса законов. Скрещивая эту классификацию с предыдущей, получим $5 \cdot 4 = 20$ классов. Не все они, однако, оказываются непустыми. Попробуем дать их обзор. Будем при этом обозначать каждый класс сложным символом, не ставя между составными символами никакого знака, так как других операций, кроме скрещивания (пересечения) классов, использовать не будем.

Некоторые классы, возникающие при скрещивании классификаций I и II мы уже рассматривали. Так, класс $Ql_I A$ содержит законы сосуществования. Классы $Ql_I T_E$, $Ql_I T$, $Ql_I S_P$, должны признать пустыми, так как мы исключили из класса Ql_I законы, касающиеся структуры во времени и пространстве. В итоге семейство классов сократилось на три члена, осталось 17 классов. Покажем, что они непустые.

Класс $Ql_O T_B$ содержит обычные причинные законы, $Ql_O T_E$ — законы структуры процессов во времени (последовательность состояния, фаз и т. п.), $Ql_O S_P$ — законы пространственной структуры материальных систем, наконец, $Ql_O A$ — законы абстрактного порядка (абстрагирующиеся от отношений во времени и пространстве), которые также можно назвать сопоставительными законами.

Перейдем к количественным законам. $Qn_F T_C$ — это законы количественной зависимости интенсивности следствия от интенсивности причины, $Qn_F T_E$ — законы зависимости определенных параметров процесса от времени его протекания, $Qn_F S_P$ — законы зависимости некоторых величин от пространственных параметров, например законы градиента потенциала в электрическом поле, падения плотности атмосферы с ростом высоты, закон, устанавливающий, что в гармоническом осцилляторе действует сила, пропорциональная отклонению от расстояния равновесия ($F = -kx$) и т. д. $Qn_F A$ — это, конечно, остальные функциональные законы, не входящие в предыдущие классы, например второй закон Ньютона $F = ma$, формула Эйнштейна $E = mc^2$ и многие другие.

Класс $Qn_C T_C$ — это рассмотренные уже пороги воздействия, аналогично $Qn_C T_E$ — это пределы, определяющие минимум (или максимум) времени протекания некоторого процесса, например время жизни элементарных частиц, периоды беременности у разных видов животных или же постулируемый сегодня некоторыми физиками

Классификация I—II

Номер	Символ класса	Описание зависимостей, установленных в законах данного класса	Пример
1	2	3	4
1	$QL_I A$	Сосуществование свойств (кроме пространственных и временных)	Свободные электроны — электропроводимость
2	$Ql_O T_C$	Причинная связь	Поглощение фотона атомом — переход электрона на высшую орбиту
3	$Ql_O T_E$	Структура процесса во времени	Стадии эволюции звезды (красный гигант, оранжевый гигант)
4	$Ql_O S_p$	Пространственная структура	Расположение электронных оболочек в атоме (K, L, M, \dots)
5	$Ql_O A$	Расположение в абстрактной шкале	Щелочные металлы — щелочноземельные металлы (химическая активность)
6	$Qn_F T_C$	Зависимость интенсивности следствия от интенсивности причины	Закон Ома
7	$Qn_F T_E$	Зависимость от времени	Закон свободного падения
8	$Qn_F S_p$	Зависимость от расстояния	$F = -kx$ в гармоническом осцилляторе
9	$Qn_F A$	Прочие функциональные зависимости	Второй закон Ньютона
10	$Qn_C T_C$	Порог воздействия	Закон фотоэффекта
11	$Qn_C T_E$	Порог во времени	Гипотетический квант времени
12	$Qn_C S_p$	Порог удаленности	Радиус действия ядерных сил
13	$Qn_C A$	Прочие постоянные	Заряд электрона
14	$Qn_M T_C$	Возрастание интенсивности следствия при возрастании интенсивности причины	Возрастание внешней опасности — усиление солидарности в общественной группе

1	2	3	4
15	$Qn_M T_E$	Возрастание с течением времени	Возрастание плотности звезды
16	$Qn_M S_P$	Возрастание по мере удаления	Увеличение веса тела при движении от полюса к экватору
17	$Qn_M A$	Монотонная зависимость иных величин	Возрастание массы атомов вместе с зарядом ядра

квант времени и т. п. $Qn_C S_P$ — пространственные пределы, определяющие минимум (или максимум) удаления (или объема), необходимые для какого-либо явления, например радиус действия ядерных сил (10^{-13} см), определяющий максимальную дальность их действия, или граница так называемой зоны Роша, т. е. минимально возможное удаление планеты от звезды (при меньшем удалении планета разрывается гравитационными силами).

Перейдем к законам монотонности. $Qn_M T_E$ — законы, устанавливающие, что некоторая величина возрастает или убывает с течением времени (например, вышеупомянутый закон возрастания энтропии или же закон постепенного сжатия звезды в ходе эволюции вследствие гравитационных сил). $Qn_M S_P$ — аналогичные законы зависимости от пространственных отношений. Например, «чем глаже поверхности соприкасающихся тел, тем меньше коэффициент трения»; «вес тела уменьшается при перемещении его от экватора к полюсам Земли (или другой аналогичной планеты)». $Qn_M T_C$ — эти законы устанавливают, в каком направлении изменяется следствие при монотонном изменении причины. Так, в формулируемом социологами законе, гласящем, что групповая солидарность возрастает с ростом внешней угрозы группе, мы предполагаем, что обе эти величины можно измерить. Наконец, $Qn_M A$ — это законы монотонности, не входящие в предыдущие три класса, например, «вместе с возрастанием атомного числа (заряда ядра) возрастает масса атома».

Таким способом мы получаем 17 непустых классов (табл. 1). В каждой строчке таблицы рядом с символом класса даем краткую характеристику (по возможности общую, т. е. охватывающую весь объем класса) установ-

ленных в законах данного класса зависимостей (достаточно сопроводить их словами «закон, устанавливающий...», чтобы получить описание закона), а также один пример закона данного класса.

ОДНОЗНАЧНЫЕ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ

В науке XX в. все большую роль играют законы, называемые статистическими (иногда стохастическими или вероятностными), которые противопоставляются «обычным», нестатистическим законам. Последние называются по-разному. Вслед за Планком многие физики и философы называют нестатистические законы «динамическими», так как их образцами служат законы динамики Ньютона. Это название, которое и мы ранее использовали, однако, не совсем удачно, так как законы этого типа необязательно связаны с «динамикой»; это могут быть, например, законы сосуществования. Другие ученые используют название «детерминистские» или «причинные» законы. Первое название, однако, нежелательно, так как наводит на мысль, что статистические законы свидетельствуют об индетерминизме; второе же совершенно не подходит, так как, во-первых, только некоторые из нестатистических законов характеризуют причинные связи и, во-вторых, существуют также статистические причинные связи. Вероятно, наилучшим будет название «однозначные», так как речь идет о законах, которые устанавливают однозначную связь между параметрами, относящимися к индивидуальным событиям или предметам.

Название «статистические» общепринято, но понимается по-разному. Некоторые ученые под статистическими понимают только такие законы, которые непосредственно говорят о вероятности некоторого события. Чаще, однако, к статистическим законам относят все законы, которые устанавливают не абсолютно необходимый, а только вероятностный ход процессов (так делал Макс Планк). Статистическими в этом смысле будут все газовые законы, законы теплопроводности, диффузии, второе начало термодинамики и т. п. Все эти законы непосредственно не говорят о вероятности, своей формой не отличаются от однозначных законов и поначалу как таковые и трактовались; лишь позже выяснилось, что они описывают ве-

роятностные процессы. Некоторые по-прежнему считают законы этого типа динамическими. Например, советский физик А. Г. Самойлович пишет, что уравнение диффузии выражает «типичную динамическую закономерность», являющуюся результатом «усреднения» статистических законов молекулярного движения¹². В свое время мы предлагали законы этого типа называть «динамическими со статистической основой»¹³. Но так как значительное большинство физиков и философов называет их статистическими, мы сейчас предпочитаем называть их статистическими «в более широком смысле».

Статистические законы в узком смысле — это законы, непосредственно говорящие о вероятности. К этому типу относятся все утверждения о вероятности какого-либо события в определенных условиях, и прежде всего — распределения вероятности, т. е. функциональные зависимости вероятности разных значений какой-либо величины от этих значений. В физике первым законом такого рода было максвелловское распределение скорости молекул в идеальном газе, указывающее вероятность (в данных условиях) приобретения молекулой газа различных скоростей. К законам этого типа относятся законы молекулярных флуктуаций, законы распределения излучения в зависимости от длины волны, волновое уравнение Шредингера и другие законы квантовой механики и т. д.

Существует, однако, и другой тип статистических законов в более узком смысле. Имеется в виду зависимость макропараметров от вероятности некоторых микропроцессов. Примером может служить закон радиоактивного распада $M = M_0 e^{-\lambda t}$, устанавливающий зависимость массы Mt радиоактивного элемента, остающийся по истечении времени t от начальной массы M_0 . Через λ здесь обозначена постоянная, характеризующая данный элемент и выражающая вероятность распада атома этого элемента в течение секунды; поэтому вышеприведенную формулу можно трактовать как зависимость массы от вероятности распада атома. Различие между статистическими распределениями и законами рассматриваемого сейчас типа состоит в том, что в первом случае вероятность выступает

¹² Самойлович А. Г. Термодинамика и статистическая физика. М., 1953, с. 179.

¹³ Krajewski W. Szice filozoficzna. Warszawa, 1963.

как функция, во втором же — как аргумент. Таким образом, это два типа статистических законов в узком смысле, которых мы, однако, не различаем в нашей классификации, согласно принципу неучитывания деления третьего порядка (вторая разновидность статистических законов в узком смысле выступает, впрочем, только в физике).

Статистические законы как в широком, так и в узком смысле существуют не только в физике, но и в других науках. В биологии статистическим в широком смысле является дарвиновский закон естественного отбора: он определяет не судьбы отдельных особей, а только в среднем судьбы целых популяций, утверждая, что обычно выживают и дают потомство индивиды, у которых произошли полезные мутации (т. е. индивиды, родившиеся со свойствами, способствующими приспособлению), гибнут же те, у которых произошли вредные мутации; иначе говоря, выживание более вероятно при хорошем приспособлении к среде. Этот закон можно отнести и к эволюционным, так как он указывает зависимость времени жизни от предшествующей мутации. Статистическим в более широком смысле является также закон медицины, гласящий, что заражение невакцинированного организма большой дозой болезнетворных бактерий обычно ведет к болезни; это вероятный результат, а не необходимый, так как в некоторых случаях организм оказывается невосприимчивым к болезни. Этот закон мы относим к причинным, поскольку заражение — причина болезни.

Статистическими в узком смысле являются законы Менделя в генетике. Как известно, из них следует, что при скрещивании двух чистых видов во втором поколении мы получаем $3/4$ гибридов с признаком одного вида (доминирующего), $1/4$ — с признаком другого вида (рецессивного); иначе говоря, во втором поколении вероятность одного признака составляет $3/4$, другого — $1/4$. Кроме того, в настоящее время во многих ветвях биологических наук (биометрия, экология, эпидемиология и т. п.) мы встречаем статистические распределения, обычно эмпирического характера.

В психологии статистическим в более широком смысле является закон Вебера — Фехнера, устанавливающий, что интенсивность ощущения пропорциональна логарифму интенсивности раздражителя; это верно лишь в некотором приближении. Это причинный закон, так как раздражи-

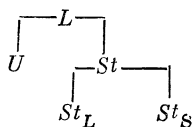
тель — причина ощущения. В современной психологии встречаются также статистические распределения.

В общественных науках статистическими в широком смысле являются экономические законы, открытые Марксом, — закон стоимости, закон средней нормы прибыли, закон убывающей нормы прибыли в домонополистическом капитализме и т. п. Все они выражают среднее наиболее вероятное в массовом масштабе. Статистическими в широком смысле являются также некоторые законы исторического материализма. Возьмем, например, закон, гласящий, что идея, соответствующая интересам данного класса общества, постепенно получает распространение среди членов этого класса; распространение такой идеи вероятно, но не необходимо, ибо, как известно, некоторые представители данного класса разделяют взгляды, не соответствующие их классовым интересам.

Статистические законы в узком смысле в общественных науках обычно носят чисто эмпирический характер, вытекая прямо из статистического материала. Например, А. Кетле установил, что вероятность вступления в брак мужчины-горожанина (в Бельгии его времени) составляет 0,0884.

Обозначим однозначные законы через U , статистические — St , статистические в узком смысле — St_S , статистические в широком смысле — St_L . Мы получаем следующую схему:

Классификация III



Итак, мы имеем три класса. Скрещивая классификации III и I—II, теоретически получаем $17 \times 3 = 51$ класс. Но статистические законы в узком смысле, оперирующие вероятностями, по своей сущности количественные. Поэтому пересечения класса St_S с пятью качественными классами распределения I—II пусты. Остается 46 классов. Представляется, что все они непустые.

В табл. 1 мы старались давать в качестве примеров однозначные законы. Считая, что это удалось (хотя некоторые примеры, такие как 14, могут вызывать сомнения),

Классификация I—II—III

Номер	Символ	Пример
18	$Ql_1 A St_L$	В данном общественном классе распространяются идеи, соответствующие его классовым интересам
19	$Ql_0 T_C St_L$	Заражение невакцинированного организма — болезнь
20	$Ql_0 T_E St_L$	Естественный отбор (вредная мутация — короткая жизнь)
21	$Ql_0 S_P St_L$	Несмешивающиеся жидкости в сосуде располагаются по вертикали в зависимости от их удельного веса
22	$Ql_0 A St_L$	Правящий класс обычно имеет более высокий престиж, чем другие классы общества
23	$Qn_F T_C St_L$	Закон Вебера — Фехнера
24	$Qn_F T_E St_L$	Уравнение диффузии (пропорциональность между диффундирующей массой и временем)
25	$Qn_F S_P St_L$	Вертикальное распределение плотности атмосферы
26	$Qn_F A St_L$	Уравнение Клапейрона
27	$Qn_C T_C St_L$	Потенциальный барьер в атомном ядре (порог для туннельного эффекта)
28	$Qn_C T_E St_L$	Время жизни элементарной частицы данного типа
29	$Qn_C S_P St_L$	Активное сечение атомного ядра данного элемента
30	$Qn_C A St_L$	Плотность воды (принимая во внимание существование тяжелой воды)
31	$Qn_M T_C St_L$	Ухудшение положения эксплуатируемого класса — усиление классовой борьбы
32	$Qn_M T_E St_L$	Закон возрастания энтропии
33	$Qn_M S_P St_L$	Сообразительность животного возрастает вместе с увеличением объема мозга и поверхности коры головного мозга
34	$Qn_M A St_L$	Абсолютная яркость звезды возрастает вместе с ее массой
35	$Qn_F T_C St_S$	Распределение вероятности расщепления атомного ядра в зависимости от энергии бомбардирующих частиц

Номер	Символ	Пример
36	$Qn_F T_E St_S$	Формулы Смолуховского для последующей вероятности флуктуации плотности в эмульсии
37	$Q_F S_p St$	Распределение вероятности нахождения частицы эмульсии в разных вертикальных слоях
38	$Qn_F A St_S$	Максвелловское распределение скорости молекул газа

мы можем, составляя табл. 2, переписать все 17 строк в табл. 1, дополняя символы третьим членом U и прибавляя к описанию определение «однозначный». Таким образом, класс 1 будет иметь символ $Ql_I A U$ и описание «однозначное сосуществование признаков» и т. д. Поэтому опустим здесь первые 17 строк в табл. 2. В классах 18—34, являющихся подклассами класса St_L , описания будут поочередно повторять описания из классов 1—17 с добавлением в начале определения «вероятный». Например, $Ql_O T_C St_L$ — «вероятностная причинная связь». Поэтому описания опустим и будем приводить только примеры. Что касается класса St_S , теоретически возможно его скрещивание со всеми подклассами класса Qn , что дало бы следующие 12 строк (35—46). Мы ограничимся здесь, однако, четырьмя подклассами Qn_F , не рассматривая остальные, где привести примеры труднее, хотя это, конечно, возможно.

ЭМПИРИЧЕСКИЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ

В физике и других науках часто говорят об эмпирических законах в отличие от «истинных» законов, называемых теоретическими. Эмпирическими обычно называют законы, выведенные непосредственно из опыта. Это могут быть качественные законы, инклюзивные или порядковые, которые являются результатом индуктивного обобщения, получаемого с помощью канонов Милля. Именно такой характер имеют законы: «все парнокопытные млекопитающие — жвачные» или «алмаз тверже железа». Эмпирическими могут быть также количественные зако-

ны. Функциональные эмпирические законы получаются на основе серии экспериментов, в которых постепенно изменяя один параметр, измеряют другой. Сводка результатов дается в таблице, после чего, используя интерполяцию, а иногда и экстраполяцию, можно начертить график, который дает картину эмпирического закона. Иногда подбирают соответствующую формулу, например линейную функцию, если график близок к прямой линии. Такой характер имеют, например, законы, устанавливающие зависимость твердости и других свойств стали от содержания в ней углерода или же от температуры ее закалки и т. п. Эмпирические законы, содержащие константы, устанавливаются посредством серии измерений, которые после учета возможных ошибок эксперимента индуктивно обобщаются. Так приходят к законам, устанавливающим удельный вес отдельных элементов или химических соединений, температуры их плавления и кипения, коэффициенты трения, преломления и т. д.

Иногда говорят (этот взгляд мы встречаем у Милля), что эмпирические законы важны только в ограниченных пространственно-временных рамках и что их нельзя распространять на всю Вселенную. Это мнение, на наш взгляд, несправедливо. Согласно принципу детерминизма, установленные зависимости повторяются всегда и везде, когда и где существуют такие же условия, какие были во время экспериментов. Если установлено, что сталь с данным процентным содержанием углерода имеет определенные свойства, то она будет иметь те же самые свойства на любой планете, если будет находиться в тех же самых условиях (температура, давление и т. п.). Ясно, что все те условия, которые мы признаем существенными, должны быть перечислены при формулировке закона, но это касается как эмпирических, так и теоретических законов.

Теоретические законы также опираются на опыт, но иначе. Они не выводятся индуктивно из эксперимента, а в нем проверяются; при этом чаще всего проверяют не сами законы, а их следствия, т. е. утверждения, выводимые из них дедуктивно. Иначе говоря, в случае теоретических законов мы используем не индуктивный метод, а гипотетически-дедуктивный (хотя некоторые логики этот способ рассуждений относят к индуктивному в широком смысле). Важнейшим отличием теоретических законов

выступает их взаимная связь, включение их в теории, которым в развитых науках мы стараемся придать вид дедуктивных систем. В таких теориях мы различаем основные или первичные законы, принимаемые как аксиомы, и произвольные законы — утверждения, выводимые дедуктивно из этих аксиом. В связи с этим теоретические законы иногда разделяют на первичные и производные. Следует помнить, однако, что такое деление справедливо лишь в рамках данной теории. В иначе построенной теории за первичные можно принять другие законы. Об изолированном законе нельзя сказать, первичный он или производный.

Заметим, что даже в физике, а тем более в других науках, теории чаще всего не формализованы, не имеют строгого вида дедуктивной системы. Но всегда, когда при обосновании закона делается ссылка на некоторую теорию, на другие законы, закон является теоретическим. Таким образом, теоретический характер имеют закон естественного отбора, вытекающий из предпосылок, касающихся изменчивости, наследственности и борьбы за существование, закон распространения идей, соответствующих классов интересам, вытекающий из некоторых общих предпосылок о природе человека. Эти законы были открыты путем теоретического рассуждения (хотя и подкрепленного эмпирическим материалом).

Некоторые законы первоначально были установлены эмпирически, а затем уже дедуктивно выведены из других законов в рамках определенной теории. В таком случае эти законы перестают быть эмпирическими и становятся теоретическими. Примером могут служить законы Кеплера, открытые им эмпирически (на основе интерполяции и экстраполяции результатов наблюдений Тихо Браге), а затем выведенные Ньютоном из закона всемирного тяготения и законов механики. Мы видим, следовательно, что признак эмпиричности имеет исторический характер: первоначально эмпирический закон позднее может стать теоретическим. Разумеется, обратная перемена невозможна.

Вместе с тем мы видим, что деление законов на эмпирические и теоретические не вяжется с проводимым иногда разделением понятий (терминов) науки на эмпирические и теоретические. В таких теоретических законах, как законы Ньютона, фигурируют исключительно понятия, при-

нимаемые обычно за эмпирические. Заметим, что вообще деление понятий на теоретические и эмпирические вряд ли можно провести строго.

Во всех развитых науках чрезвычайно важную роль играет метод идеализации. Он основан на том, что мы сознательно упрощаем действительность, создавая идеальные модели ее явлений, которые таким способом можно исследовать «в чистом виде» и открывать законы, что иначе было бы сделать трудно. Опираясь на идеальными моделями, мы сознаем, что они не соответствуют действительности; следовательно, здесь речь идет не о гипотезе, что происходит в действительности, но о суждении, явно противоречащем опыту. Такими идеальными конструкциями в физике служат понятия свободно падающего тела, инерциальной системы, идеального газа, абсолютно черного тела, абсолютно упругого тела и т. п. В политэкономии идеальными конструкциями выступают чистый капитализм, замкнутая экономика и т. п. Их изучал К. Маркс, который сознательно использовал метод идеализации. От идеальных конструкций он затем переходил ко все более приближенным к действительности, постепенно устраняя первоначальные предпосылки и вводя дополнительные факторы, проявляющиеся в жизни. Этот метод Маркс называл методом абстракции и постепенной конкретизации¹⁴. Ф. Энгельс указывал на значение идеализации в физике на примере идеальной тепловой машины Карно¹⁵. Однако метод идеализации в методологической литературе все еще недооценивается. Методологи-немарксисты обычно полностью его игнорируют; лишь недавно на Западе появились работы, упоминающие об этом методе. Философы-марксисты часто упоминают о нем, но тоже обычно не уделяют ему надлежащего внимания. В Польше этот метод в последнее время основательно анализируют в университете им. Мицкевича (Познань).

Законы идеальных моделей мы будем называть идеализационными, а законы реальных, фактически протекающих явлений — фактуальными. Очевидно, что все эмпирические законы являются фактуальными. Законы же теоретические могут иметь как фактуальный, так и идеализационный характер. Несомненно, значительное большинство теоретических законов имеет идеализационный

¹⁴ См. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. Изд. 2-е, т. 13, с. 17—22.

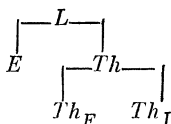
¹⁵ Там же, т. 20, с. 543—544.

характер. Закон инерции выполняется в инерциальной системе (т. е. системе, на которую не действует никакая сила); закон падения справедлив для свободно падающего тела (т. е. тела, на которое не действует никакая сила, кроме гравитации); газовые законы — для идеальных газов; законы упругого соударения — для идеально упругих тел; закон Ома — для контура, в котором самоиндукция и электрическая емкость равны нулю (чего в действительности никогда не бывает) и т. п.

Иногда нелегко ответить на вопрос, является ли данный теоретический закон фактуальным или идеализационным. Второй закон Ньютона, гласящий, что ускорение a , приобретенное телом, равно $\frac{F}{m}$, предполагает, что кроме F никакая другая сила не действует. Следовательно, это идеализационный закон. Но его можно интерпретировать так, что F — это равнодействующая (векторная сумма) всех сил, действующих на тело в данный момент, тогда названный закон будет иметь фактуальный характер.

Итак, один и тот же закон в зависимости от интерпретации можно считать или идеализационным, или фактуальным. Поэтому деление на идеализационные и фактуальные законы порождает серьезные затруднения. Однако это деление столь важно, что мы поместим его в схеме классификации IV, в которой эмпирические законы обозначим символом E , теоретические — символом Th , теоретически-фактуальные — Th_F , наконец, идеализационные законы — Th_I .

Классификация IV



При скрещивании этой классификации с предыдущими ограничимся двумя классами: E и Th . Считая, что в классификации I—II—III имеется 46 классов, в последней сводной классификации мы получаем теоретически $46 \cdot 2 = 92$ класса. Трудно сказать, все ли они непустые, тем более, что среди законов класса Qn_E деление на классы U и St_L проводить труднее, чем среди законов класса $QnTh$: в случае эмпирических законов трудно решить, справед-

ливы ли они во всех случаях или лишь в значительном большинстве.

В табл. 2 мы старались подбирать примеры теоретических законов. Поэтому к содержащимся в ней символам можно присоединить как четвертый член символ Th , а к описанию — определение «установленный теоретически» или короче, «теоретический». Тогда получаем автоматически первую половину сводной табл. 3, содержащей 46 классов. Для иллюстрации дадим здесь начало табл. 3,

Т а б л и ц а 3

Символ	Описание зависимости	Пример
$Ql_I A U Th$	Теоретическое одно- значное сосущество- вание признаков	Свободные электро- ны — электропро- водность
$Ql_O T_C U Th$	Теоретическая одно- значная причинная связь	Поглощение фотона атомом — пере- скок электрона на высшую орбиту
$Ql_O T_E U Th$	Теоретическая одно- значная структура процесса во времени	Стадии эволюции звезды
$Ql_I A U E$	Эмпирическое одно- значное сосущество- вание признаков	Каждое парнокопыт- ное млекопитаю- щее — жвачное
$Ql_I A St_L E$	Эмпирическое статисти- ческое сосущество- вание признаков	Полярные животные обычно белые
$Ql_O T_E U E$	Эмпирическая одно- значная структура процесса во времени	В развитии зародыша после стадии бла- стулы наступает стадия гаструлы
$Ql_O T_E St_L E$	Эмпирическая одно- значная структура процесса во времени	Младенец сперва на- чинает говорить, а затем ходить
$Qn_C T_E U E$	Эмпирический одно- значный порог во времени	Беременность должна продолжаться ми- нимум 6 месяцев, чтобы ребенок ро- дился живым
$Qn_C T_E St_L E$	Эмпирический вероят- ный порог во време- ни	Беременность у чело- века обычно про- должается 9 меся- цев

а затем в качестве примеров некоторые строки из второй части таблицы, уже без нумерации.

Сделаем теперь несколько замечаний, касающихся перехода от законов одного класса к законам другого класса в развитии науки. Как уже отмечалось в связи с классификацией I, вначале в каждой науке формулируются качественные законы, затем — все чаще количественные. Это, конечно, уже иные законы: качественный закон никогда не может оказаться количественным, он может быть лишь следствием количественного закона. Например, закон типа Ql_O может оказаться следствием закона типа Qn_M или же ряда законов типа Qn_C .

Если взять классификацию II, то здесь трудно указать какую-либо историческую последовательность, так как, пожалуй, в науке примерно в одно и то же время формулируются временные, пространственные и абстрактные законы.

В связи с классификацией III уже говорилось, что законы, отнесенные сначала к типу U , позже нередко оказываются законами типа St_L . С типом же St_S подобная перемена невозможна. Это свидетельствует о том, что тип St_S в определенном смысле сильнее отличается от двух остальных типов классификации III, чем эти последние оба типа между собой.

Наконец, если взять классификацию IV, то наука в своем развитии постепенно переходит от формулирования эмпирических законов к теоретическим и от фактуальных к идеализационным. Часто это одни и те же законы. Эмпирические законы становятся теоретическими, когда их объясняет какая-либо теория. Различие между законами типа Th и E имеет, следовательно, относительный, исторический характер так же, как различие между законами типа U и St_L , но несколько в ином смысле. Законы, рассматриваемые сначала как однозначные, были на самом деле статистическими в широком смысле, хотя мы не знали об этом. Законы же, рассматриваемые как эмпирические, и на самом деле были эмпирическими, а лишь потом стали теоретическими. Дело в том, что деление на классы E и Th_I имеет гносеологический характер, зависит от методов обоснования законов, а не от характера самих законов. Ситуация же с классами Th_F и Th_I напоминает ситуацию с классами U и St_Z ; законы, признаваемые сначала фактуальными, во многих случаях на

самом деле идеализационными, хотя мы себе в этом не давали отчета.

Заметим еще, что относительность некоторых делений вызывает трудности при отнесении данного закона к тому или иному классу. Это касается главным образом деления на классы *Th* и *E*: понятие теории не строго и иногда можно спорить, вытекает ли данный закон из теории на современной стадии развития науки или нет. Поэтому некоторые из наших примеров могут оспариваться.

Суммируя исторический опыт, можно сказать, что в развитии науки мы постепенно переходим от законов качественных, однозначных, эмпирических и фактуальных к законам количественным, статистическим, теоретическим и идеализационным.

УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ПРИНЦИПА ПРИЧИННОСТИ И ЕЕ ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ПРИНЦИПА ПРИЧИННОСТИ И ЕЕ ЭВРИСТИЧЕСКОЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЕ

Проблема универсальности принципа причинности — одна из центральных в полемике детерминизма и индетерминизма. Положительное решение этой проблемы, состоящее в признании универсальности принципа причинности, служит основанием для теоретических построений концепции детерминизма и критики индетерминистской концепции. Отрицательное ее решение, состоящее в отказе от универсальности принципа причинности, выступает основанием для развития индетерминизма и критики им детерминистской концепции.

В данной работе мы не претендуем на получение каких-либо содержательных результатов о причинности. Здесь речь идет лишь о логическом анализе принципа причинности и его отрицания и о выявлении логической корректности рассуждений в полемике детерминизма и индетерминизма. С помощью формализации устанавливаются логические отношения между высказываниями и отыскиваются умозаключения, в которых эти высказывания выступают в качестве посылок или заключений¹.

В общем виде содержание принципа причинности может быть сформулировано в виде следующих четырех высказываний:

¹ Разумеется, логические правила рассуждений не могут заменить содержательных оснований детерминизма и индетерминизма. Они используются здесь и в других местах для выявления логических отношений между высказываниями и логической корректности рассуждений в полемике детерминизма и индетерминизма.

(I.1) всякое событие (явление, вещь) имеет свою причину (причинно обусловлено);

(I.2) не существует событий (явлений, вещей), которые не имели бы порождающих их причин (не были причинно обусловлены);

(I.3) всякое событие (явление, вещь) порождает некоторое следствие (служит причиной некоторого другого события);

(I.4) не существует такого события (явления, вещи), которые не обуславливали бы какое-то другое событие (явление, вещь).

Проблема универсальности принципа причинности состоит в доказательстве универсальности перечисленных высказываний. Ее решение требует отыскания предпосылок, из которых эти высказывания могут быть выведены как логические следствия.

Индетерминизм, отвергая универсальность принципа причинности, отрицает перечисленные высказывания. Их отрицания могут быть сформулированы так:

(II.1) не всякое событие (явление, вещь) причинно обусловлено;

(II.2) существуют такие события (явления, вещи), которые не являются причинно обусловленными;

(II.3) не всякое событие (явление, вещь) имеет свою причину;

(II.4) существуют такие события (явления, вещи), которые не порождают никаких следствий.

Доказательство высказываний (II.1) — (II.4) рассматривается в индетерминизме как опровержение универсальности принципа причинности. Для их доказательства не требуется отыскивания общих предпосылок, а достаточно лишь указания хотя бы на один пример для каждого из высказываний, подтверждающего его справедливость.

Утверждение универсальности принципа причинности и его отрицание представляют собой альтернативные решения рассматриваемой проблемы. Вследствие этого, обозначив принцип причинности через A , а его отрицание — $\neg A$, можно представить отношения между ними:

$$(III.1) \quad \neg(A \wedge \neg A);$$

$$(III.2) \quad A \vee \neg A.$$

Формула (III.1) выступает символической записью предложения: «Противоречащие высказывания не могут быть вместе истинными» (закон противоречия). Формула (III.2) есть символическая запись предложения: «Из двух противоречащих друг другу высказываний одно истинно, а другое ложно» (закон исключенного третьего). Нетрудно убедиться в том, что эти логические принципы используются в полемике детерминизма и индетерминизма в качестве правил доказательства и опровержения².

Следует заметить, что детерминизм и индетерминизм, решая проблему универсальности принципа причинности, находятся в неравном положении. Для доказательства универсальности требуется либо располагать соответствующими аксиомами, либо иметь возможность обозреть все множество предметов, о которых формулируются высказывания. Но детерминизм не располагает соответствующими аксиомами и не имеет процедур для того, чтобы обозреть предметную область высказываний о причинности, которая является бесконечной областью³. Вследствие этого принцип причинности может иметь только индуктивное подтверждение и благодаря неполноте индукции выступает гипотезой. Новые примеры, как известно, не доказывают универсальности высказываний, входящих в содержание принципа причинности. Но индетерминизму для доказательства отрицания принципа причинности и для опровержения его универсальности достаточно иметь хотя бы один пример для каждого из высказываний, так как одного противоречащего примера достаточно для доказательства того, что универсальное высказывание ложно.

² Здесь уместно указать на логические системы, развитые представителями интуиционистского и конструктивистского направлений. В этих системах формула $A \vee \neg A$ не является тождественно истинной, и закон исключенного третьего не имеет места (Рузавин Г. И. О природе математического знания. М., 1968, 302 с.). Но вопрос о применении таких систем для построения теории причинности имеет самостоятельное значение, и здесь его обсуждать не представляется возможным.

³ Говоря о бесконечности, мы не имеем в виду специальные вопросы, относящиеся к математике, а ограничиваемся только теми представлениями о конечном и бесконечном, которые используются в философии и логике в качестве предпосылок анализа доказательств индуктивных рассуждений, истинности гипотез и т. п.

Обратим внимание на то, что примеры, с помощью которых индетерминизм доказывает свои высказывания и опровергает принцип причинности, не остаются одними и теми же, а постоянно обновляются. Примеры, которые использовались когда-то, оказываются объясненными детерминизмом и перестают служить орудием доказательства индетерминизма, вследствие чего последний обращается к поискам новых примеров. «Крах детерминизма», о котором заявляет индетерминизм, найдя новый подходящий пример, оказывается со временем лишь «призраком». Многократное повторение такого «опровержения» детерминизма и его «восстановления в правах» наводит на предположение о том, что логические принципы рассуждений применяются некорректно. Это относится, в первую очередь, к закону исключенного третьего⁴. Из философии математики и логики известно, что закон исключенного третьего (III.2) не всегда безоговорочно применим к доказательствам. Это обстоятельство нельзя игнорировать, рассматривая полемику детерминизма и индетерминизма вокруг проблемы универсальности принципа причинности. Обоснование философского принципа нуждается в выяснении вопроса о логической корректности проведения доказательств в полемике детерминизма и индетерминизма.

Для решения поставленного вопроса необходимо предварительно выявить гносеологические предпосылки, связанные с эвристическим оправданием принципа причинности. Его универсальность существенно связана с этими предпосылками.⁴

В. И. Ленин, обсуждая вопрос о доказательстве правильности закона единства и борьбы противоположностей как одного из законов диалектики, подчеркивал, что этот закон и диалектика в целом должны быть проверены всей историей науки, историей познания. Отдельные примеры

⁴ Установление представителями интуиционизма того, что закон исключенного третьего не обладает универсальностью, имеет значение не только для анализа и критики математических рассуждений. Абсолютизация этого закона как принципа рассуждений выступает, на наш взгляд, гносеологической предпосылкой полемики детерминизма и индетерминизма. В этой связи особый интерес представляет выяснение возможностей логических систем, развитых в интуиционизме и конструктивизме, для решения задач построения теории причинных связей.

и пояснения допустимы лишь при популярном изложении диалектики, но совершенно недостаточны для ее обоснования как области знания. Обращение к истории науки должно вскрыть необходимые связи познания, которые выражаются посредством диалектических категорий и законов ⁵.

Исторический принцип обоснования диалектических категорий полностью относится и к принципу причинности. Призрачность опровержений детерминизма, наблюдаемая в истории научного познания действительности, отчетливо свидетельствует о том, что этот принцип отражает необходимые связи в познании человеком реальности. Повторение этих связей в различных конкретных ситуациях служит основанием для того, чтобы принцип причинности оставался справедливым.

Отдельные примеры не в состоянии вскрыть необходимость разработки и применения принципа причинности, как, впрочем, и других законов и категорий диалектики. Обращение же к истории науки позволяет «сквозь призму» истории познания взглянуть на все множество тех случаев, которые фиксируются в принципе причинности. Рассмотрение истории науки в целях обоснования принципа причинности выступает своеобразным методическим приемом, с помощью которого осуществляется обзор бесконечного множества случаев, образующих предметную область принципа причинности. Разумеется, этот обзор всегда ограничен уровнем научного познания действительности, длительностью его истории. Но иного пути для того, чтобы обозреть предметную область философских принципов, вообще не существует.

В. И. Ленин, обсуждая вопрос о неисчерпаемости электрона в познании в силу бесконечности материи, подчеркивал, что на каждом этапе познания наука располагает лишь относительной истиной, отражающей некоторый срез объективной реальности. Расширение границ познания по отношению к новой относительной истине, более полной и более точной по отношению к предыдущему состоянию познания, есть движение к истине абсолютной. Бесконечность материальной действительности познается через бесконечное число шагов познания ⁶.

⁵ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 29, с. 131.

⁶ Там же, т. 18, с. 137—139.

В ограниченной предметной области, действительно, можно найти такие события, для которых нельзя указать причину из числа известных событий, и такие, для которых нельзя указать следствия из числа известных событий. Поэтому для такой предметной области индетерминистские высказывания о причинности справедливы. Но при расширении данной области отыскиваются причины тех событий, для которых их прежде нельзя было указать, и следствия тех событий, которые их прежде как бы не имели. Подобное расширение предметной области имеет место всегда при переходе от относительной истины низшего порядка к относительной истине высшего порядка. Возможность же бесконечного расширения предметной области служит предпосылкой для оправдания принципа причинности как гипотезы.

Потенциальная бесконечность содержания познания обосновывается гипотезой о бесконечности материи. Последняя гипотеза является предпосылкой объяснения возможности бесконечного движения познания к абсолютной истине через бесконечный ряд относительных истин ⁷.

Хотя актуальная бесконечность необозрима, ее абстракция необходима для того, чтобы сформулировать принцип детерминизма как систему универсальных высказываний. Без этой абстракции принцип детерминизма вообще невозможен. Очевидно, что индетерминистские высказывания о причинности, будучи определенными на актуальной бесконечности ⁸, оказываются ложными (принимают значения «ложно»), а детерминистские высказывания о причинности, определенные на актуальной бесконечности, оказываются истинными (принимают значение «истинно»).

Однако на конечных предметных областях положение дел меняется. Для последних справедливыми оказываются индетерминистские высказывания, а детерминистские — ложными. Хотя с каждым конечным расширением предметной области примеры, на которых индетерминизм доказывал справедливость своей концепции, переходят в множество случаев, объясняемых детерминизмом, а «крах

⁷ Зиновьев А. А. Очерк многозначной логики. — В кн.: Проблемы логики и теории познания. М., 1969, с. 113—204.

⁸ Петров Ю. А. Логический анализ абстракций бесконечности и осуществимости. М., 1965, 164 с.

детерминизма» оказывается лишь призраком, неуловимо исчезающим при каждом таком расширении, следует констатировать, что для каждого конечного расширения существуют такие примеры, которые могут быть использованы индетерминизмом для подтверждения его высказываний о причинности и опровержения детерминистских воззрений. В этом состоит особенность противоречия детерминизма и индетерминизма, связанная с движением познания через ряд относительных истин к истине абсолютной.

Но из этого следует, что противоположность детерминизма и индетерминизма нельзя рассматривать как классический пример логического противоречия. Верно, что взятые совместно, они не могут быть истинны. Но они подтверждаются на разных предметных областях, связанных, соответственно, с абстракцией абсолютной бесконечности и абсолютной осуществимости и с абстракцией фактической бесконечности и фактической осуществимости⁹. Последнее обстоятельство имеет принципиальное значение для понимания отношения между принципом причинности и его отрицанием.

Вследствие того, что предметные области, на которых определены принцип причинности и его отрицание, в двух указанных случаях нетождественны, неправомерно рассматривать соответствующие высказывания как классические отрицания друг друга. Поэтому индетерминистские высказывания о причинности, будучи доказанными, не служат основанием для опровержения принципа причинности. Из их справедливости не следует ложность этого принципа. Напротив, этот принцип может претендовать на то, чтобы быть истинным. Поэтому формула $A \vee \neg A$ в данной ситуации не является тождественно истинной, а должна рассматриваться как выполняемая формула. Это значит, что закон исключенного третьего неприменим в полемике детерминизма и индетерминизма¹⁰.

В. И. Ленин, говоря о гносеологических корнях идеализма и религии, усматривал такие корни в абсолютизации отдельных черточек, сторон, граней познания¹¹. Их абсолютизация означает возведение в гносеологии в ранг

⁹ Петров Ю. А. Указ. соч.

¹⁰ Рузавин Г. И. Указ. соч.

¹¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 29, с. 322.

всеобщего принципа (правила) того, что является лишь частным, хотя и распространенным (массовым) случаем. Так обстоит дело и здесь с законом исключенного третьего. Отождествляя принципиально различные предметные области и возводя в абсолютный принцип рассуждения закон исключенного третьего, индетерминизм создал полемическую ситуацию с детерминизмом. Закрепление этой ошибки в виде особой философской концепции объясняется наличием классовых (или социальных) корней идеализма и религии, вскрытых В.И. Лениным, наряду с их гносеологическими корнями¹². Эти корни достаточно хорошо изучены в работах философов-марксистов, и мы на них останавливаться не будем.

ПОНЯТИЕ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННОЙ СВЯЗИ. СВОЙСТВА ОТНОШЕНИЙ. «ПРИЧИНА» И «СЛЕДСТВИЕ»

Высказанные положения об универсальности принципа причинности и его отрицании в индетерминизме могут быть обоснованы посредством логического анализа особенностей предметной области, к которой относятся сформулированные высказывания о причинности¹³. Для проведения такого анализа необходимо рассмотреть понятие причинно-следственной связи, с помощью которого задается эта предметная область. Такой подход обусловлен тем, что предикаты «причина» и «следствие» определены из этой предметной области.

Если произвольные события x и y связаны так, что событие x порождает событие y , а событие y порождается событием x , то говорят: а) события x и y находятся в причинно-следственной связи; б) событие x есть причина события y ; в) событие y есть следствие события x . При этом « x есть причина y » и « y есть следствие x » являются двухместными отношениями, имеющими место для всех пар событий, связанных причинно-следственной связью.

Слова «порождает» и «порождается», употребляемые в этом определении, трактуются достаточно широко, что позволяет приписывать им различные конкретные значе-

¹² Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 29, с. 322.

¹³ Рузавин Г. И. Указ. соч.

ния. Такая возможность должна быть особо отмечена: она позволяет не связывать общее понятие причинности с каким-либо конкретным ее проявлением. Здесь можно указать на аналогию понятия причинности с понятием материи: общее понятие материи не связывается с каким-либо из конкретных ее видов, так как считается, что последних имеется бесконечно много.

В приведенных выше высказываниях, входящих в принцип причинности, слова «причина» и «следствие» употребляются в качестве предикатов, приписываемых парам предметов. В предметной области им соответствуют указанные выше двухместные отношения. Известно, что высказывание об отношении между предметами истинно, если это отношение в действительности имеет место между ними, и ложно, если нет¹⁴. Очевидно, что в связи с обоснованием указанных высказываний необходимо рассмотреть свойства отношений «причина» и «следствие».

Отношения « x — причина y » и « y — следствие x » рассматриваются для множества всех пар предметов, входящих в предметную область. Эти отношения не универсальны: универсальными называются такие отношения, которые имеют место для любой пары предметов¹⁵, а рассматриваемые отношения этому определению не удовлетворяют. В этом множестве рассматриваемые отношения не являются связанными: связанным в некотором множестве называют такое отношение R , которое имеет место хотя бы для одной произвольной пары (xRy или yRx), а рассматриваемые отношения не удовлетворяют этому определению.

Данные отношения антирефлексивны, асимметричны и транзитивны. Эти признаки характеризуют их как отношения порядка. Они сходны с отношениями « $>$ » и « $<$ » «отец» и «сын», «следующий за» и «предшествующий» и т. д. Вследствие несвязанности этих отношений множество предметов, находящихся в них, оказывается частично упорядоченным множеством¹⁶.

¹⁴ Tarski A. Der Wahrheitsbegriff in der formalisierten Sprachen.— «*Studia philosophica*», 1935, № 1, S. 261—405.

¹⁵ Тарский А. Введение в логику и методологию дедуктивных наук. М., 1948, 326 с.

¹⁶ Столл Роберт Р. Множества, логика, аксиоматические системы. М., 1968, 232 с.

Приняв во внимание постулаты о единственности следствий и множественности причин, пары предметов, находящихся в отношениях «причина» и «следствие», можно сопоставить с древовидным графом так, что его корень будет отвечать некоторому следствию, а все другие его вершины — непосредственным и опосредованным причинам этого следствия. Последние также находятся в указанных отношениях друг с другом, что изображается с помощью дуг графа¹⁷. Оборвем построение графа на некотором ярусе n и рассмотрим построенную его часть. Выделим пути на графе. Они проходят от корня до каждой из конечных вершин (тех, где было прекращено построение). Каждый из таких путей отличается интересными свойствами:

во-первых, любая пара событий, лежащих на одном пути древовидного графа, такова, что отношения « x — причина y » и « y — следствие x » являются универсальными (разумеется, с использованием понятий непосредственных и опосредованных причин и следствий);

во-вторых, для произвольной пары событий, лежащих на одном пути графа, рассматриваемые отношения оказываются связанными: для произвольных x и y имеет место одно из двух — « x — причина y » или « y — причина x », « y — следствие x » или « x — следствие y ».

в-третьих, события, лежащие на различных путях, таковы, что рассматриваемые отношения для них не имеют места¹⁸.

Можно, однако, бесконечно добавлять события в множестве причин и следствий. И всякий раз рассмотренные три свойства будут существовать. Эти свойства представляют интерес для анализа причинно-следственных отношений.

Благодаря третьему свойству, истинно высказывание: «В предметной области существуют такие события x и y , которые не связаны причинно-следственной связью, а значит, не удовлетворяют предикатам «причина» и «следствие». Вследствие первых двух свойств истинно высказывание: «В предметной области существуют такие предметы x и y , которые находятся в причинно-следственной связи, а значит, удовлетворяют предикатам «причина» и

¹⁷ Оре О. Графы и их применение. М., 1965, 174 с.

¹⁸ Там же.

следствие» По виду (формально) эти высказывания противоречивы, но они находятся в отношении субконтрарности, а следовательно, могут быть вместе истинными. Эти высказывания относятся не к противоположности детерминизма и индетерминизма в силу их совместимости. Индетерминизм имеет в виду не тот случай, который отвечает третьему свойству, иначе не было бы проблемы.

Соотнесем принцип причинности, сформулированный в высказываниях (I.1) — (I.4) с бесконечной предметной областью. Очевидно, что эти высказывания будут всегда истинными на такой предметной области. В то же время высказывания (II.1) — II.4) на этой предметной области будут ложными. Следовательно, принцип причинности универсален, а его индетерминистическое отрицание несостоятельно.

Но в реальном познании не имеют дела с актуально бесконечным множеством событий; предметная область реально имеет временные и пространственные границы. Вследствие этого в ней существуют изолированные события. Их-то и имеет в виду индетерминизм, формулируя высказывания (II.1) — (II.4). Для такой ситуации эти высказывания справедливы, но сама подобная ситуация требует специального анализа.

Принцип причинности применим для тех и только тех пар событий, которые удовлетворяют понятию причинной связи. Только для них имеет смысл говорить об отношениях «причина» и «следствие». Индетерминизм же имеет в виду такое расширение предметной области, при котором в нее попадает изолированное событие, т. е. событие, не связанное с другим причинно-следственной связью. Однако такое расширение предметной области не соответствует понятию причинно-следственной связи и оказывается противоречивым: в предметную область попадают как связанные этой связью, так и изолированные события. В силу частичной упорядоченности множества событий, входящих в предметную область, выполняется третье свойство, но оно не является универсальным.

Индетерминизм же, отрицая универсальность принципа причинности, рассматривает это свойство как универсальное. Но если признать, что существует хотя бы одна пара событий x и y , такая, что x и y находятся в отношениях «причина» и «следствие», то обнаруживается ситуация логического противоречия.

Правильное расширение предметной области состоит в том, что в нее включаются новые пары, связанные причинно-следственной связью. Только в этом случае соблюдаются требования закона тождества. В противном случае эти требования нарушаются и возникает логическое противоречие. Расширяется множество событий, а не множество пар событий, для которых имеет место причинно-следственная связь. В этом состоит нарушение закона тождества.

Указание примеров, противоречащих принципу причинности, возможно именно вследствие выявленного нарушения — подмены способа задания множества. Изменяется признак, задающий множество. Но раз изменился признак, то и предикаты «причина» и «следствие» оказываются неосмысленными.

В конечных предметных областях, действительно, содержатся такие события, которые не объединены в причинно-следственные пары. Это результат пространственных и временных ограничений, накладываемых в познании на изучаемый объект. Но сам по себе этот факт не служит еще основанием для доказательства справедливости индетерминизма. Логические правила для того и созданы, чтобы распознавать правильные и неправильные рассуждения и выявлять ошибки в последних ¹⁹.

В истории научного познания постоянно снимаются указанные ограничения предметной области. Процедуры такого снятия специально пока не исследованы. Их изучение и последующая формализация составляют одно из важных направлений в разработке теории познания.

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ПРИЧИННОСТИ И ЕГО ОТРИЦАНИЯ

В полемике детерминизма и индетерминизма делаются выводы из высказываний с отношениями «причина» и «следствие». Для того чтобы оценить логическую правильность этих выводов, необходимо формализовать соответствующие высказывания ²⁰.

Рассмотрим следующие функции-высказывания, представляющие интерес в связи с указанной формализацией:

¹⁹ Рузавин Г. И. Указ. соч.

²⁰ Там же.

«—есть причина—» «--есть следствие—»

«—не есть причина—» «--не есть следствие—»

Заполняя пустые места именами предметов из некоторой предметной области, получим высказывания об отношениях конкретных пар предметов. Эти высказывания единичные. Вообще говоря, можно было бы построить таблицы истинности для конъюнкции, дизъюнкции, отрицания, импликации и эквиваленции, в которых аргументами выступают приведенные высказывания, а функциями — их соответствующие сочетания. Но мы не будем этого делать, так как для нас единичные высказывания непосредственного интереса не представляют.

Воспользуемся именными переменными x, y для обозначения пустых мест, символами P и Q — для обозначения предикатов «причина» и «следствие», а символом \neg — для обозначения отрицания. Тогда приведенные функции-высказывания можно записать с помощью следующих логических символов:

$$(IV.1) \quad P(x, y);$$

$$(IV.2) \quad \neg P(x, y);$$

$$(IV.3) \quad Q(y, x);$$

$$(IV.4) \quad \neg Q(y, x).$$

Рассматриваемые предикаты определены на множестве всех пар предметов, входящих в некоторую предметную область.

Можно получить высказывания не только подстановкой имен предметов вместо именных переменных, но и посредством связывания этих переменных универсальным и экзистенциальным кванторами — \forall и \exists . Рассмотрим получающиеся при этом высказывания:

$$(V.1) \quad \forall x \quad \forall y P(x, y);$$

$$(V.2) \quad \forall x \quad \forall y \neg P(x, y);$$

$$(V.3) \quad \forall x \quad \forall y Q(y, x);$$

$$(V.4) \quad \forall x \quad \forall y \neg Q(y, x).$$

Переменные x и y в этих высказываниях связаны универсальным квантором. Значения истинности этих высказываний зависят не от значений именных переменных, а от отношений, обозначаемых предикатными символами.

Вследствие того, что отношения P и Q , Q' и P' не универсальны, наши универсальные высказывания оказываются ложными. В этом легко убедиться, построив для каждого из них противоречащий пример.

Теперь свяжем обе переменные x и y экзистенциальным квантором. Очевидно, что получающиеся при этом высказывания истинны:}

$$(VI.1) \exists x \exists y P(x, y);$$

$$(VI.2) \exists x \exists y \neg P(x, y);$$

$$(VI.3) \exists x \exists y Q(y, x);$$

$$(VI.4) \exists x \exists y \neg Q(y, x).$$

Высказывания (VI.1) и (VI.3) утверждают, что имеется хотя бы один путь на графе, на котором события x и y находятся в отношениях P и Q . Высказывания (VI.2) и (VI.4) утверждают, что имеются два независимых пути на графе. Эти высказывания получаются непосредственно из примеров.

Итак, случай, когда именные переменные связаны универсальным квантором, и случай, когда они связаны экзистенциальным квантором, легко поддаются анализу и проверке. Относительно этих случаев нет разногласий между детерминизмом и индетерминизмом. Разногласия возникают тогда, когда одна переменная связывается универсальным, а другая — экзистенциальным квантором. Вот эти случаи:

$$(VII.1) \forall x \exists y P(x, y); \quad (VII.5) \forall y \exists x P(x, y);$$

$$(VII.2) \forall x \exists y \neg P(x, y); \quad (VII.6) \forall y \exists x \neg P(x, y);$$

$$(VII.3) \forall x \exists y Q(y, x); \quad (VII.7) \forall y \exists x Q(y, x);$$

$$(VII.4) \forall x \exists y \neg Q(y, x); \quad (VII.8) \forall y \exists x \neg Q(y, x).$$

$$(VIII.1) \neg \forall x \exists y P(x, y);$$

$$(VIII.2) \neg \forall x \exists y \neg P(x, y);$$

$$(VIII.3) \neg \forall x \exists y Q(y, x);$$

$$(VIII.4) \neg \forall x \exists y \neg Q(y, x);$$

$$(VIII.5) \neg \forall y \exists x P(x, y);$$

$$(VIII.6) \neg \forall y \exists x \neg P(x, y);$$

$$(VIII.7) \neg \forall y \exists x Q(y, x);$$

$$(VIII.8) \neg \forall y \exists x \neg Q(y, x).$$

Нетрудно увидеть, что высказывания (VII.1)–(VII.8) и (VIII.1)–(VIII.8) отрицают друг друга. Так, формула (VII.1) — это формальная запись содержательного высказывания (I.1), формула (VII.5) — формальной записью содержательного высказывания (I.3), формулы (VIII.1) и (VIII.5) — формальными записями высказываний (II.1) и (II.3) соответственно. Две первые формулы входят в состав принципа причинности, а две вторые выступают их индетерминистскими отрицаниями.

Навесивая двойное отрицание на формулы (VII.1) и (VII.5) и спуская затем одно отрицание на подкванторное выражение, получим:

$$(VII.9) \quad \neg \exists x \quad \forall y \quad \neg P(x, y);$$

$$(VII.10) \quad \neg \exists y \quad \forall x \quad \neg P(x, y).$$

Из формул (VII.1), (VII.9) и (VII.5), (VII.10) можно получить соответственно формулы:

$$(VII.11) \quad \forall x \quad \exists y P(x, y) \rightarrow \neg \exists x \forall y \neg P(x, y);$$

$$(VII.12) \quad \forall y \quad \exists x P(x, y) \rightarrow \neg \exists y \forall x \neg P(x, y).$$

Поступая аналогично, спустим отрицание в формулах (VIII.1) и (VIII.5) на подкванторные выражения и получим:

$$(VIII.9) \quad \exists x \quad \forall y \neg P(x, y);$$

$$(VIII.10) \quad \exists y \quad \forall x \neg P(x, y).$$

Аналогичным образом из (VIII.1), (VIII.3) и (VIII.5), (VIII.10) получим:

$$(VIII.11) \quad \neg \forall x \quad \exists y P(x, y) \rightarrow \exists x \forall y \neg P(x, y);$$

$$(VIII.12) \quad \neg \forall y \quad \exists x P(x, y) \rightarrow \exists y \forall x \neg P(x, y).$$

Из формулы (VII.11) и (VIII.9) выводится отрицание высказывания (I.1), из формул (VII.12) и (VIII.10) — отрицание высказывания (I.3):

$$(IX.1) \quad \frac{\forall x \exists y P(x, y) \rightarrow \neg \exists x \forall y \neg P(x, y), \exists x \forall y \neg P(x, y)}{\neg \forall x \exists y P(x, y)};$$

$$(IX.2) \quad \frac{\forall y \exists x P(x, y) \rightarrow \neg \exists y \forall x \neg P(x, y), \exists y \forall x \neg P(x, y)}{\neg \forall y \exists x P(x, y)}.$$

Из формул (VIII.11) и (VII.9) выводится отрицание индетерминистского высказывания (II.1), из формул

(VIII.12) и (VII.10) — отрицание индетерминистского высказывания (II.3):

$$(IX.3) \frac{\neg \forall x \exists y P(x, y) \rightarrow \exists x \forall y \neg P(x, y), \neg \exists x \forall y \neg P(x, y)}{\forall x \exists y P(x, y)};$$

$$(IX.4) \frac{\neg \forall y \exists x P(x, y) \rightarrow \exists y \forall x \neg P(x, y), \neg \exists y \forall x \neg P(x, y)}{\forall y \exists x P(x, y)}.$$

Аналогично можно получить из формул (VII.2) и (VII.6) формулы (VII.13) и (VII.14), а затем из этих пар — (VII.15) и (VII.16):

$$(VII.13) \neg \exists x \forall y P(x, y);$$

$$(VII.14) \neg \exists y \forall x P(x, y);$$

$$(VII.15) \forall x \exists y \neg P(x, y) \rightarrow \neg \exists x \forall y P(x, y);$$

$$(VII.16) \forall y \exists x \neg P(x, y) \rightarrow \neg \exists y \forall x P(x, y).$$

Подобным образом поступим и с формулами (VIII.2), (VIII.6), (VIII.13), (VIII.14), (VIII.15), (VIII.16):

$$(VIII.13) \exists x \forall y P(x, y);$$

$$(VIII.14) \exists y \forall x P(x, y);$$

$$(VIII.15) \neg \neg \forall x \exists y \neg P(x, y) \rightarrow \exists x \forall y P(x, y);$$

$$(VIII.16) \neg \neg \forall y \exists x \neg P(x, y) \rightarrow \exists y \forall x P(x, y).$$

Из формул группы VII и VIII опять можно получить отрицание детерминистских и индетерминистских высказываний. Вот эти выводы:

$$(IX.5) \frac{\forall x \exists y \neg P(x, y) \rightarrow \neg \exists x \forall y P(x, y), \exists x \forall y P(x, y)}{\neg \forall x \exists y \neg P(x, y)};$$

$$(IX.6) \frac{\forall y \exists x \neg P(x, y) \rightarrow \neg \exists y \forall x P(x, y), \exists y \forall x P(x, y)}{\neg \forall y \exists x \neg P(x, y)};$$

$$(IX.7) \frac{\neg \forall x \exists y \neg P(x, y) \rightarrow \exists x \forall y P(x, y), \neg \exists x \forall y P(x, y)}{\forall x \exists y \neg P(x, y)};$$

$$(IX.8) \frac{\neg \forall y \exists x \neg P(x, y) \rightarrow \exists y \forall x P(x, y), \neg \exists y \forall x P(x, y)}{\forall y \exists x \neg P(x, y)}.$$

Индетерминистские высказывания (VIII.9), (VIII.10), (VIII.13) и (VIII.14) можно трактовать двояко. Если универсальный квантор рассматривать в связи с актуально бесконечным множеством, то эти высказывания не доказаны. Если же его рассматривать в связи с фактически конеч-

ным множеством (например, у Д. Юма опыт всегда фактически конечен), то эти высказывания могут претендовать на доказанность. Поэтому индетерминистское опровержение универсальности принципа причинности возможно только на основе фактически конечного доказательства. Но тогда само такое опровержение неправомерно: все утверждения общего характера, справедливые на актуальной бесконечности, неверны на фактически конечных множествах. И точно так же обстоит дело с обратным ходом мысли: все общие утверждения, справедливые на конечных множествах, оказываются ложными на актуальной бесконечности.

Итак, неправомерно опровержение одной из рассматриваемых точек зрения через другую. Они правомерны на своих предметных областях.

Другой вопрос: правомерно ли апеллировать к той предметной области, которую имеет в виду индетерминизм? На этот вопрос был дан ответ ранее, когда речь шла о нарушении требований закона тождества и о противоречивом расширении предметной области.

МОДЕЛИ С ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫМИ ОТНОШЕНИЯМИ И ОЦЕНКА ПОЗИЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

Рассмотренные в предыдущем разделе логические свойства высказываний, входящих в принцип причинности, и их отрицаний могут быть более наглядно описаны и формализованы средствами логики. Это можно сделать с помощью понятия модели и различения ограниченных и неограниченных кванторов универсальности и экзистенциальности.

В логике под моделью понимается множество некоторых предметов с n -местными отношениями ²¹. В рассматриваемом контексте моделью \bar{M} является множество событий с двухместными отношениями P и Q . В каждом конкретном случае имеется в виду какая-то вполне конкретная модель. Хотя такие модели характеризуются одними и теми же отношениями P и Q , множества событий различны для

²¹ Робинсон А. Введение в теорию моделей и математику алгебры. М., 1967, 376 с.

каждых двух моделей. Различия элементов можно связывать с тем или иным видом причинно-следственной связи. Эти особенности содержательны и не рассматриваются в логическом анализе. Но с элементами и отношениями можно сопоставить некоторый граф, служащий для представления отношений P и Q между элементами множества событий.

Каждая модель представляет собой некоторый «срез» изучаемой действительности. Знание о предметах данной области, как известно, относительно полно. Этим обуславливается все то, что уже было установлено для конечной предметной области.

Высказывания группы V всегда ложны. Они не выполняются ни для актуальной бесконечности в силу неуниверсальности рассматриваемых отношений, ни для конкретных моделей. Высказывания группы VI логически выводятся из отрицаний высказываний первой группы. Они всегда истинны как для актуальной бесконечности, так и для конкретных моделей. Их вывод можно представить так:

$$(X.1) \quad \neg \forall x \quad \forall y P(x, y);$$

$$(X.2) \quad \neg \forall x \quad \forall y \neg P(x, y);$$

$$(X.3) \quad \neg \forall x \quad \forall y Q(y, x);$$

$$(X.4) \quad \neg \forall x \quad \forall y \neg Q(y, x);$$

$$(XI.1) \quad \neg \forall x \quad \forall y P(x, y) \rightarrow \exists x \exists y \neg P(x, y);$$

$$(XI.2) \quad \neg \forall x \quad \forall y \neg P(x, y) \rightarrow \exists x \exists y P(x, y);$$

$$(XI.3) \quad \neg \forall x \quad \forall y Q(y, x) \rightarrow \exists x \exists y \neg Q(y, x);$$

$$(XI.4) \quad \neg \forall x \quad \forall y \neg Q(y, x) \rightarrow \exists x \exists y Q(y, x);$$

$$(IX.9) \quad \frac{\neg \forall x \forall y P(x, y) \rightarrow \exists x \exists y \neg P(x, y), \neg \forall x \forall y P(x, y)}{\exists x \exists y \neg P(x, y)};$$

$$(IX.10) \quad \frac{\neg \forall x \forall y \neg P(x, y) \rightarrow \exists x \exists y P(x, y), \neg \forall x \forall y \neg P(x, y)}{\exists x \exists y P(x, y)};$$

$$(IX.11) \quad \frac{\neg \forall x \forall y Q(y, x) \rightarrow \exists x \exists y \neg Q(y, x), \neg \forall x \forall y Q(y, x)}{\exists x \exists y \neg Q(y, x)};$$

$$(IX.12) \quad \frac{\neg \forall x \forall y \neg Q(y, x) \rightarrow \exists x \exists y Q(y, x), \neg \forall x \forall y \neg Q(y, x)}{\exists x \exists y Q(y, x)}.$$

Не трудно убедиться в том, что выводы в представленных умозаключениях (IX.9)—(IX.12) являются как раз

высказываниями второй группы. Они фиксируют общий момент для актуальной бесконечности и для любой модели, который можно сформулировать так:

существует такое событие x и такое событие y , которые находятся в отношениях P и Q . Вследствие этого они принадлежат одному и тому же пути на графе;

существует такое событие x и такое событие y , что они не принадлежат одному и тому же пути на графе.

Высказывания (VIII.3), (VII.4), (VII.7), (VII.8) истинны как для актуальной бесконечности, так и для любой конечной модели. Но высказывания (VIII.3), (VIII.4), (VIII.7), (VIII.8) ложны как для актуальной бесконечности, так и для любой конечной модели. Высказывания (VII.1), (VII.2), (VII.5), (VII.6) истинны для актуальной бесконечности и ложны для любой конечной модели. Высказывания (VIII.1), (VIII.2), (VIII.5), (VII.6) истинны для любой конечной модели и ложны для актуальной бесконечности.

Для точного выражения выявленного содержания следует воспользоваться различием неограниченных и ограниченных кванторов. Неограниченные кванторы имеют вид кванторов, которыми мы до сих пор пользовались. Ограниченные кванторы имеют вид:

$$\forall x \in \bar{M} \exists x \in \bar{M}.$$

Они действуют только для высказываний над той предметной областью, которая указана в кванторе.

Вот как выглядят высказывания (VIII.1), (VIII.2), (VIII.5), (VIII.6) с ограниченными кванторами:

$$(VIII.1) \quad \neg \forall x \in \bar{M} \exists y \in \bar{M} P(x, y);$$

$$(VIII.2) \quad \neg \forall x \in \bar{M} \exists y \in \bar{M} \neg P(x, y);$$

$$(VIII.5) \quad \neg \forall y \in \bar{M} \exists x \in \bar{M} P(x, y);$$

$$(VIII.6) \quad \neg \forall y \in \bar{M} \exists x \in \bar{M} \neg P(x, y).$$

Но теперь сопоставление высказываний групп VII и VIII позволяет заключить, что они не только содержательно, но и формально различны. Вследствие этого их нельзя рассматривать в отношении логического противоречия в

обычном смысле слова²². Это в свою очередь значит, что концепция индетерминизма, основанная на четырех высказываниях группы VIII, логически некорректна. В ней ограниченные кванторы трактуются как неограниченные и на этой основе усматривается логическое противоречие между детерминизмом и индетерминизмом. Хотя умозаключения, в которых одна из посылок есть высказывание группы VII, а другая — группы VIII, правильны, они некорректны, что следует из нарушения требований закона тождества. В этом случае «правильные модусы» условно-категорического силлогизма оказываются некорректными (что нетрудно заметить в приведенных умозаключениях).

Если же принять все то, что было сказано о кванторах и о неправомомерности приписывания логического противоречия принципу причинности и его отрицанию, то логическая некорректность индетерминизма становится очевидной, а его полемика с детерминизмом оказывается недоразумением, основанным на логической ошибке. Исправление этой ошибки служит логическому опровержению индетерминизма.

Отрицания высказываний, входящих в принцип причинности, оказываются истинными для конечных моделей. Они вполне могут быть включены в содержание детерминизма. Но при этом они должны быть переосмыслены соответствующим образом. Это переосмысливание связано с проблемой оценки и изменения позиции исследователя, ведущего анализ причинной связи.

Индетерминизм полагал, что вопрос о том, находятся ли рассматриваемые события x и y в отношениях P и Q , зависит от позиции исследователя, от его субъективных соображений. Детерминизм справедливо опровергал этот взгляд как идеалистический, но при этом не отделяя то содержание, тот момент познания, который был верно подмечен и неверно истолкован. Не выяснялось точно, что следует понимать под словосочетанием «позиция исследователя». Вполне правомочно «позицию исследователя» толковать как «модель, в которой рассматриваются события x и y ». Но тогда при изложенном выше понимании

²² Петров Ю. А. Логический анализ абстракций бесконечности и осуществимости. М., 1965.

модели как некоторого «среза» действительности «позиция исследователя» не сводится к каким-то субъективным моментам. Конечно, выбор позиции исследователем, ее оценка, суждение о ее достаточности или недостаточности для решения некоторой проблемы относятся к компетенции исследователя. Но сама эта позиция, понимаемая как некоторая модель, обладает объективным содержанием. Разумеется, что в одном срезе действительности рассматриваемые события могут быть причинно связаны, а в другом — нет. Но это относится к самой действительности, а не к исследователю. Зная это, исследователь в случае необходимости может изменить позицию, т. е. рассмотреть иную объективную ситуацию. И в этом нет ничего предосудительного. Проблема состоит в том, что для изменения позиции надо располагать некоторым принципом, выполняющим роль эвристического основания для такого изменения. Каким должен быть такой принцип? Это и есть принцип причинности, который, будучи связан с конечными моделями и возможностью их изменений, является таким эвристическим основанием. Его использование в решении вопроса об оценке модели и о выборе той или иной модели имеет два различных аспекта, которые нуждаются в специальном обсуждении.

Назовем свободным в \bar{M} такое событие x , которое не есть ни причина события y , ни следствие события z . Назовем несвободным в \bar{M} событие x , если оно оказывается причиной события y и следствием события z . Назовем полусвободным событие x , если оно в \bar{M} выступает причиной события y или следствием события z .

Тезис 1. Если событие x несвободно в некоторой модели \bar{M}_1 , то найдется такая модель \bar{M}_2 , в которой оно будет полусвободным, и такая модель \bar{M}_3 , в которой оно будет свободным.

Тезис 2. Если событие x полусвободно в некоторой модели \bar{M}_2 , то найдется такая модель \bar{M}_3 , в которой оно свободно.

Тезис 3. Если некоторое событие x свободно в некоторой модели \bar{M}_3 , то найдется такая модель \bar{M}_2 или \bar{M}_1 , в которой оно полусвободно или несвободно.

Тезис 4. Если некоторое событие x полусвободно в некоторой модели \bar{M}_2 , то найдется такая модель \bar{M}_1 , в которой оно несвободно.

Первые два тезиса выступают принципами упрощения модели, а третий и четвертый — принципами усложнения модели. Эти принципы нельзя использовать без общего принципа — принципа причинности, который выступает предпосылкой, эвристическим основанием для поисков упрощенных и усложненных моделей.

Простая констатация того, что некоторое событие не является причиной или следствием какого-то другого события, может быть использована индетерминизмом в качестве аргумента для доказательства истинности индетерминистской концепции и опровержения детерминизма. Но она совершенно ничего не дает для поиска более сложной модели и даже не предполагает ее существования. Детерминизм же, будучи связан с четырьмя изложенными тезисами, выступает эвристическим принципом поиска других (более простых или более сложных) моделей. В этом его важное значение для научного исследования. Всякая успешная попытка расширения (или сужения) модели в научном исследовании есть в то же время подтверждение концепции философского детерминизма.

Вследствие сказанного ясно, что индетерминизм сопряжен с догматизмом, он не требует научного поиска. Детерминизм же вообще невозможен без такого поиска, он требует расширений моделей и поиска путей таких расширений.

Итак, универсальность принципа причинности и его отрицание связаны с проблемой актуальной бесконечности и фактически конечного и обосновываются, соответственно, в связи с последними. При логически правильной формулировке логического противоречия вообще нет. Индетерминизм основан на логических ошибках, его полемика с детерминизмом бесконечна, что выясняется и устраняется на путях логического анализа универсальности принципа причинности. Последнее обстоятельство является конкретным примером общего положения о гносеологических корнях идеализма, сформулированного В. И. Лениным.

ЗАКОН И СТРУКТУРА

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ И ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ

Понятие закона выступает важнейшим методологическим понятием. В отличие от специальных естественных и общественных наук, методология не имеет дела непосредственно с реальными объектами, свойствами, отношениями или процессами объективной действительности и в этом смысле не является теорией объекта. Предметом методологии выступают, скорее, сами эти науки, их логическое построение, логический и семантический статус их проблем, структура и условия применения в них определенных методов и способов (дедуктивного, индуктивного, наблюдения, эксперимента, аналогии, модели и т. д.), смысл их высказываний, степень обоснованности их гипотез, возможности и границы прогнозирования, логическая последовательность теорий и т. д. Как метанаука методология наук также не имеет дела с исследованием конкретных естественных или общественных законов. Чтобы объяснить метанаучные проблемы, входящие в ее сферу, методология опирается на понятие закона, выработанное философией.

Среди названных проблем нет ни одной, которая бы не имела отношения к понятию закона. Анализируем ли мы пригодность и применимость определенных методов и способов, устанавливаем ли характер высказывания, проверяем ли степень подтверждения гипотезы, обсуждаем ли возможности прогноза или «несущую способность» теории — всегда мы встречаемся с понятием закона и вынуждены ставить ему в соответствие другие понятия. Поэтому такие проблемы, как соотношение метода и закона, правила и закона, соотношение эмпирического высказывания о фактическом положении дела и высказывания, носящего характер закона, гипотезы и закона, теории и

закона и т. д. в подлинном смысле есть методологические проблемы. Чтобы их успешно разрешить, необходима точная формулировка понятия закона.

Мы не будем здесь ни дискутировать по поводу понятия закона, ни объяснять и истолковывать, в частности, его методологическое значение. В известном смысле поставленные вопросы служат предпосылкой и для того, и для другого. Тема, которая подлежит обсуждению, — соотношение *закона и структуры*.

Развитие науки нашего столетия характеризуется все возрастающей тягой к исследованию структурных связей и закономерностей почти во всех областях материального и духовного мира человека. Поэтому естественно, что мы стремимся исследовать, в каком соотношении друг с другом находятся два таких фундаментальных понятия современной науки, как «закон» и «структура». Для этого следует прежде всего уточнить постановку проблемы. Соотношение закона и структуры может быть определено с двух позиций:

- 1) в какой мере структуры носят характер закона;
- 2) в какой мере структурированы связи самого закона.

Первый вопрос — это вопрос о существовании и специфике *законов структуры* в отличие от особенностей законов движения или развития; второй — о возможном существовании и особенностях *структуры законов*. При этом «структуру закона» можно понимать по-разному, в зависимости от того, интересуемся ли мы *объективно-реальной* или *логической структурой*, имеем ли мы в виду объективно-реальные закономерные связи или высказывания, носящие характер закона. Поэтому в настоящей статье разбираются следующие проблемы:

Понятие закона структуры;

Проблема структуры закона:

структура объективно-реальных закономерных связей,

логическая структура высказываний, выражающих закономерные связи.

К ПОНЯТИЮ ЗАКОНА СТРУКТУРЫ

Чтобы сформулировать понятие закона структуры, можно пойти двумя путями. В первом случае исходят из специфических форм структуры, как они реально встречаются в материальном мире, например из пространственно-временной структуры, свойств симметрии определенных форм материи, структуры кристаллов, социальной структуры и т. д. При этом пытаются путем сравнения общих и существенных свойств этих структур и их обобщения выработать понятие закона структуры. Этот метод по существу является индуктивным, исследование направлено здесь от конкретного к абстрактному. Во втором случае исходят из понятия закона и понятия структуры и определяют понятие «закон структуры» путем выделения особенностей, которые отличают закон структуры от других типов законов. В первом случае приходится использовать огромный объем знаний отдельных наук и от них идти к философскому обобщению. Однако это предполагает учет всех или по крайней мере существенных для рассматриваемой проблемы форм структуры материального мира. Вместе с тем имеется определенный риск переоценить или даже абсолютизировать специальные формы структуры и лишь в их специфике увидеть сущность закона структуры. Второй путь имеет то преимущество, что мы используем понятия «закона» и «структуры» как уже определенные и можем рассматривать их как полученные путем обобщения соответствующих знаний отдельных наук. Он, как нам представляется, больше соответствует цели исследования, чем первый. Поэтому мы будем отталкиваться от общего понятия закона, чтобы от него идти к понятию и специфике закона структуры.

К понятию закона. В основу нашего рассуждения мы кладем следующее общепризнанное в марксистско-ленинской философии определение закона: закон есть необходимая общая и существенная связь между объектами, системами и т. д. объективной реальности. Признаки, содержащиеся в этом определении, достаточны для того, чтобы связь между предметами, процессами, системами и т. д. объективной реальности носила характер закона. Мы не будем в своем изложении более подробно развивать это определение, а лишь выясним роль условий для проявления объективного закона.

Закон необходимо связан с реализацией определенных условий, которые можно охарактеризовать по их значению для существования и форм проявления закономерной связи.

При характеристике понятия закона чаще всего ограничиваются положением, что закон имеет силу только при определенных условиях и при равноценных условиях закономерная связь повторяется. Однако этим не исчерпывается роль условий в существовании закона. В частности, для существования одного закона могут требоваться различные условия. Назовем, прежде всего, *собственные условия проявления* закона, т. е. такие условия, которые должны быть заданы непосредственно, чтобы рассматриваемая закономерная связь вообще могла иметь место. Например, для второго закона термодинамики таким условием будет наличие замкнутой системы, у которой исключен обмен энергией с окружающим пространством. Для многих статистических законов молекулярной физики или термодинамики к таким условиям относят массовый характер каких-либо явлений, например молекул. Для открытого К. Марксом закона прибавочной стоимости собственным условием проявления выступает наличие капиталистических производственных отношений. Этот тип условий необходим для существования указанных законов, так как при невыполнении их не имеет места и соответствующая закономерная связь. Назовем эти условия *необходимыми* для проявления закона. Они определяют сам факт *существования* закономерной связи.

От этих условий проявления закона в узком смысле слова следует отличать другой тип также необходимых условий. Например, законы молекулярной физики неприменимы для явлений, где мы имеем дело не с молекулами, а с элементарными частицами. Таким образом, молекулы должны существовать, если справедливы эти законы. Точно так же необходимой предпосылкой закона прибавочной стоимости служит наличие условий для существования человеческого общества. Условия этого типа также необходимы. Их отличие от вышеназванных условий состоит в том, что они еще недостаточны для существования закона. Существование одной молекулы еще недостаточно, чтобы могли проявляться законы молекулярной физики. Точно так же существование человеческого общества еще недостаточно для действия закона прибавочной стоимости. Эти условия должны быть выполнены, чтобы закон всту-

пил в силу, но самой закономерной связи, специфически характерной особенности рассматриваемого вопроса они еще ни в коем случае не определяют. Поэтому мы назовем их *неспецифическими* условиями проявления объективного закона. Напротив, те условия, выполнение которых обеспечивает достаточность совокупности неспецифических условий для проявления закона и которые определяют его специфику, мы назовем *специфическими* условиями.

При таком различии между специфическими и неспецифическими условиями дело отнюдь не сводится к пустой игре с понятиями. Например, прогресс науки, развитие научных теорий, как правило, идет так, что специфические условия одного закона или группы законов оказываются неспецифическими условиями для другого закона или группы законов, которые должны характеризоваться иными специфическими условиями. С этих позиций переход от классической к релятивистской физике означает, что скорость, малая по отношению к скорости света, считается специфическим условием для проявления законов классической механики, в то время как для законов релятивистской механики она выступает лишь как неспецифическое условие. В релятивистской механике в качестве специфического условия проявления законов рассматривается условие, что скорость объекта принимает значение, сравнимое со скоростью света.

Кроме необходимых условий проявления — специфических и неспецифических — есть еще тип условий, которые имеют значение для действия закона. Это так называемые *сопутствующие* условия. Закон действует и не только при условиях, которые необходимы для его проявления. Например, объектами законов кибернетики выступают различные стороны функционирования комплексных динамических, самонастраивающихся и самостабилизирующихся систем. Однако ни одна самонастраивающаяся система, наличие которой есть необходимое условие для проявления кибернетического закона, не существует в чистом виде. Она реализуется при определенных технических, биологических, экономических или других условиях. Но эти условия, определяющие конкретную природу системы, не оказывают влияния на специфическое содержание кибернетического закона, а задают, скорее всего, конкретную форму его проявления при определенных формах движения материи.

Таким образом, сопутствующие условия объективного закона не следует смешивать с условиями, необходимыми для его проявления. Если последние определяют этот факт, действует закон или нет, то первые оказывают влияние только на *форму*, вид и способ его проявления.

Обстоятельное изучение специфических условий показывает, что их можно дифференцировать. В основе такой дифференциации лежат известные различия между сущностью объективного закона, содержанием соответствующего высказывания,носящего характер закона, и структурой закономерной связи. Поясним это на конкретном примере.

Специфические условия проявления закона оказывают влияние как на сущность, содержание, так и на структуру любой закономерной связи или соответствующего высказывания, выражающего характер закона. Напротив, неспецифические условия, которые также необходимы для существования закономерной связи, не определяют ни сущности, ни содержания, ни структуры последней.

Например, *сущность* закона Ома состоит в установлении инвариантной связи между силой тока I , напряжением U и сопротивлением R для проводника, по которому протекает электрический ток. Его *содержание* формулируется следующим образом: «напряжение U между концами проводника с током равно произведению силы тока I на сопротивление R ». *Структура* закономерной связи выражается формулой $U=IR$. В качестве специфического условия проявления закона Ома следует считать наличие проводника с током, обладающего свойствами U , I , R . Наличие этих свойств имеет решающее значение для сущности закона. Так как здесь речь идет о таких свойствах, между которыми непосредственно имеется закономерная связь и которые определенным образом входят в соответствующие формулировки законов, мы назовем их *организующими* специфическими условиями. К специфическим условиям действия закона Ома относится также постоянная температура проводника с током. Если это условие не выполнено, то закономерная связь утрачивает свою простую структуру $U=IR$ и приобретает сложный характер. Изменяется и содержание соответствующего высказывания. Вместе с тем постоянство температуры не влияет на *сущность* закона — для любой постоянной температуры связь между U и I инвариантна. Его же *содержа-*

ние (формулировка закона будет другая) и его *структура* (изменяется форма выражения) подвержены влиянию этого условия. Так как условие постоянства температуры не относится к свойствам, между которыми имеется непосредственная закономерная связь, мы назовем его, в отличие от организующего, *неорганизующим* специфическим условием.

Закон структуры. Понятие «структура» тесно связано с понятиями «система» и «элемент». Любая материальная или идеальная система составлена из элементов, которые определенным образом организованы и связаны друг с другом теми или иными отношениями. Под структурой системы мы понимаем тип организации и связи ее элементов. Две системы имеют одинаковую структуру, если между их элементами и связывающими их отношениями наблюдается однозначное взаимодействие. При этом род, тип элементов не имеет значения. Если мы будем отталкиваться от структуры системы, то не узнаем, из каких элементов составлена система и охватим только совокупность отношений между ними. Как совокупность отношений структура системы выступает определенной связью между ее элементами. Эта связь может оказаться необходимой или случайной, всеобщей или однократной, существенной или несущественной. Если она необходима, всеобща и существенна, то в смысле вышеизложенных положений речь идет о закономерной связи. Вместе с тем не каждая структура носит закономерный характер, т. е. структура может не быть полностью идентичной закону. Чтобы структура имела характер закона, необходимо и достаточно, чтобы она подходила под класс систем и была для них существенной. Такие структуры, имеющие характер закона, мы назовем *законом структуры*. Законы структуры относятся к классам систем с одинаковой структурой, или, иначе говоря, являются необходимыми, всеобщими и существенными связями одинаковых структур. Вместе с тем законы структуры составляют лишь подкласс класса законов. Общая *совокупность* закономерностей объекта или процесса включает, как правило, не только законы структуры, но и такие законы, которые относятся к изменению движения или развития этого объекта или процесса. Но последние часто вовсе не имеют дела со структурой объекта, например законы, в которых отражены темпы, критерии развития и т. д.

Мы определили закон структуры как необходимую, всеобщую и существенную связь одинаковых структур. Поскольку тип элементов системы не имеет значения для ее структуры, одна и та же структура может быть реализована как в системах, составленных из одних и тех же элементов, так и в системах, элементы которых отличаются друг от друга. В первом случае мы говорим о системах одной и той же природы, а во втором — о системах различной природы. Вместе с тем законы структуры могут относиться как к классам систем одной и той же природы, так и к классам систем различной природы. Примером законов структуры для системы одной и той же природы служит принцип квантовой физики, известный как принцип запрета (принцип Паули): в n -м квантовом состоянии возможно только $2n^2$ состояний движения электронов, или, другими словами, на n -й электронной оболочке может находиться только $2n^2$ электронов, или, иначе, на одной и той же электронной оболочке не могут находиться два электрона с одним и тем же состоянием движения. К законам структуры этого рода относятся также законы движения планет Кеплера.

Законы Кеплера описывают структуру возможных систем планет. Тем не менее, это не мешает считать законы Кеплера законами движения планет, а только свидетельствует, что законы структуры и законы движения не должны стоять в отношении исключительного «или» друг к другу и что закон движения одновременно может быть законом структуры, и наоборот, именно в тех условиях, когда структура системы определяется особым видом и способом движения своих элементов.

В связи с этим возникает вопрос: какую же роль в законах структуры играет фактор времени? Очевидно (и это, в частности, доказывает последний пример), нельзя сказать, что в законе структуры вовсе не учитывается фактор времени. Напротив, для закона структуры характерно то, что в отличие от законов движения и законов развития в нем не проявляется явно выраженной зависимости.

Кроме законов структуры для систем одной и той же природы имеются и такие, которые выражают закономерные структурные связи в системах различной природы. К ним относятся, например, многие логические, математические и кибернетические законы, описывающие структурные связи независимо от того, имеют ли место эти струк-

туры в системах неорганического, органического или общественного типа. Этот тип законов структуры имеет особое значение, так как он положен в основу методов моделирования и аналогии. Метод аналогии состоит в том, что от одной частично тождественной структуры двух неоднородных систем можно перейти к более полному тождеству или даже полному равенству структур. При этом в качестве предпосылки для допустимости метода аналогии следует считать, что равенство структур относится к существенным отношениям и что частичная тождественность структуры обеих систем, от которой мы отталкиваемся при выводе по аналогии, лежит в основе закона структуры.

Так как мы определили законы структуры как необходимую всеобщую и существенную связь *одинаковых* структур, возникает вопрос, можно ли говорить о законах структуры при наличии закономерных связей различных структур. На наш взгляд, это сделать не просто. По крайней мере следует учитывать, находятся ли отдельные структуры рассматриваемой совокупности различных структур в теоретической, логической, систематической связи или они в генетическом отношении оказываются далекими одна от другой. В первом случае вполне можно говорить о законе структуры. Один из таких законов лежит в основе периодической системы элементов, в которой химические элементы находятся в систематической связи, исходя из общности и *различия* структуры их атомов. Ряды соединений углеводородов в химии также охватываются такими законами структуры. Конечно, здесь ясно, что конкретные структуры, о которых идет речь, отличаются друг от друга. Например, атом водорода имеет иную структуру, чем атом урана. Но основная структура — общность, характерная для всех рассматриваемых структур, непосредственно охватываемая законом структуры, — оказывается всегда одной и той же. Например, как уже говорилось, общая закономерность отражается принципом запрета Паули. Это характерно и для углеводородных соединений. В конечном счете и здесь имеется тождественность (равенство) основной структуры, которая положена в основу законов структуры этого типа.

В случае систем различной природы дело обстоит иначе. Различие в структурах обусловлено тем, что они далеко разнесены одна от другой и между различными струк-

турами имеется генетическая связь. Кроме того, если изменяются отдельные состояния структуры системы, так что при этом увеличивается стабильность системы и она становится более устойчивой в отношении возмущающих факторов окружающей среды, то мы имеем дело с *процессом* развития структуры. Такие законы можно было бы назвать и законами структуры, и законами развития в зависимости от того, какой аспект, структурный или генетический, хотелось бы подчеркнуть. Примером такого закона может служить закон отрицания отрицания. С позиции структурного аспекта он гласит, что развившаяся структура изменяется таким образом, что отрицает определенные, характерные для нее отношения, сменяется другой и что относительно замкнутый цикл развития имеет место, если на основе нового отрицания образуется такая структура, существенные признаки которой соответствуют первоначальной, но при этом обеспечивается стабильность системы. Как закон структуры закон отрицания отрицания описывает *одинаковые* структуры всех процессов развития, а как закон развития — общий результат процессов движения. Таким образом, и в этом случае, поскольку указанный тип законов может быть назван «законом структуры», он относится к *одинаковым* структурам.

Закон структуры и причинность. С проблемой закона структуры тесно связан вопрос о соотношении причинных и не причинных законов. Законы обоих типов встречаются во всех областях объективного мира. Под законом причинного типа (причинным законом) мы понимаем закон, сущность которого состоит в установлении необходимой, всеобщей и существенной связи между причинами и их следствиями. В физике законы этого типа, как правило, имеют форму дифференциальных уравнений с производными по времени. Например, второй закон Ньютона в виде $K = \frac{dv}{dt}$ отражает тот факт, что ускорение тела (следствие) под действием приложенной к нему силы (причина) прямо пропорционально массе этого тела, выступающей в роли коэффициента пропорциональности. В социальной области к таким законам относится открытая историческим материализмом связь между общественным бытием и общественным сознанием: общественное бытие выступает конечной причиной уровня развития общественного сознания

(само собой разумеется, что эта причинная зависимость не может быть понята в смысле линейной причинной цепочки или механического детерминизма, а требует учета всех ее диалектических особенностей, общественных закономерностей развития сознания и т. д.).

Причинные законы имеют большое значение почти во всех науках. Они образуют основу методов причинного объяснения процессов в природе, обществе и мышлении. Однако не каждый закон носит причинный характер. Это связано с противоречивостью отношения закона и причинности. С одной стороны, понятие причинности шире понятия закона, поскольку все в мире причинно обусловлено, но при таком широком охвате не все одновременно носит закономерный характер. Чтобы иметь закономерный характер, причинная связь должна быть не только необходимой, но и всеобщей. В то время как причинная связь может иметься и между несущественными свойствами объекта, закон всегда охватывает только существенное. Но, с другой стороны, понятие причинности уже понятия закона, потому что он может отражать и связи, не носящие причинного характера. Законами не причинного типа можно назвать законы структуры. Их сущность, т. е. сущность закономерной связи одинаковых структур, не состоит в причинных отношениях.

В общественной области также имеются законы не причинного типа. Люди руководствуются объективными условиями и тем знанием, которое отвечает им на вопросы, какие социальные последствия могут быть вызваны теми или иными причинами, они сознают цель, которую должны достигнуть в процессе общественной деятельности. Особенно справедливо это для социалистического общества. Поэтому сущность многих общественных законов при социализме состоит в установлении необходимых, общих и существенных связей между целью общественной деятельности людей и средствами, которые должны быть использованы для достижения этой цели. Таким образом, законы не причинного типа могут быть и не только законами структуры. Хотя законы структуры и составляют важный подкласс не причинных законов, они им не совсем равнозначны.

Другой аспект соотношения законов структуры и причинности состоит в том, что законы структуры, хотя и являются законами не причинного типа, но, со своей стороны,

они, естественно, причинно обусловлены и могут существовать поэтому только на основе причинной связи. Сущность не причинного закона заключена в установлении необходимой, всеобщей и существенной связи между любыми свойствами объекта, исключая те из них, которые находятся в отношении причины и следствия. Однако достаточная совокупность необходимых условий проявления таких законов, как и все в мире, причинно обусловлена, так что и не причинные законы могут проявляться только в неразрывной связи с причинными законами и на их основе.

Для не причинных общественных законов это просматривается непосредственно, если полагать, что связь между целью и средством всегда оказывается связью между желаемым следствием и причиной, которую нужно привести в движение для реализации цели. При социализме общественное развитие планируется и управляется на основе научных принципов. Идеальной предпосылкой для этого служит знание причинных законов общественного развития. Если усвоить объективные исторические и экономические законы, то отношения и плановые задания, направленные на основе законов к желаемому результату деятельности трудящихся, нацеливаются на то, чтобы привести в действие причины, обеспечивающие эти результаты.

Физические законы сохранения также не являются совершенно независимыми от других физических законов и не причинными. На это указывает, например, тот факт, что все законы сохранения связаны с известными свойствами симметрии материи или симметрии пространства и времени. Так, сохранение энергии связано с однородностью (гомогенностью) времени, сохранение импульса количества движения — с гомогенностью пространства, а сохранение момента количества движения — с изотропностью пространства. Аналогичные связи существуют и между законами сохранения в физике элементарных частиц и другими, более глубоко скрытыми свойствами симметрии материи. Напротив, экстремальные принципы находятся в непосредственной связи с уравнениями движения физической системы, которые имеют форму дифференциальных уравнений с производной по времени. Но последнее есть признак причинных законов. Что же касается законов структуры, то следует обратить внимание, что структура системы может быть выражена как итог развития системы к мо-

менту времени $t=t_x=\text{const}$. Генетически эта структура получена из других структур и поэтому может быть представлена как результат взаимодействия прежних структур с факторами окружающей среды, т. е. как результат сложного переплетения разнообразных причинных отношений.

ПРОБЛЕМА СТРУКТУРЫ ЗАКОНА

Соотношение закона и структуры должно рассматриваться не только с точки зрения закономерности характера структуры; интересно еще и знать, какую структуру имеет сам закон. Этот вопрос мы можем поставить в двух аспектах: во-первых, имеет ли сама объективная закономерная связь структуру и в чем это выражается; во-вторых, какую логическую структуру имеют формулировки закона, т. е. высказывания, носящие характер закона.

Объективно-реальная структура законов. Закон выступает инвариантной связью между объектами материального мира, существование которых связано с определенными условиями. Если мы будем считать известной закономерную связь, то этим будет нам также задано, что: а) существуют известные объекты, в которых реализована совокупность необходимых условий проявления закона; б) между этими объектами имеются определенные отношения, которые в своей совокупности составляют рассматриваемую закономерную связь. Другими словами, закон в единстве с объектами, связь между которыми он выражает, образует одну систему.

Система. Это понятие требует дальнейшего уточнения. В частности, если закон относится к системе, следует пояснить, что должно быть взято в качестве элементов системы в смысле теории систем. Очевидно, ими могут и не быть сами объекты, охваченные законом, потому что закон имеет силу не только между объектами, но и между определенными свойствами этих объектов. Законы Кеплера, например, описывают связи не между планетами солнечной системы и Солнца, а между свойствами или даже свойствами их свойств: они характеризуют связи между положением Солнца и формой орбит планет или между периодом обращения и длиной больших полуосей орбит.

Те свойства объекта, между которыми непосредственно имеется закономерная связь, мы назвали организующими условиями закона. Здесь же под интересующим нас углом зрения они выступают как *элементы* системы «закон». Известно, что мы получим *структуру* системы, если откажемся от конкретной формы элементов, составляющих эту систему, и будем рассматривать только совокупность отношений, имеющихся между элементами. Точно таким же путем мы получим структуру закона, если откажемся от конкретных условий, определяющих его действие, и будем рассматривать лишь имеющиеся между ними отношения. В соответствии с этим на структуру закона не оказывают влияния организующие условия его проявления; структура закона зависит, скорее всего, от того, какими свойствами обладают его *неорганизующие* условия.

Поясним это положение на примере известного уже закона Ома. Элементами системы «закон Ома» — его организующими условиями проявления — выступают U , I , R . Между этими элементами, если заданы и соответствующие неорганизующие условия действия закона (в нашем случае постоянная температура проводника), имеются определенные отношения: сила тока прямо пропорциональна напряжению и она же обратно пропорциональна сопротивлению и т. д. Совокупность этих отношений охватывается формулой $U=IR$. Из этой формулы непосредственно видна структура закона, если отказаться от элементов закона (U , I , R) и учесть только совокупность отношений между ними. Тогда мы установим, что в случае действия закона Ома необходимо учесть три отношения, а именно: отношение идентичности, прямой и обратной пропорциональности.

Расположим организующие условия проявления закона в ряд натуральных чисел так, чтобы напряжению соответствовало число 1, току — число 2 и сопротивлению — число 3. После этого можно составить матрицу отношений, в которой в точке пересечения строки i и столбца j будет находиться символ отношений условий проявления с номером i к условиям проявления с номером j , т. е. R_{ij} . Например, в этой матрице на втором месте первой строки находится отношение U и I , т. е. отношение прямой пропорциональности. Если мы обозначим буквой E отношение идентичности, буквой P — отношение прямой

пропорциональности и буквой P^{-1} — инверсное ему отношение обратной пропорциональности, то получим матрицу отношений закона Ома в следующем виде:

$$\begin{pmatrix} E & P & P \\ P & E & P^{-1} \\ P & P^{-1} & E \end{pmatrix}$$

Если же в общем виде обозначить организующие условия проявления закона соответственно $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$, то его структуру (GS) можно представить такой матрицей:

$$GS(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n) = \begin{pmatrix} \rho_{11} & \rho_{12} & \dots & \rho_{1n} \\ \rho_{21} & \rho_{22} & \dots & \rho_{2n} \\ \rho_{n1} & \rho_{n2} & \dots & \rho_{nn} \end{pmatrix}$$

где ρ_{ik} обозначает отношение, в котором элемент α_i находится с элементом α_k . Если закон сформулируем математически, то в общем виде вывод его матрицы отношений не составит слишком большого труда. По-иному обстоит дело, если закон не имеет или еще не имеет математического выражения. В этом случае для вывода матрицы отношений и получения сведений о структуре закона придется проделать большую предварительную работу, в ходе которой чрезвычайно точно должны быть определены совокупность и вид отношений, которые определяют закон.

Что же дает вывод матрицы отношений закона? Какое значение имеет этот метод для научного исследования и познания? Прежде всего, следует указать на аналогию между понятием матрицы отношений объективного закона и понятием матрицы структуры материальной системы с активными элементами. То, что для материальной системы с активными элементами служит матрицей структуры, для системы «закон» будет матрицей отношений: оба эти момента представляют структуру рассматриваемой системы, в обоих случаях мы отказываемся от конкретной формы элементов. Таким образом, матрица отношений закона с одинаковым успехом могла бы быть названа матрицей структуры закона. Но если матрица отношений или матрица структуры объективного закона играет ту же роль, что и матрица структуры материальной системы с активными элементами, то следовало бы установить,

означает ли она то же самое для трактовки понятия закона, что и матрица структуры материальной системы в теории систем для трактовки понятий система. Эту работу еще предстоит проделать.

Однако уже предварительное изучение этой аналогии показывает правомерность нашего метода. Теория систем исследует тождественные структуры, которые могут быть реализованы в системах с совершенно неидентичными элементами. Она утверждает, что такие системы обладают не только одними и теми же закономерностями структуры, но и в своем поведении, в своем движении и развитии обнаруживают одни и те же закономерности. Таким образом, система с различающимися элементами, но с одинаковыми матрицами структур положены в основу известных общих закономерностей. Но существуют законы, организующие условия проявления которых имеют совершенно неидентичную природу, но которые обладают одинаковыми матрицами отношений и имеют одинаковую структуру. Таковы, например, закон всемирного тяготения Ньютона $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ и закон Кулона из электростатики

$F = f \frac{e_1 e_2}{r^2}$, а также уравнение Больцмана для энтропии в теплотехнике $S = k \ln W$ и известное соотношение в теории информации $I = k \ln P$ и т. д. Поэтому возникает вопрос, положены ли в основу названных законов с одинаковой структурой общие закономерности, исходя из которых можно объяснить общую структуру или свести к ней эти закономерности.

Небезынтересен противоположный случай, когда научные законы с различной структурой описывают одни и те же факты. Полагают, что можно охватить процессы квантовой физики в различном математическом представлении с помощью, например, матричного изображения Гейзенберга или функции Шредингера. По аналогии с теорией систем здесь можно усмотреть, что объективное поведение одной и той же материальной системы может быть промоделировано системой различных структур, каждая из которых пригодна для представления совершенно определенных методов поведения.

Структуры законов и принцип простоты. Предположение, что законы с одинаковой структурой положены в основу общих закономерностей, приводит к проблеме един-

ства и простоты природы. Уже Пуанкаре спрашивал: почему множество явлений подчиняется одному такому простому закону, как закон пропорциональности. Основанием этого он считал простоту природы: «Если наши средства исследования будут становиться все совершеннее, то мы будем, без сомнения, обнаруживать простое под сложным, затем сложное под простым и так далее, не имея возможности предвидеть, чем замыкается эта цепочка. Нужно где-нибудь остановиться для того, чтобы была возможна наука, нужно остановиться, если найдена простота»¹.

В семантическом смысле это стремление к простоте наших научных формулировок понятий и законов предстает в новом свете. Георг Клаус указывал: «Путь (познания) ведет от непосредственно заданного первоначального эйдетического ощущения через использование связанного с ним оперативного ощущения и от него к углублению и уточнению эйдетического ощущения»². Обобщая это, можно увидеть диалектический путь познания истины, о котором говорил В. И. Ленин: от «живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике»³.

Связь проблемы единства природы и простоты наших научных понятий и законов, к которой мы стремимся, с проблемой структуры закона состоит в следующем. Очевидно, структура закона будет тем проще, чем ниже порядок соответствующей матрицы отношений, т. е. чем меньше число организующих условий проявления закона. Это значит, что закон имеет тем более простую структуру, чем меньше свойств имеет объект, инвариантная связь которых охвачена законом. Или наоборот, если нам удастся установить инвариантные связи между множеством свойств материального объекта или системы, то оказывается, что соответствующий закон имеет чрезвычайно сложную структуру.

Очевидно, научное познание может двигаться вперед в двух направлениях:

1) оно может быть направлено от наблюдения связей, кажущихся на первый взгляд запутанными и сложными, к познанию инвариантных связей между немногими свойствами наблюдаемой системы: это есть путь от наблюде-

¹ Poincare H. Wissenschaft und Hypothese. Leipzig, 1914, S. 150.

² Klaus G. Semiotik und Erkenntnistheorie. Berlin, 1963, S. 153.

³ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 29, с. 152—153.

ния сложных явлений к открытию простых законов. В качестве примера можно привести кинетическую теорию газов, которая имеет дело с молекулами, двигающимися с высокими скоростями, и при своем движении постоянно взаимодействующими друг с другом через соударение, изменение направления движения и т. д. Но в общей характеристике такого взаимодействия молекул можно установить относительно простую инвариантную связь между давлением и объемом, выражающуюся законом Бойля — Мариотта;

2) научное познание может идти и по пути увеличения числа свойств, между которыми могут быть установлены инвариантные связи, т. е. от законов с простой структурой к законам со сложной структурой. Если в случае идеального газа кроме давления и объема включить в рассмотрение абсолютную температуру, то мы перейдем от закона Бойля — Мариотта с относительно простой структурой к общему уравнению состояния идеального газа, которое имеет уже более сложную структуру.

Здесь возникает вопрос: какая связь имеется между структурой закона и его информационной и прогностической ценностью? На основе изложенного можно сказать, что содержание информации в научном законе тем выше, чем больше имеется свойств, между которыми закон устанавливает инвариантную связь, т. е. чем больше число его организующих условий или, другими словами, чем сложнее его структура. С прагматической точки зрения это означает, что если мы на основе закона строим прогноз и в соответствии с этим прогнозом изменяем объективную действительность, конструируя новое устройство, формируя новые общественные отношения и т. д., то этот процесс всегда связан с увеличением негэнтропии, которая будет тем больше, чем больше свойств объективной системы мы охватим. Этот вывод соответствует аналогичным результатам Бриллюэна⁴. Он показывает, что проблема структуры закона, кроме его теоретического и методологического значения, может быть интересна и для практики научной работы, а также прогностики.

⁴ Brillouin L. Science and Information Theory. N. Y., 1956.

ДЕТЕРМИНИЗМ КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ПРИКЛАДНОЙ ГНОСЕОЛОГИИ

Моделирование на ЭВМ таких процессов интеллектуального поведения, как распознавание образов, обучение, обнаружение закономерностей, стало в последнее время предметом серьезного научного исследования в рамках проблемы «искусственного интеллекта». Машинные алгоритмы, имитирующие многие важные стороны процесса познания, следует рассматривать в качестве составных элементов формирующейся сейчас научной дисциплины, которую, вероятно, можно назвать «прикладной гносеологией».

Важнейшее свойство интеллекта, по нашему мнению, — способность делать правильные предсказания на основании прошлого опыта¹. Совершенно очевидно, что правильно предсказать результат какого-нибудь будущего эксперимента, отправляясь от результатов прошлых экспериментов, можно только с помощью методов, основанных на принятии гипотезы детерминизма.

Общность свойств объектов, представляющих один образ, и различие свойств объектов из разных образов есть результат закономерной связи между принадлежностью к данному образу и всеми другими свойствами объекта. Эта гипотеза служит единственным основанием для распознавания принадлежности некоторого нового объекта к тому или иному образу.

¹ Загоруйко Н. Г. Распознавание образов как часть проблемы искусственного интеллекта. Доклад на международном симпозиуме «Теоретические проблемы и системы распознавания образов и ситуаций». Варна, 1972.

Исследуемые сейчас алгоритмы эмпирического предсказания содержат в себе следующие блоки: описания входных ситуаций, обнаружения закономерностей и принятия решения. Рассмотрим коротко содержание этих блоков.

ОПИСАНИЕ ВХОДНЫХ СИТУАЦИЙ

Проблема представления или описания входных ситуаций привлекает большое внимание исследователей. Протокол входных данных должен отражать следующие элементы:

B — базис или набор исследуемых объектов и явлений;
 σ — сигнатура или набор предикатов $\langle P_1, P_2, \dots, P_n \rangle$ и их эмпирическая интерпретация как некоторых эмпирических отношений;

H_0 — свод правил использования приборов (или аксиом о приборах) и исходная гипотеза о ситуации.

Более распространен сейчас другой способ представления исходных данных. Обычно это таблица, содержащая числа, считанные со шкал измерительных приборов. На первый взгляд, этот способ удобнее и экономичнее, но, как следует из работ Супеса² и других, такое представление ставит целый ряд очень трудных проблем. Например, почему выбрана такая шкала, а не другая, как избежать накопления ошибок при переходе от чисел к многоместным отношениям, как обеспечить эмпирическую осмысленность полученных результатов и т. д.

Для того, чтобы можно было использовать предлагаемый здесь способ представления, необходимо решить проблемы: а) выбора исходной гипотезы; б) выбора приборов и эмпирических предикатов; в) аксиоматизации приборов.

Проблема выбора исходной гипотезы по своему содержанию и сложности близка к проблеме выдвижения и формализации целей. Выдвижение исходной гипотезы

² Супес П., Зинес Дж. Основы теории изменений. — В кн.: Психологические изменения. М., 1967, с. 9—110.

эквивалентно ответу на такие вопросы: почему мы считаем, что данное явление относится, например, к классу электрических явлений, а не биологических или чисто химических? Почему мы считаем, что система должна исследовать закономерности этого конечного набора фактов, а не некоторого другого и т. д.?

Проблема выбора приборов и эмпирических предикатов также относится к проблемам, решение которых пока весьма затруднительно. Почему для исследования электрических явлений следует использовать такие приборы, как амперметр, вольтметр, а не весы, например, или телескоп? В настоящее время имеются методы, которые позволяют сократить исходный набор параметров или предикатов. Что же касается задания исходной системы приборов, то это пока остается невыясненным.

Проблема аксиоматизации приборов более проста, чем первые две. Уже удалось формально записать многие важные свойства распространенных приборов, используемых при изучении физических явлений, например амперметра, вольтметра, весов, линейки. К более трудным для аксиоматизации относятся такие приборы, как секундомер, или, тем более, такие эмпирические измерительные процедуры, которые используются при различного рода социологических исследованиях.

ЗАКОНОМЕРНОСТЬ

Каждый объект описывается конечным набором предикатных символов, для которых указан их эмпирический смысл и ложность или истинность для данного объекта. Так, объект Z_i может быть представлен следующим образом: $Z_i = \langle P_1, \bar{P}_2, \bar{P}_3, \dots, P_k, P_{k+1}, \dots, \bar{P}_n \rangle$. При изменении состояния объекта может изменить некоторые из своих свойств. Так, в следующий момент времени или при некоторых других условиях объект Z'_i будет представлен следующим образом:

$$Z'_i = \langle \underbrace{P_1, \bar{P}_2, \bar{P}_3, \dots, P_k}_R, \underbrace{P_{k+1}, \dots, \bar{P}_n}_F \rangle.$$

Можно заметить, что одна часть предикатов (R) сохраняет свое значение, а другая (F) — изменяется. Изменяющиеся

свойства будем называть преобразованиями. Те свойства, которые меняются при данных F -преобразованиях или, как часто говорят, инварианты по отношению к данным преобразованиям, мы будем называть закономерными свойствами данных объектов. При анализе множества входных фактов нас чаще всего интересует набор свойств, которые не изменяются при переходе от одного объекта к другому.

Что же можно сказать о закономерностях? Приходится только удивляться тому факту, что мы знаем о закономерностях очень мало, хотя и пользуемся этим термином очень широко. Можно отметить такие свойства закономерности, как простота или сложность закономерности, сила или слабость ее проявления, изящество, красота закономерности.

Существует много попыток дать определение такому свойству закономерности, как простота. На важность этого свойства обратили внимание естествоиспытатели еще в древней Греции. В современной методологической литературе это свойство упоминается в связи с принципом «Оккама» («бритва Оккама»). Во многих случаях оправдывает себя определение простоты, которое дал Поппер³: мерой простоты или сложности закономерности может служить число независимых экспериментов, достаточное для опровержения этой закономерности. Например, утверждение о том, что напряжение равно 5В, может быть опровергнуто, если оно ложно, с помощью одного удачного эксперимента. Для опровержения того, что напряжение меняется с заданной постоянной скоростью, требуется уже два независимых эксперимента.

Такое свойство закономерности, как ее сила или слабость, связывается с широтой преобразований. Чем шире класс преобразований, при которых свойство остается неизменным, тем более стойким или более сильным считается это закономерное свойство. Например, свойство круга быть односвязной фигурой оказывается более стойким по отношению к разного рода преобразованиям вплоть до топологических, чем такое свойство, как площадь этого круга или как координата центра этого круга в некоторой системе координат. Если в качестве преобразования рассматривать переход от одного объекта к другому на

³ Popper K. R. The logic of Scientific discovery. London, 1958.

множестве входных объектов, то естественно считать более сильным такое свойство, которое сохраняется на большем количестве объектов. Наиболее стойкие закономерности физического мира выделяются в особый класс, называемый законами природы.

Такое свойство, как красота, изящество теории часто отмечается естествоиспытателями, однако попытки формально определить эти понятия пока не удалось. Из проблем, требующих решения, в этом разделе следует отметить также формализацию свойств закономерностей и разработку эффективного алгоритма обнаружения закономерностей.

ПРЕДСКАЗАНИЕ

Для предсказания результатов будущих экспериментов следует отправляться от закономерностей, обнаруженных на множестве прошлых фактов, а также использовать исходную гипотезу о ситуации и аксиомы используемых измерительных приборов. Строгих логических способов перехода от этой информации к предсказываемому факту нет. Речь идет о необходимости разработки эвристического алгоритма, позволяющего делать правильное предсказание. Сейчас ясны требования к такого рода предсказаниям ⁴:

1) результат предсказания не должен зависеть от языка описания;

2) алгоритм предсказания должен обеспечивать переход от исходной широкой гипотезы H_0 к более сильной или узкой гипотезе H_1 ;

3) предсказание H_1 должно быть верным.

Таким образом, для разработки алгоритмов предсказания надо разработать методы использования: а) закономерностей, обнаруженных на множестве входных факторов; б) аксиом об используемых приборах; в) свойств закономерностей.

Независимость предсказания от языка описания обеспечивается в том случае, если протокол входных фактов

⁴ Витяев Е. Е., Гаврилко Б. П., Загоруйко Н. Г., Самохвалов К. Ф. Требования к алгоритмам. — В кн.: Вычислительные системы. Вып. 50. Новосибирск, 1972.

представлен в виде значений эмпирических предикатов. При этом, какая бы шкала прибора ни использовалась, как бы ни обозначались деления на этих приборах (цифрами, буквами, значками), значение истинности или ложности эмпирических предикатов от этого не зависит.

Переход от исходной широкой гипотезы о ситуации H_0 к более сильной и вместе с тем правильной гипотезе H_1 обеспечивается использованием информации об аксиомах измерительных приборов и конкретного вида обнаруженных на входном массиве закономерностей и, кроме того, использованием таких свойств закономерностей, как перечисленные выше простота, сила и изящество. Если имеются две теории, одинаково хорошо объясняющие факты, но отличающиеся по степени сложности, то, как указывает опыт естествоиспытателя, следует предпочитать более простую теорию⁵. История научных открытий убедительно показывает полезность ориентации и на такое свойство закономерностей, как их сила. Например, стремление сделать уравнение электромагнитного поля инвариантным к более широкому классу преобразований привело Максвелла к мысли о необходимости ввести некоторый дополнительный член ϵ уравнения поля. Впоследствии оказалось, что этот член уравнений описывает токи смещения, которые были неизвестны физикам во времена Максвелла. Такое понятие, как красивая, изящная теория, используется не только для оценки полученных и проверенных на практике теорий, но иногда помогает и при создании самой теории. Так, из двух пространственных моделей молекулы ДНК, каждая из которых одинаково хорошо соответствовала химической формуле, исследователи предпочли ту, которая показалась им более изящной и красивой. Дальнейшие исследования показали, что молекула ДНК имеет именно такую структуру.

Несмотря на то, что многие из перечисленных проблем решены лишь частично, уже сейчас представляются интересными попытки моделирования алгоритмов эмпирического предсказания в различных лабораториях. В нашей лаборатории группе сотрудников удалось построить первые простые алгоритмы предсказания, с помощью которых можно обнаружить и использовать для правильного пред-

⁵ Мамчур Е. А., Овчинников Н. Ф. Принципы простоты и симметрии. — «Природа», 1968, № 6, с. 2—11.

Таблица 1

x_1	x_2	x_3
5	3	15
4	1	4
1	1	1
2	4	8
3	2	$(5 \div 6)^*$
		6

Таблица 2

x_1	x_2	x_3
0	1024	0
1	768	256
2	640	384
3	576	448
4	544	480
5	$(524 \div 530)^*$	496
	528	
6	520	504
7	516	508

Таблица 3

x_1	x_2	x_3
2,1	2,5	1
0,7	0,67	0,8
0,7	0,17	0,2
2,8	1,33	0,4
0,33	$(0,83 \div 1)^*$	0,6
	1	

сказания сравнительно простые эмпирические закономерности⁶. В табл. 1—3 представлены примеры решенных с помощью этого алгоритма задач. Исходные данные и результаты предсказания представлены для удобства в традиционном виде числовых таблиц. Результаты предсказаний, сделанные машиной, отмечены в таблицах звездочками, внизу представлены истинные значения предсказываемых событий.

В первой задаче требовалось предсказать значение напряжения при известных значениях тока и сопротивления данного участка электрической цепи. Здесь x_1 — омметр, единица шкалы которого соответствует одному ому; x_2 — амперметр, единица шкалы которого соответствует одному амперу; x_3 — вольтметр со шкалой, размеченной через один вольт. В числе предикатов, измеряемых с помощью данных измерительных приборов, использовались $a \geq b$, $a + b \geq c$ и не использовались предикаты типа умножения показаний амперметра на показания омметра, которые выглядели бы здесь явными подсказками. Машина не открывает закон Ома в привычном для нас аналитическом виде, она по-своему использует закономерности, обнаруженные на обучающей выборке, и делает предсказания. В конце концов, если не обращать внимания на реальные ограничения предсказывающих интеллектуальных систем, нам должно быть безразлично, делается ли пред-

⁶ Витяев Е. Е., Гаврилко Б. П., Загоруйко Н. Г., Самохвалов К. Ф. Общая теория распознавания как универсальный алгоритм обнаружения эмпирических закономерностей. Доклад на международном симпозиуме «Теоретические проблемы и системы распознавания образов и ситуаций». Варна, 1972.

сказание с помощью аналитической формулы или с помощью машинного алгоритма, лишь бы оно было правильным.

Данные табл. 2 представляют собой результаты опытов Менделя по наблюдению за количеством красных и синих цветков гороха в разных поколениях этого растения. Здесь x_1 — номер поколения, x_2 — количество красных цветков, x_3 — количество синих цветков. Количество цветков в каждом поколении нормировано до одной и той же величины. Требовалось предсказать, какое количество синих цветков будет в пятом поколении. Алгоритм предсказания был тем же самым, что и в первой задаче, изменились только аксиомы о приборах и исходные данные.

В правильности предсказания, сделанного машиной на третьем примере, трудно убедиться на глаз даже человеку, знающему закон Ома. Между тем эта таблица отражает данные о тех же самых экспериментах, что и табл. 1, разница только в том, что на первом месте (x_1) стоит амперметр, на втором (x_2) — вольтметр и на третьем (x_3) — омметр. Шкалы этих приборов здесь разделены так: в одном делении данного амперметра заключено 0,7 А, деления вольтметра поставлены через 6 В, а деления омметра — через 5 Ом. По крайней мере, в те времена, когда закон Ома был неизвестен, такие шкалы на приборах были ничуть не хуже шкал современных приборов.

В наших опытах проверялась принципиальная работоспособность алгоритма предсказания, его универсальность, инвариантность по отношению к языку описания. Алгоритм оказался достаточно трудоемким для современных вычислительных машин, и поэтому задача использования его для обнаружения более сложных закономерностей на больших массивах информации пока не ставится.

В области искусственного интеллекта к настоящему времени накоплен большой опыт попыток решения различных задач из класса так называемых творческих задач. Среди них и задача распознавания образов, которая, как мы видели, является частным случаем задачи эмпирического предсказания. Действительно, в той задаче все свойства распознаваемого объекта известны, кроме одного, — принадлежности его к тому или иному выделенному классу объектов, тому или иному образу. И задача угадывания или предсказания этого свойства ничем не отличается от любой другой задачи предсказания неко-

того свойства и состоит в обнаружении и использовании закономерных связей между свойствами объектов.

Помимо индетерминистских представлений, на путях развития прикладной гносеологии лежат еще остатки идеалистических теорий о непознаваемости такого объекта исследования, как мозг, о непознаваемости процесса мышления, об отрицании материалистической основы этих процессов. Следует отдавать себе отчет в том, что отрицание сводимости процессов мышления к процессам чисто материальной среды эквивалентно отрицанию принципиальной познаваемости процессов мышления.

Ждут своего решения поставленные, но до сих пор полностью не решенные и по-прежнему актуальные вопросы квалифицируемости законов природы и их фальсифицируемости. Интересными для моделирования процессов познания представляются вопросы эпистемологии о соотношении законов природы и законов языка, предназначенного для описания законов природы. На плечи философов ложится также проблема своевременного осмысливания возможных последствий развития исследований в области прикладной гносеологии.

ВАРИАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ КАК СПОСОБ ВЫРАЖЕНИЯ СВЯЗИ СОСТОЯНИЙ

Через всю историю науки, особенно естествознания, красной нитью проходит идея причинной обусловленности явлений и процессов, событий и состояний в материальном мире. В самом общем виде материалистическая концепция детерминизма включает в себя мысль о наличии обусловленности, закономерности и необходимости, о существовании многообразия связей и взаимодействий в объективном мире, а также возможности их адекватного отражения в научном познании. В рамках этой концепции развивались и понятие состояния, и представления о связи состояний объектов материального мира.

Представления о состоянии материальных объектов и связи состояний развивались еще в натурфилософии Аристотеля, а в дальнейшем получили преломление в философии Лейбница. Указанные категории составляют важный момент концепции механического детерминизма, который был наиболее четко сформулирован Лапласом. Современная физическая наука, так же как и многие другие, постоянно оперирует понятием «состояние» и представлением о связи состояний.

В связи с этим и возникает вопрос о статусе понятий «состояние» и «связь состояний» в диалектико-материалистической концепции детерминизма. На необходимость введения этих категорий в концепцию современного детерминизма обращал большое внимание в последние годы Г. А. Свечников. В анализе понятий «состояние» и «связь состояний» ему удалось получить существенно новые и ценные выводы и обобщения¹. В настоящее время имеется

¹ Свечников Г. А. Категория причинности в физике. М., 1961, 245 с.; Он же. Проблемы причинности в физике в свете ленинских

уже довольно многочисленная марксистская литература, прежде всего в нашей стране², а также за рубежом³, специально посвященная разработке философского представления о связи состояний и установлению категориального статуса понятий «состояние» и «связь состояний». Важные и интересные результаты получены в связи с общим анализом определения этих понятий У. Р. Эшби, А. Поликаровым, Г. Братоевым и др.⁴

Рассматриваемые вопросы составляют часть проблемы изучения мировой универсальной связи, о которой писал В. И. Ленин в «Философских тетрадах».

В данной работе мы не намерены обсуждать проблемы связи состояний и роль понятия «состояние» во всем их объеме. Мы рассмотрим лишь необходимые определения данных понятий, а также их связь с уже имеющимися философскими категориями. Мы ограничимся философским анализом проблемы взаимосвязи тех физических состояний, которые проявляются в экстремальных закономерностях и которые затем отображаются в вариационных или экстремальных принципах физики. Данная проблема

философских идей.— В кн.: Некоторые философские проблемы физики, вып. II. М., 1970, с. 3—17; Он же. Причинность и связь состояний в физике. М., 1971, 304 с.; Он же. Проблемы диалектико-материалистической концепции причинности.— В кн.: Современный детерминизм и наука. Новосибирск, 1971, с. 4—7.

² Демидов В. И. Состояние как философская категория. Автореф. канд. дисс. Воронеж, 1969, 16 с.; Он же. Категория «состояние» и связь состояний в диалектико-материалистической концепции.— В кн.: Современный детерминизм и наука. Новосибирск, 1971, с. 84—86; Кемкин В. И. Природа динамических и статистических закономерностей в свете категории «состояние».— Там же, с. 105—107; Разумовский О. С. Вариационные принципы и связь состояний в физике.— Там же, с. 96—99; Васильев Н. П., Воронкова Л. А. Понятие состояния и причинность в физике.— В кн.: Философские вопросы естествознания. Днепропетровск, 1971, с. 57—75; Капитон В. П. Понятие «состояние квантовой системы» и категории сущности и явления.— Там же, с. 76—93.

³ Августинек З. Физический детерминизм.— В кн.: Закон, необходимость, вероятность. М., 1967, с. 109—193; Краевский В. Проблема онтологической категории причины и следствия.— Там же, с. 291—311.

⁴ Эшби У. Р. Введение в кибернетику. М., 1959, 432 с.; Он же. Конструкция мозга. М., 1964, 411 с.; Поликаров А. Относительность и кванты. М., 1966, 499 с.; Братоев Г. Върху отношението на квантовата механика към принципа за причинност.— «Известия на Института по философия», 1962, т. VII, кн. 2; и др.

далеко не столь узка, как может показаться на первый взгляд, поскольку указанные принципы, во-первых, представляют собой весьма важные принципы физики вообще, во-вторых, их содержание раскрывает общие черты взаимосвязи возможных состояний физических систем с действительными состояниями, и, в-третьих, экстремальные принципы суть причинные принципы. Последнее обстоятельство вытекает из того, что указанные принципы неразрывно связаны с законами сохранения и законами динамики. Проблема же причинности — составная часть проблематики детерминизма. Характеристика экстремальных принципов в свете принципа причинности уже нашла свое отражение в философской литературе⁵. Мы считаем необходимым предпринять философский анализ экстремальных принципов в свете представления о связи состояний.

СОСТОЯНИЕ И СВЯЗЬ СОСТОЯНИЙ

Прежде всего рассмотрим хотя бы кратко вопрос о том, какую роль играют разбираемые понятия в современной науке. Понятие состояния является абстракцией и носит фундаментальный характер как частнонаучная категория в физике. Оно служит для обозначения многообразия конкретных физических состояний, примерами которых выступают фазы вещества (твердая жидкая, газообразная и плазменная), устойчивость и динамический характер механических и различных других фи-

⁵ Полак Л. С. Вариационные принципы механики. Их развитие и применение в физике. М., 1960, 599 с.; Бунге М. Причинность. М., 1962, 511 с.; Моллаков В. М. Проблема причинности и вариационные принципы классической механики. Канд. дисс. М., 1963; Разумовский О. С. Ленинская теория отражения и экстремальные принципы физики. — «Уч. зап. МОПИ им. Н. К. Крупской», М., 1964, т. 141, с. 135—168; Он же. Философское значение экстремальных закономерностей. — В кн.: Симметрия, инвариантность, структура. М., 1967, с. 230—260; Он же. Методологическое значение экстремальных принципов физики. — В кн.: Вопросы диалектического и исторического материализма. Новосибирск, 1968, с. 115—139; Моллаков В. М. Принцип причинности и современное обоснование вариационных методов. — «Уч. зап. Туркменского университета», 1971, вып. 60.

зических систем, различные тепловые, электрические и магнитные состояния, состояния возбуждения (или отсутствия такового) у квантовомеханических систем и т. д. Следует подчеркнуть, что количество физических (и других) состояний материи неисчерпаемо и бесконечно многообразно, ибо неисчерпаема сама материя. Понятие состояния, взятое в самом общем виде в рамках физики, охватывает собой наличие специфических черт и отличительных конкретных признаков явлений, свойств, сторон, характеризующих различные способы бытия, существования физических объектов.

В химии существеннейшее значение имеет анализ состояния химического равновесия, которое характеризуется константой равновесия K . Соответствующие принципы Ле-Шателье — Брауна и Вант-Гоффа указывают, что физико-химические системы находятся в противоречивом единстве равновесности и неравновесности состояний относительно различных параметров состояния. В теории растворов важнейшее значение имеет анализ состояний диссоциации и гидратации ионов, которые также характеризуются соответствующими параметрами и константами.

Живой организм как целое характеризуется состоянием метаболизма (обмен веществ с окружающей средой); живые системы (биоценозы) находятся в состояниях динамического равновесия; определенные состояния характеризуют поведение животных и человека, в частности его психику.

Понятие состояния широко применяется для оценки различных явлений в жизни общества и его развития.

Состояние, таким образом, есть чрезвычайно общая форма реализации бытия, существования материальных систем любой природы, приобретения ими своей, им присущей качественной определенности. Понятие состояния, стало быть, тесно связано с такими философскими категориями, как бытие и существование, качество и свойство и др.⁶ Важнейший вопрос, который возникает при анализе этого понятия, — это вопрос о его статусе в логи-

⁶ На связь понятия состояния с категориями бытия и существования мы уже указывали. См. **Вариационные принципы и связь состояний в физике.** — В кн.: Современный детерминизм и наука,

ческом аппарате философии диалектического материализма: выступает ли это понятие в логической структуре диалектического материализма категорией или формой проявления, выражения уже известных категорий (или их групп)? Г. А. Свечников приблизительно так и ставил вопрос и считал понятие «состояние» категорией, философским понятием⁷. Признают категориальный характер этого понятия и некоторые другие авторы. Чтобы ответить на поставленный вопрос, необходимо исследовать единство категории состояния с другими философскими категориями и их различие.

На связь понятия «состояние» с категориями качества и свойства указывал еще Аристотель: «Претерпеваемым состоянием в одном смысле называется качество, в отношении к которому возможны изменения, ...а в другом смысле так называются уже реальные процессы или изменения в области этих свойств»⁸. Действительно, понятие состояния, по-видимому, тесно связано с категорией качества, но вряд ли ему можно приписать все черты последней. Скорее всего, состояние — форма проявления качества, так как в понятие состояния обычно включают описание структуры материальной системы, характер элементов, из которых она состоит, но не включают всего многообразия ее свойств, сторон и особенностей, иначе не надо было бы двух понятий. В описание состояния физической системы, например, никогда не входит бесчисленное множество всевозможных количественных характеристик свойств, структуры и элементов физической системы. Стало быть, это ограниченное описание. Между тем *понятие качества в философии по сути дела требует потенциально неограниченного описания*. В физике в связи с этим понятие качественной определенности вообще не является работающим, так как с таким описанием трудно оперировать; работающим выступает понятие «состояние».

Здесь всякое конкретное состояние описывают с помощью ограниченного набора так называемых параметров

с. 97. Ранее это отмечено в работе В. П. Тугаринова. «Соотношение категорий диалектического материализма» (Л., 1956, 122 с.). Этот же подход имеет место в работах В. И. Демидова и В. И. Кемкина.

⁷ Свечников Г. А. Проблемы диалектико-материалистической концепции причинности, с. 5.

⁸ Аристотель. Метафизика. М.—Л., 1934, с. 99.

состояния. Ими могут быть, например, при оценке равновесных фазовых состояний вещества такие параметры, как температура T , давление p , объем V и концентрация x . Состояние материальной системы может быть задано с помощью условного «пространства состояний», каждая точка которого, называемая фигуративной, характеризует материальную систему при наличии фиксированных (с помощью измерительных приборов, например) параметров состояния. С помощью пространства состояний очень удобно описывать не только данное состояние материальной системы, но и переходы ее из одного состояния в другое. Более того, всякое конкретное состояние в силу того, что помимо чисто количественных оценок прибегают и к качественным, описательным оценкам (фаза жидкая, газообразная, состояние возбуждения, движения, равновесия и т. п.), отграничивается теоретически от другого, иного состояния. Тем самым теоретическое мышление фиксирует качественную определенность каждого состояния, его отличие от других. Научное познание через явления познает сущность состояния, его параметры, а также механизм возникновения и уничтожения тех или иных состояний.

Следует, однако, подчеркнуть, что ограниченность описания физических состояний связана не с невозможностью открыть, обнаружить, описать те или иные новые моменты, стороны, свойства в объективном состоянии какой-либо конкретной физической системы. Такие ограничения на процесс познания никому еще не удалось наложить и они принципиально исключаются. Дело здесь заключается в другом, а именно, в отсутствии необходимости учитывать все решительно, особенно малозначащие моменты, свойства, эффекты (эффекты 2-го, 3-го и т. д. порядка). Мы называем эту черту теоретического отражения объективных состояний огрублением, которое составляет необходимый момент конструирования всякой теории вообще.

Имеется и другой момент: понятийный аппарат и вообще средства описания всякой теории исторически ограничены, тем более ограничены они в рамках конкретных теоретических систем. Но при переходе к новой, более полной теории происходит, как правило, расширение объема, количества средств описания объектов теории, в том числе и средств описания состояний. В сущности,

в этом состоит одна из главных задач, решаемых при создании новой теории.

Таким образом, понятие состояния, прямо соотносясь с категорией качества, охватывает в нем безусловно, лишь *главное, существенное*. Это понятие применимо всюду, где применимо понятие качества. Вместе с тем в современной науке (особенно в физике), его соотносят в большей степени с категорией количества: описание физического состояния заключатся в основном в комплексе количественных характеристик материальной системы (параметров). В целом понятие «состояние» — это количественно-качественная характеристика бытия материальных объектов, которая носит столь же всеобщий характер, как и категории качества и количества. В. И. Ленин вообще отмечал зависимость материи от ее состояния. Он писал: «В жизни в движении все и вся *бывает* как «в себе», так и «для других» в отношении к другому, превращаясь из одного состояния в другое»⁹.

Разумеется, наличия свойства всеобщности еще недостаточно, чтобы признать категориальный статус данного понятия. Для этого необходимо выделить специфическую сферу его действия, отличную от сфер действия уже имеющихся категорий, охватывающих определенные классы объектов. При этом не менее важно также учитывать взаимопроникновение категорий и моменты поллярности. Уже сказанное выше о понятии состояния указывает на отсутствие полного тождества, на несовпадение категорий бытия, количества, качества и свойства с понятием состояния. Они пересекаются, охватывают определенные общие моменты друг друга, но не совпадают целиком.

К сказанному следует добавить еще ряд соображений, уже имеющих в литературе по данной проблеме. Так, по мнению Г. А. Свечникова, состояние любой вещи «есть ее мера», под состоянием вещи понимается «совокупность всех свойств вещи»¹⁰. Тогда объективно состоящие есть качественно-количественное единство свойств, мера существования вещи, или, шире, определенной формы движения¹¹.

⁹ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Изд. 5-е, т. 29, с. 97.

¹⁰ Свечников Г. А. Причинность и связь состояний в физике, с. 122.

¹¹ Такое понимание понятия состояния содержится также в определениях, которые даны Б. Я. Паховым (К проблеме причинности

Поскольку состояние есть форма существования материальных систем, то оно нигде не обнаруживает себя вне пространственно-временных характеристик. В классической механике, например, состояние материальной точки определяют с помощью пространственных координат и скоростей (куда неявно входит время); состояние абсолютно твердого тела характеризуют его координатами (положение центра тяжести), углами Эйлера и скоростями и т. д. Однако в других случаях выражение пространственно-временных свойств материальных систем может быть не столь явным. Тем не менее, они так или иначе падают отражение в совокупности параметров и характеристик состояния материальной системы ¹².

Категория «состояние» тесно связана и с такими философскими категориями, как сущность и явление, внутреннее и внешнее, отношение. Анализ явления — способ внешнего обнаруживания состояния материальной системы, и научное познание начинается с явления, внешних свойств и формы состояний. Но далее совершается переход к изучению существенных и внутренних характеристик состояния, их отношений. Так, исследуя фазы вещества, ученый переходит от поверхностной констатации качественной определенности состояния (жидкая, газообразная) к измерению параметров состояния, определяющих сущность данной фазы, а также к изучению механизмов, обуславливающих и данное состояние, и превращения в другие состояния, т. е. к анализу причин и условий. В итоге складывается общая картина данного состояния. Поэтому совершенно прав В. П. Капитон, когда определяет состояние вещи как единство внешней и внутренней ее сторон, как единство сущности и явления в их целостности ¹³.

Сказанное, на наш взгляд, достаточно убедительно свидетельствует о наличии у понятия состояния не только свойства всеобщности, но и специфической сферы действия, так что ни категория качества, ни категория ме-

в квантовой механике.—«Вопросы философии», 1958, № 9, с. 104—111) и В. И. Столяровым (Процесс изменения и его познание. М., 1966, с. 26).

¹² Демидов В. И. Категория «состояние» и связь состояний в диалектико-материалистической концепции, с. 85.

¹³ Капитон В. П. Понятие «состояние квантовой системы» и категории сущности и явления, с. 77.

ры, ни категория свойства, ни любые другие категории, взятые в отдельности, не перекрывают ту объективную область, которая характеризуется обычно понятием состояния. Вместе с тем мы видим, что большая группа категорий тесно связана с этим понятием точно так же, как это свойственно любым философским категориям.

Что же касается вопроса о полярности, то на современном уровне исследованности проблемы можно обнаружить понятие, полярное понятию состояние, лишь соотносясь с категорией «бытия», придавая полярному понятию более конкретный смысл, чем понятие «небытия». Но и смерть суть состояние. Это с одной стороны. С другой, ситуация с понятием состояния примерно такая же, как и с категорией структуры. Можно конечно, придумать понятия, полярные данным понятиям, но что же им будет соответствовать в объективной действительности? Вопрос этот далеко не простой и пока остается открытым.

Если теперь подвести итоги, то, как нам представляется, существует достаточное количество аргументов в пользу признания категориального статуса понятия «состояние». Следовательно, *понятие состояния можно определить как философскую категорию, служащую для обозначения многообразных форм реализации бытия, существования материальных систем любой природы, приобретения своей, им присущей качественной определенности в данный момент времени. В познании состояние фиксируется, отображается, описывается при помощи конечного набора определенных параметров, относительно существенных количественных и качественных характеристик.*

В отличие от категории взаимодействия, которая также отображает форму реализации бытия материальных систем любой природы, но во времени, как процесс, состояние характеризует мгновенное отношение кинематических и динамических характеристик материальной системы ¹⁴.

Данное определение, отражая онтологические и гносеологические аспекты понятия состояния, разумеется,

¹⁴ Августинек, в частности, определяет состояние именно как временной срез через его характеристики (Августинек З. Физический детерминизм, с 125).

не исчерпывает всех его сторон, но, на наш взгляд, схватывает в нем основное, главное.

Необходимость разграничения этих аспектов в определении понятия состояния подчеркивается, например, Г. А. Свечниковым. Он пишет: «Следует различать объективное состояние вещи от отражения этого состояния в человеческом сознании, в частности в научном познании»¹⁵. Анализируя способы отражения объективных физических состояний в механике и различных областях физики, он отмечает, что в результате абстрагирования от несущественных факторов объективного состояния вещи создается возможность выразить в науке ее состояние с помощью конечного числа понятий и переменных¹⁶. Таким образом, наше определение соответствует представлениям о данной категории, которые развиваются в марксистской философской литературе.

Перейдем теперь к анализу понятия «связь состояний». Для этого рассмотрим не какой-то абстрактный бесструктурный объект, а такой, где имеется некоторая совокупность (минимум двух) составляющих элементов. В таком случае применительно к сложным материальным образованиям правильно говорить о *системе состояний*. Дело в том, что в одно и то же фиксированное время различные части, элементы такой материальной системы могут находиться в различных конкретных состояниях. Так, кристалл какого-либо минерала может (как целое) находиться в твердой фазе с точно фиксированными параметрами состояния. В то же время ионы этого кристалла, которые находятся в узлах кристаллической решетки, пребывают в состоянии собственного колебательного движения около положения равновесия, а также в электрически активном состоянии; электроны — частично в состоянии квантовомеханического и электрического равновесия с ядрами (на соответствующих энергетических уровнях), частично в состоянии хаотического движения в составе электронного газа и т. д.

По-видимому, чем сложнее материальная система и чем выше находится она в иерархии материальных систем, тем больше можно указать конкретных состояний, в ко-

¹⁵ Свечников Г. А. Причинность и связь состояний в физике, с. 122.

¹⁶ Там же, с. 124.

торых пребывают ее элементы и она вся в целом, тем длиннее будет список всех свойственных ей состояний. Однако окончечное состояние, которое при исследовании материальной системы лежит как бы на поверхности, вряд ли может быть простой аддитивной функцией всех составляющих состояний. Переход от одного структурного уровня системы к другому есть вместе с тем и переход к качественно новым состояниям, никогда не сводящимся к голой и простой сумме нижележащих состояний. Связи же между многообразием собственных состояний системы включают в себя и собственно связи между состояниями, и функциональные связи, и связи генетические, т. е. связи причинения и другие связи как на одном уровне строения материи и движения, так и на ее различных уровнях (в рамках целостности).

Одной из особенностей описания поведения физической системы в классической физике выступает относительная однозначность предсказания будущего состояния. В условиях микромира, как это установлено прежде всего эмпирически, подобное предсказание невозможно. Поэтому квантовая механика как общая физическая теория микромира отражает в своем содержании различные возможности поведения микрочастиц. В квантовой теории состояние микрочастиц описывают набором возможностей при соответствующей макрообстановке. В. А. Фок пишет: «...в описании атомного объекта, его состояния и поведения вводится существенно новый элемент — понятие *вероятности*, а тем самым и понятие «потенциальной возможности»¹⁷. В. А. Фок отмечает далее, что возможными являются те количественные значения, которые имеют вероятности, не равные нулю¹⁸.

В квантовой механике состояние системы характеризуют с помощью волновой функции. По словам Д. Бома, волновая функция описывает все эти возможности и приписывает каждой из них определенную вероятность¹⁹.

Любопытно следующее: в квантовой теории состояние микрообъекта как бы не существует, оно не действительно, ибо возможность не есть действительность. Вместе с тем признается реальность микрообъекта, его существо-

¹⁷ Фок В. А. Квантовая физика и строение материи. Л., 1965, с. 12.

¹⁸ Там же, с. 15.

¹⁹ Бом Д. Квантовая теория. М., 1965, с. 212.

вание. Возникает парадокс. Разъяснения на сей счет были сделаны В. А. Фоком в его известном ответе Аронову и Бому, где отмечено, что смысл добавления эпитета «потенциальный» к понятию возможности состоит в том, чтобы провести ясное различие между возможностью нереализованной и реализованной²⁰.

Все это показывает, что нельзя с одной и той же меркой подходить к понятию «состояние» в макро- и микромире, а надо детально исследовать специфику состояний и связи состояний материальных объектов в макро- и микрообластях.

Заметим теперь, что никакая материальная система не может находиться бесконечно долго в данном фиксированном состоянии. Она совершает рано или поздно переход в какое-либо другое состояние. Направленность этого перехода в физике может описываться функцией энтропии (это находит отражение и в направленности времени). В целом, все процессы изменения, движения и развития материи суть непрерывные цепочки состояний, отделенные друг от друга стадиями перехода из одного состояния в другое. Однако указанные переходы происходят по разным причинам: одни — в силу внутренних причин и развития имманентных тенденций внутри материальной системы (как скажем, в явлениях радиоактивного распада); другие — под действием внешних факторов, нередко случайного характера, а также под действием и тех, и других. Наличие этих переходов и их взаимосвязь резюмируются понятием «связь состояний».

В объективном мире существует множество различных отношений материальных систем, а также элементов внутри них, при которых наличие (отсутствие) изменений одних объектов есть условие наличия (отсутствия) изменений других²¹. Субъективно это находит отражение в понятии связи. Из всего типологического многообразия связей важнейшей считается причинная связь. Признание этого — одна из черт концепции современного детерминизма.

²⁰ Фок В. А. О соотношении неопределенности для энергии и времени и об одной попытке его опровергнуть. — «Журнал эксперим. и теор. физики», 1962, вып. 4, т. 42, с. 1135—1139.

²¹ Ляхов И. Связь, — Философская Энциклопедия, т. 4. М., 1967, с. 570.

Вместе с тем необходимость преодоления ограниченности механистического детерминизма и борьбы с индетерминизмом в науке заставили изучать все многообразие объективных связей с точки зрения координации и субординации, их роли и значения в процессах самодвижения материи. Особенно остро эта проблема встала в связи с развитием квантовой физики. Некоторые зарубежные ученые, разделяющие позитивистские взгляды, пришли к выводу, что к микромиру неприменимо представление о причинности, что в области действия квантовой механики более пригодны индетерминистские концепции. При этом под детерминизмом понимается концепция лапласовского детерминизма. Подобные взгляды разделяли и разделяют Н. Бор, В. Гейзенберг, П. Бриджмен, П. Дирак, философы Г. Рейхенбах, Ф. Франк и др.

В противоположность такому подходу детерминистское понимание квантовомеханических явлений мы обнаруживаем у М. Планка, А. Эйнштейна, П. Ланжевена, Л. де Бройля и др. Критику концепции индетерминизма и выяснение действительного смысла результатов, которые дает физика микромира, мы находим в многочисленных работах советских физиков — В. А. Фока, Д. И. Блохинцева, С. В. Вонсовского, А. А. Соколова, Я. П. Терлецкого и др., философов — М. Э. Омельяновского, Б. М. Кедрова, И. В. Кузнецова, Г. А. Свечникова, В. С. Готта, Б. Я. Пахомова, Ю. В. Сачкова и др.

Одно из важных мест в развитии и утверждении концепции современного детерминизма, несомненно, занимает тот подход к понятиям причинной связи и связи состояний, который мы находим в уже отмечавшихся выше работах советских философов. В частности, Г. А. Свечниковым и было предложено разграничение указанных понятий. В основе его лежит различие между двумя видами связей — связей одной вещи с другими вещами и связью состояний одной и той же вещи в последовательные моменты времени.

Познавая причину, мы отвечаем на вопрос об источнике изменения, движения вещи (что вызвало изменение). Вскрыв далее механизм взаимодействия вещей, мы отвечаем и на вопрос, почему оно произошло. *Познание же связи состояний вещи описывает лишь результат изменения, движения вещи во времени.*

Вместе с тем понятие причинности и связи состояний, отражая различные стороны, моменты движения, изменения объектов материального мира, содержит в себе мысль о *наличии обусловленности, закономерности и необходимости в объективном мире*, что выражает общие аспекты концепции детерминизма.

Более того, эти категории существуют в неразрывном единстве еще и потому, что причинные отношения определяют собой изменения состояний материальной системы, переходы из одного состояния в другое. Как говорил Г. В. Лейбниц, «...всякое данное состояние объяснимо естественным образом только из непосредственно предшествовавшего ему»²².

В свою очередь, *связь состояний той или иной материальной системы как целого предполагает наличие внутреннего причинного отношения*. Необходимым причинам соответствует необходимый характер связи состояний, а случайным — случайный характер связи состояний²³. Отрицание причинности приводит к отрицанию необходимой связи состояний. Поиск же «конечных» причин приводит к идее бога, к отрицанию самодвижущейся материи в роли *causa sui*, как это имело место у Г. Лейбница²⁴.

Г. А. Свечников указывал, о чем мы уже говорили выше, что понятие связи состояний, подобно понятию причинности, имеет значение общефилософской категории²⁵. С этим трудно не согласиться. Сказанное выражает идею о связи состояний как форме связи примерно того же порядка, что и связь причинения. Но это не рядоположен-

²² Leibniz G. Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie. Bd. 2, 1906, S. 75.

²³ Свечников Г. А. Причинность и связь состояний в физике, с. 125.

²⁴ Г. В. Лейбниц писал: «Можно предполагать сколь угодно вечное существование мира; но так как мы предполагаем в нем только последовательный ряд состояний, и ни в одном из них не заключается достаточного его основания, ... то очевидно, что основание мира надо искать вне мира» (Избр. философ. соч., М., 1908, с. 131). Или еще: «... основания мира заключаются в чем-то внемирном, отличном от связи состояний или ряда вещей, совокупность которых образует мир» (Там же, с. 132).

²⁵ Свечников Г. А. Причинность и связь состояний в физике, с. 295.

ные типы связей, а взаимопроникающие друг в друга, что лучше всего резюмируется понятием диалектического единства.

При всем этом резонно поставить вопрос: всегда ли и всюду ли связь состояний носит причинный характер? Быть может, уже отмечавшееся выше единство связей причинения и связи состояний имеет место там, где взаимодействуют и изменяются одни и те же структурные уровни материальных систем? Быть может, многообразие связей состояний различных структурных уровней содержит и непричинные связи?

Чтобы ответить на эти вопросы, обратимся к анализу функциональной и корреляционной связей. Под *функциональной связью* обычно понимают такую форму взаимосвязи, при которой изменению одной из величин сопоставляется вполне определенное изменение другой ²⁶. Более общие зависимости, когда взаимосвязь соотносится с изменениями функций, выражаются функционалами. Между причиной и следствием имеется совершенно определенная функциональная связь. Переходы из одного состояния в другое одной и той же материальной системы на одном и том же уровне ее строения, описываемые с помощью фазового пространства, являются функциональными связями, отображенными в пространстве функционалов. В рассматриваемом случае связи причинения, связь состояний и функциональная связь совпадают, выступают в единстве, взаимно перекрываются. Но, как считает С. Т. Мелюхин, не все функциональные зависимости, существующие в мире, характеризуют процесс развития или причинные связи в системах. Науке известно много таких функциональных отношений, которые не являются причинными. При этом роль критерия играет свойство необратимости. Отношения между причиной и следствием необратимы, как отношения между ураганом и разрушениями от него. Функциональные связи тоже могут носить такой характер, но не всегда. Так, взаимосвязь массы и энергии $E=mc^2$ обратима ²⁷. С. Т. Мелюхин заключает, что функциональная связь не будет причин-

²⁶ Проблема причинности в современной физике. М., 1960, с. 219—220; Сейфуллаев Р. С. Понятие функциональности и его методологическая роль в научном познании. — В кн.: Методологические проблемы современной науки. М., 1969, с. 103—117.

²⁷ Проблема причинности в современной физике, с. 225.

ной, если это **связь между сосуществующими свойствами** числовыми характеристиками явлений, которые никак не могут быть применены для описания последовательности существования материальных объектов во времени ²⁸. Сказанное имеет прямое отношение к поставленному нами выше вопросу.

Сосуществовать во времени могут не только отдельные свойства с соответствующими им числовыми характеристиками, но и *состояния различных уровней строения одной и той же материальной системы, и, уже безусловно, различных материальных систем* (вообще говоря — подсистем). Между ними могут быть определенные связи и отношения.

Уже в приведенном нами примере с соотношением состояний различных уровней строения кристалла как отдельно взятого объекта мы можем наблюдать первый вариант связи состояний типа функциональной связи без причинения. Вообще конкретное тепловое состояние твердого тела определяется характером движения атомных частиц (атомов, молекул, ионов), что образует внутренние условия (и в то же время — внутренние причины) для возможности перехода к последующему состоянию. Сам же переход (кроме случаев спонтанного перехода при наличии критической массы у радиоактивных веществ) вызывается притоком энергии извне, вообще внешним воздействием. В физике твердого тела состояния электронов и ядер в то же время рассматриваются как квазиезависимые, во внимание принимаются лишь состояния атомов, молекул или ионов. Связь состояний твердого тела, взятого как целое (кристалла или аморфного тела) и, например, состояний возбуждения частиц атома в нем не есть связь причинения, а лишь такая связь, которую можно считать функциональной. Состояния возбуждения частиц атома не определяют последовательности смены, например агрегатных состояний твердого тела во времени как микросистемы, не являются их основной причиной. Однако абсолютно игнорировать наличие такого рода связей невозможно.

Рассмотрим теперь связь состояний сосуществующих материальных систем, имеющую также характер функциональной связи без причинения. В качестве примера

²⁸ Проблема причинности в современной физике с. 232.

выберем так называемое термодинамическое состояние системы, которое определяется значениями внешних параметров и температуры. Пусть данная система, например газ, заключена в сосуд с непроницаемыми для газа стенками. Внешними параметрами будут объем V , внешние поля $x_1 \dots x_k$. Систему характеризуют также число частиц N и температура T . Тогда функциями этих параметров будут химический потенциал μ , давление p , обобщенные силы $X_1 \dots X_k$ и энтропия S , т. е. внутренние параметры состояния. Такая система без изменения внешних параметров находится в состоянии равновесия. Изменяя параметры, мы обнаружим, что изменения лишь некоторых из внешних параметров приводят к изменению состояния газа. Так, изменения состояния внешних магнитных, электрических и гравитационных полей в известных пределах не вызывают никаких последствий, т. е. изменений состояния газа²⁹. Вообще говоря, данный случай может быть сведен к предыдущему, если рассматривать материальный мир как последовательность иерархически связанных систем.

В работах В. Г. Афанасьева, И. В. Блауберга, И. Т. Фролова, Г. А. Югай, Л. Н. Самойлова характеризуется еще один важный вид связи — корреляционная связь³⁰. В этих работах сделан вывод о существовании объективной связи иного типа, чем связь причинения или функциональная. Корреляция рассматривается как специфический вид межкомпонентных взаимосвязей в целостных системах, в природе, обществе и во взаимоотношениях между ними. Это особая форма детерминации.

Л. Н. Самойлов отмечает, что корреляционная связь — результат опосредованной и многозначной взаимной детерминации элементов системы внутренними и внешними факторами, причем такой детерминации, при которой диалектический синтез каждый раз по-новому воспро-

²⁹ Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Статистическая физика. М. 1964, 567 с.

³⁰ Афанасьев В. Г. Проблема целостности в философии и биологии. М., 1964, 416 с.; Блауберг И. В. Проблема целостности в марксистской философии. М., 1963, 98 с.; Фролов И. Т. О причинности и целесообразности в живой природе. М., 1961, 184 с.; Югай Г. А. Проблема целостности организма (философский анализ). М., 1962, 248 с.; Самойлов Л. Н. Корреляция как форма диалектической связи. — «Вопросы философии», 1965, № 3, с. 47—57.

изводит конкретную целостность. В итоге система переходит не в строго заданное состояние, а в одно из возможных состояний, определяемых нами с той или иной долей вероятности. Поведение корреляционных систем есть стохастический процесс, который описывается вероятностными законами³¹. Соотношение причинных, корреляционных и функциональных связей схематично можно представить в виде трех взаимно пересекающихся окружностей, так что корреляция и функциональная зависимость, вообще говоря, не тождественны причинно-следственной связи, хотя могут свидетельствовать о последней или даже выражать ее³².

Таким образом, подводя итог, мы вправе сделать вывод, что понятие «связь состояний» следует понимать шире, что оно может включать в себя некоторое многообразие связей, в том числе собственно связи состояний одной и той же системы или ее отдельных уровней строения, связи причинения, связи функциональные, связи корреляционные и другие, еще неизвестные. Вообще, по-видимому, многообразие связей неисчерпаемо в силу количественной и качественной неисчерпаемости движущейся материи.

Выделение категории связи состояний как более общего типа связей, приближающего нас в теоретико-познавательном плане к понятию мировой универсальной связи, требует разграничения его с понятием связи состояний в узком смысле. Быть может, первую из них целесообразно называть *всеобщей связью состояний*, а вторую — *собственной связью состояний*. Во всяком случае такое разграничение представляется нам совершенно необходимым. Выделить всеобщую связь состояний, на наш взгляд, позволяет также и категориальный статус понятия состояния, о чем говорилось выше.

Рассмотрим теперь более частную на первый взгляд проблему: каков характер связи состояний, который находит выражение в вариационных принципах физики? Этот вопрос, как нам представляется, поможет лучше понять некоторые стороны связи состояний, еще не обсуждавшиеся в философской литературе и, что не менее важно, раскроет некоторые новые моменты методологического характера, связанные с применением вариационных принципов в физике.

³¹ Самойлов Л. Н. Указ. соч., с. 50.

³² Проблема причинности в современной физике, с. 14, 216.

ВАРИАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ И СВЯЗЬ СОСТОЯНИЙ

Вариационные принципы в механике и физике обычно рассматривают лишь как проявление причинной связи (динамическая закономерность)³³. Их же характеристика с точки зрения связи состояний никем, насколько известно автору, не предпринималась. В связи с этим наш анализ этой проблемы носит, естественно, лишь предварительный характер.

Вариационные, или экстремальные, принципы физики, на наш взгляд, раскрывают в своем содержании и определенные моменты связи состояний физических систем. Они отражают переходы к таким состояниям, как устойчивость, равновесие, стационарность и т. п. Однако переходов из одного действительного состояния в другое действительное состояние (типа фазовых переходов), о которых мы до сих пор говорили, они не выражают. В их содержании раскрывается переход, связь состояний более широкого характера — связь *возможных и действительных состояний*.

Необходимо дать некоторые разъяснения смысла и содержания вариационных принципов, а также, хотя бы бегло, обрисовать историю развития представлений о вариационных принципах, как таких научных положений, в которых раскрывается обсуждаемая разновидность связи состояний.

Экстремальные принципы обобщают особые, так называемые экстремальные закономерности, которые объективно существуют в различных механических, физических и других явлениях³⁴. Под экстремальными закономерностями обычно понимают такую существенную и повторяющуюся связь, сторону, свойство материальных систем, которая, как это имеет место в механических явлениях, указывает на то, что действительное движение, путь, энергия или какие-либо другие характери-

³³ Полак Л. С. Указ. соч.

³⁴ Понятие «экстремум» в математике, механике и физике обобщает в единое понятие максимальное и минимальное, т. е. наибольшее и наименьшее в многообразии значений каких-либо величин (например, физических параметров), характеризующих те или иные объекты математики, механики и физики.

ки состояний материальных систем осуществляются при достижении экстремального значения из всего многообразия возможных, но не реализующихся значений этих характеристик³⁵. Экстремальные, или вариационные, принципы обобщают указанную закономерность количественно, они выделяют из всех *кинематически* возможных значений тех или иных параметров действительные значения посредством математической операции варьирования. Тогда эти действительные значения аналитически могут быть представлены как экстремальные случаи (максимумы или минимумы) из всех мыслимых. Экстремальные принципы охватывают в едином принципе реально имеющее место единство некоторых свойств материальных систем в максимальном и минимальном. Это было хорошо известно еще Л. Эйлеру³⁶.

Экстремальные принципы по их форме разделяют на дифференциальные и интегральные. Первые устанавливают, чем реальное движение или состояние материальной системы отличается от кинематически возможного в каждый данный момент времени. Интегральные устанавливают это различие для движений и состояний за какой-то конечный промежуток времени. В механике чаще используются дифференциальные принципы, так как здесь они имеют более общий характер за счет возможности рассматривать материальные системы с любыми голономными и неголономными связями³⁷. К их числу относятся принцип возможных перемещений, принцип Даламбера — Лагранжа, принцип Журдена, принцип

³⁵ В. А. Ассеев (Экстремальные принципы в естествознании — «Философские науки», 1970, № 3, с. 63) утверждают, будто мы ограничиваем область действия экстремальных закономерностей исключительно физическими явлениями. Однако это не так. В нашей работе «Ленинская теория отражения и экстремальные принципы физики» имеется раздел, целиком посвященный исследованию экстремальных закономерностей в развитии науки как общественного явления.

³⁶ Компанеец А. С. Теоретическая физика. М., 1957, с. 78.

³⁷ Голономные связи ограничивают только возможные положения точек материальной системы, но не их скорости; неголономные ограничивают и скорости. Пример первой системы — колесо, катящееся по рельсу, пример второй — шар, катящийся по шероховатой поверхности.

наименьшего принуждения (Гаусса) и принцип наименьшей кривизны (Герца). Интегральные принципы часто выражаются через понятие энергии и обладают важным свойством инвариантности к преобразованию координат, т. е. не зависят по форме от поворотов, сдвигов и вращений координатных осей. Благодаря этому свойству, интегральные принципы, возникнув первоначально в рамках механики, впоследствии вышли далеко за ее пределы и получили применение в различных отделах физики. Мы ограничимся анализом именно интегральных вариационных принципов — «сквозных» принципов всей физики.

В современной теоретической физике могут применяться самые различные экстремальные принципы, полученные в ходе развития аналитической механики, а также и современные. Дело в том, что тот уровень обобщения, который требуется исследователю-физику, всякий раз вполне определен, различен также и характер поставленных задач. Известные же ныне формы и модификации экстремальных принципов довольно хорошо этому соответствуют, следовательно, можно сказать, что «устаревших» экстремальных принципов не существует. В силу этого основные из них необходимо исследовать в интересах философского методологического анализа.

Исторически возникновение экстремальных принципов было вызвано практической необходимостью решения особых проблем, связанных с наибольшими и наименьшими значениями тех или иных величин (максимумов и минимумов). К их числу относятся прежде всего изопериметрические задачи ³⁸.

Исторически одной из первых формулировок экстремальных принципов в механике был принцип наименьшего действия Мопертюи — Эйлера (XVIII в.) Под действием при этом понималось произведение массы на скорость и путь. С математической точки зрения действие есть функционал, т. е. функция от функции. Введение понятия действия в дальнейшем сыграло очень важную роль в развитии теоретической физики. Но для нас здесь

³⁸ Нахождение треугольников и многоугольников заданного периметра, имеющих наибольшую площадь; нахождение замкнутой кривой заданной длины, ограничивающей максимальную площадь; определение замкнутой поверхности заданной площади, ограничивающей наибольший объем и т. п.

важнее всего то, что в принципе Мопертюи — Эйлера впервые в истории естествознания в конкретной математической форме была установлена связь между возможными и действительными состояниями (в механических процессах). Мопертюи оценивал свой принцип как проявление целесообразности в неживой природе (телеология) и пытался доказать его универсальность, всеобщность ³⁹.

Мопертюи не сумел придать своему принципу законченной математической формы. Эту задачу впервые выполнил Л. Эйлер, сформулировав свой принцип применительно к одной материальной точке. Действие, по Эйлеру, будет минимальным или максимальным на действительном пути движения материальной точки (действительное состояние) в условиях, когда приложенные силы имеют потенциал. Для нас здесь важно отметить то, что возможность, возможные состояния материального объекта рассматриваются Мопертюи и Эйлером уже как реально возможные.

В дальнейшем принцип наименьшего действия (в интегральной форме) в механике обобщили французский математик и механик Ж. Лагранж, ирландский математик У. Р. Гамильтон, русский математик М. В. Остроградский и др. В результате в распоряжении математического естествознания оказался такой мощный принцип, который в дальнейшем мог быть применен далеко за пределами аналитической механики: в термодинамике, электродинамике, квантовой механике, теории поля и т. д. В настоящее время он служит одним из самых важных математических средств теоретической физики.

Каковы же те общие философские аспекты, которые относятся к проблеме связи состояний и которые вытекают из самого содержания экстремальных принципов?

Условием существования различных форм движения материи и, притом, одним из наиболее общих, является единство и противоположность между сохранением и изменением, устойчивостью и неустойчивостью материальных систем. Имеются достаточно общие связи между различными формами выражения этого единства и их противоречий. Указанные связи воплощаются в зависи-

³⁹ Мопертюи П. Законы движения и покоя, выведенные из метафизического принципа.— В кн.: Вариационные принципы механики. М., 1959, с. 47, 51.

мости состояния материальной системы от минимального или максимального значения ее основных характеристических параметров (времени, энергии, расстояния, импульсов, моментов импульсов и т. д.). При этом в совокупности указанных параметров далеко не все одновременно приобретают экстремальный характер, когда происходит переход из возможного состояния в действительное. В частности, кинематические параметры системы (путь, время) могут и не приобрести экстремального характера. Этого нельзя сказать о динамических параметрах, таких, как энергия, импульсы, моменты импульсов или момент количества движения, а именно ими определяется кинематически реальный переход. В противном случае произошло бы нарушение фундаментальных законов природы — законов сохранения.

М. Бунге, выступая против телеологической трактовки экстремальных принципов, пишет, что множественность средств, которые характеризуют целесообразное поведение, как раз противоположна физическому содержанию рассматриваемых принципов — единственности реального процесса, утверждаемому ими⁴⁰.

Иными словами, природа «бросается» во все стороны одновременно, но совокупность имеющихся условий предопределяет единственность действительного состояния, по крайней мере в границах той области явлений, которые обычно описываются классической физикой.

Переход от возможных состояний к действительным можно рассматривать как проявление взаимосвязи прерывного и непрерывного. В непрерывном многообразии кинематически возможных состояний совершается через скачок реализация действительного состояния. Аналитически это выражают посредством операции варьирования, т. е. обнаружения такой «траектории», где вариация действия равна нулю. При этом происходит как бы сравнение этой траектории с другими, бесконечно близкими, возможными, где вариация действия больше нуля. Тем самым достигается определенное количественное, а затем и качественное противопоставление возможных и действительных состояний, что и фиксируется нами в понятии скачка.

⁴⁰ Бунге М. Причинность. М., 1962, с. 102—103.

К числу вопросов, которые возникают при анализе взаимосвязи возможных и действительных состояний, раскрываемых экстремальными принципами, относится и вопрос о том, причинна ли связь таких состояний или она носит какой-то иной характер?

Причины, как известно, составляют внутренний аспект по отношению к процессу, состоянию, так как они суть моменты взаимосвязи, взаимосцепления событий. Отсутствие причинности, т. е. взаимосцепления, взаимосвязи, сразу же снимает вопрос о ходе, о направлении развития процесса, состояния. Совершенно ясно, что наличие тех или иных возможных состояний предопределяет и появление действительного состояния. Это составляет его внутреннее условие, а также и причину. Вообще любая физическая система изменяется, с одной стороны, под влиянием противоречия между необходимым и возможным ходом процесса, с другой стороны, физическая система реализует свой переход в действительное состояние под влиянием внешних условий. Указанные противоречия не абсолютны, они снимаются вполне определенным образом. Экстремальные принципы и показывают, что происходит это не любым произвольным образом, а через переход основных динамических характеристик системы в экстремумы. В противном случае, находясь в неустойчивом состоянии, система продолжает изменение к экстремуму этих параметров.

Экстремальные принципы, как отмечает Л. С. Полак, обладая конкретным физическим содержанием, не противоречат принципу причинности, они прямо и непосредственно выражают динамическую закономерность⁴¹. Наиболее наглядно это выступает в их интегральных формулировках, где рассматриваются какие-то конечные интервалы изменений физических параметров. Математическое условие выражения экстремальности приводит к уравнениям движения, описывающим детерминизм в физических системах. Но непосредственную их математическую структуру (безотносительно к их физическому содержанию) следует рассматривать лишь как выражение объективных функциональных отношений. Достоинство их как раз в том, что они дают единообразное выражение причинных изменений качественно различных по своему смыслу фи-

⁴¹ Полак Л. С. Указ. соч., с. 364.

зических состояний, в том числе переходов от возможных к действительным. В экстремальных принципах, как мы уже видели, выражена идея о том, что из множества реальных возможных состояний благодаря тем границам, которые накладываются законами сохранения и внешними условиями, может реализоваться в действительности лишь *одно*, т. е. из указанного множества выделяется осуществляемая возможность как своеобразный минимум по отношению ко всем остальным.

Чтобы пояснить сказанное подробнее, воспользуемся тем подходом, который можно обнаружить у У. Р. Эшби, когда он формулирует свой принцип необходимого разнообразия⁴². Будем рассматривать совокупность всех возможных состояний материальной системы как некое конечное множество, будем также рассматривать переход к действительному, осуществляющемуся состоянию как последовательный процесс ограничения этого множества. Тогда в пределе, следуя по такому пути, мы достигнем минимума (а не нуля!), т. е. достигнем осуществляемой возможности, которая и реализуется в единственное действительное состояние. В экстремальных принципах и в вариационном исчислении такой подход, по существу, лишь подразумевается и вышеприведенные формулировки этих принципов не содержат явно какого-либо утверждения относительно экстремальности действительного состояния (точнее, минимальности). В экстремальных принципах всегда речь идет об экстремумах отдельных конкретных параметров (времени, пути, энергии, действия и т. д.), это в значительной степени объясняет, почему существует так много формулировок этих принципов. Поэтому мы можем сказать, что все экстремальные принципы по сути дела содержат (неявно) отнюдь не физическое, а философское утверждение, если угодно, — принцип, который можно выразить так:

Всякое действительное состояние классической материальной системы есть минимум по отношению ко всему многообразию возможных состояний системы, который реализуется при экстремальных значениях основных параметров, характеризующих состояние системы.

Таким образом, в мире реальных «классических» объектов есть минимум состояний, но «то состояние мира,

⁴² Эшби У. Р. Введение в кибернетику, с. 174—198.

которое осуществлено в действительности, является наиболее вероятным состоянием»⁴³.

По-видимому, акцентирование внимания исключительно на *отдельных параметрах состояния* в свое время в истории механики и физики не позволило извлечь этот принцип из конкретных экстремальных принципов. Между тем, такой подход позволяет совершить переход к рассмотрению состояний материальных систем как целого. Поскольку так называемое «действие» есть функционал, т. е. величина, зависящая от ряда параметров, то это понятие оказывается близким по своему объему к понятию «состояние», разумеется, не исчерпывая его. Благодаря такому содержанию действие оказывается по преимуществу минимальным. Максимальность, хотя и приписывается действию, представляет собой исключительный или же просто абсолютный вариант, преобладает же тенденция к реализации минимума действия в макром мире.

В микромире дело обстоит, по-видимому, наоборот, так как виртуальные процессы и множественность рождения элементарных частиц противоречат принципу минимальности действительного состояния. Здесь, вероятнее всего, господствует *принцип максимума одновременной реализации действительных состояний*. В пользу этого, по крайней мере, говорят эмпирические факты. Если это так, то в этом можно усматривать еще одно проявление фундаментальной противоположности микро- и макромира.

В свете сказанного можно сформулировать и общий (для макро- и микромира) принцип:

Всякое действительное состояние материальной системы есть экстремальный случай по отношению ко всему многообразию возможных состояний системы.

В квантовой механике действие можно свести к оператору полной энергии квантовомеханической системы (оператор Гамильтона \hat{H}), а это величина макроскопического характера и лишь поэтому для нее выполняется та же тенденция к реализации минимума, что и в макром мире. Данное обстоятельство находит отражение в том факте, что в квантовой механике широко применяются

⁴³ Эддингтон А. Пространство, время и тяготение. Одесса, 1923, с. 177.

вариационные принципы, именно принцип наименьшего действия ⁴⁴.

Заканчивая изложение вопросов, относящихся к проблеме взаимосвязи вариационных принципов с категориями состояния и связи состояний, следует отметить, что эта проблема нами далеко не исчерпана, она требует новых усилий философов для более полного ее освещения. Во всяком случае, уже проведенный краткий анализ привел к некоторым обобщениям и результатам, на наш взгляд, принципиального характера.

⁴⁴ Лаврентьев М. А., Люстерник Л. А. Курс вариационного исчисления. М., 1950, 296 с.; Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. М., 1963, 702 с.

СОДЕРЖАНИЕ

М. А. Парнюк. Концепция детерминизма в диалектическом материализме	5
Я. Ф. Аскин. К вопросу о категориях детерминизма	35
Ю. В. Сачков. Идея вероятности и развитие детерминизма	50
Г. И. Рузавин. Вероятность, индукция, детерминизм	63
И. С. Алексеев. Детерминизм и реальность	85
Ю. Б. Молчанов. Причинность и детерминизм	100
К. Маре (СРР). Детерминизм и структурализм	117
Р. С. Сейфуллаев. Категория причинности	138
[Г. А. Свечников.] Проблемы современной концепции причинности	159
Н. В. Пилипенко. Причинная обусловленность необходимого и случайного	165
А. С. Кравец. Вероятность и причинность	177
И. С. Нарский. Неопозитивистские концепции причинности и наука	197
В. Краевский (ПНР). К вопросу о классификации законов науки	215
И. С. Ладенко. Универсальность принципа причинности и ее логический анализ	244
Г. Кребер (ГДР). Закон и структура	266
Н. Г. Загоруйко. Детерминизм как методологическая основа прикладной гносеологии	284
О. С. Разумовский. Вариационные принципы как способ выражения связи состояний	293

СОВРЕМЕННЫЙ ДЕТЕРМИНИЗМ И НАУКА

Т о м 1

Общие проблемы детерминизма

Ответственный редактор

Геннадий Александрович Свечников

Редакторы **Н. П. Юрина, Л. Ф. Ковалец.** Художественный редактор **Э. С. Филонычева.**
Художник **В. В. Растегаев.** Технический редактор **Т. К. Овчинникова,**
Р. П. Пташкина. Корректоры **Н. В. Клопотная, В. К. Трищина.**

Сдано в набор 7 октября 1974 г. Подписано в печать 13 марта 1975 г.
МН 02169. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага машиномелованная. 10 п. л., 16,8
усл. печ. л., 16,7 уч. изд. л. Тираж 5200 экз. Заказ № 223. Цена 1 р. 20 к.

Издательство «Наука», Сибирское отделение. 630099, Новосибирск, 99,
Советская, 18.

4-я типография издательства «Наука». 630077, Новосибирск, 77, Станиславского, 25.