

ВВЕДЕНИЕ.

КОСМОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ

Идея вероятности - одна из основополагающих и интригующих идей, лежащих в фундаменте современной науки. Более того, понятие вероятности, как иногда говорят, "стало одним из наиболее характерных понятий современной культуры"¹. Если историю познания в глобальном плане подразделить, как это ныне делается, на классический, неклассический и ультрасовременный (постнеклассический) этапы ее развития, то именно вероятность, на наш взгляд, в наибольшей степени олицетворяет неклассическую науку - науку второй половины XIX - середины XX веков. Это, конечно, не означает, что идея вероятности ныне сходит со сцены, напротив, поскольку знания развиваются преимущественно, вероятность лежит в основании современных преобразований в базовых структурах науки. Вероятность воздействует на весь концептуальный строй научного мышления, а, между тем, в современных методологических исследованиях, в современном концептуальном видении мира, ей все еще не придается должного значения. Вероятность зачастую рассматривается как нечто, лежащее на обочине магистральных путей развития науки, а не в ее основах. Соответственно этому, чтобы оценить должным образом значение вероятностной идеи в развитии науки, необходимо прежде всего раскрыть ее реальное положение в структуре современного научного познания, раскрыть ее "историческую поступь".

Представления о вероятности зародились еще в древности. Там они относились к характеристике нашего знания - признавалось наличие вероятностного знания, отличающегося от достоверного (истинностного) знания и от ложного (заблуждения). Как замечает Б. Рассел, два скептика Карнеад и Клитомас "ополчились против верования в божество, магию и астрологию, которое все более и более распространялось. Они также развили конструктивную доктрину, трактующую о степенях вероятности, хотя наше чувство уверенности никогда не может быть оправдано - одни вещи кажутся более истинными, чем другие. Вероятность должна руководить нами на практике, ибо благоразумие требует действовать согласно наиболее вероятной из возможных гипотез"².

Воздействие идеи вероятности на научное мышление, на развитие познания прямо сопряжено с разработкой теории вероятностей как математической дисциплины, как раздела математики. Зарождение математического учения о вероятности относится к XVII-му веку, когда было положено начало разработке ядра понятий, выражающих вероятностную идею. Соответствующие проблемы и задачи возникли в статистической практике - в страховом деле, в демографии, в оценке ошибок измерения. Вместе с тем, в качестве базовых моделей в разработке языка теории вероятностей выступили модели азартных игр. Схемы этих игр, как отмечает, например, Е.С. Вентцель³, дают чрезвычайно простые модели теоретико-вероятностных явлений, позволяющие в наиболее отчетливой и наглядной форме наблюдать и изучать исходные закономерности соответствующих процессов.

В реальное познание действительности, в структуру фундаментальных исследований вероятность уверенно вошла в середине XIX века. Методы исследования, опирающиеся на теорию вероятностей, во многом и решающим обеспечили, начиная со второй половины XIX века, колоссальный прогресс наших знаний о природе. Наибольшая действенность вероятностных методов сказалась в развитии физики как науки, исследующей наиболее глубокие процессы материального мира и, тем самым, революционизирующей развитие всего комплекса естественных наук. Революционное проникновение физики в интимные структуры материи неотделимо от вероятностных представлений. Идея вероятности вошла в физику в ходе разработки молекулярно-кинетической теории газов, переросшей затем в классическую статистическую физику. На путях развития последней произошло окончательное утверждение физического атомизма - были получены непосредственные доказательства реальности атомов и первые данные о параметрах их структуры. Можно сказать, что именно вероятность утвердила в науке атом, вывела его на орбиту прямых физических исследований.

Разработка статистической физики означала грандиозный прорыв науки в познании природы - прорыв в анализ структуры и свойств вещества. Свое начало статистическая физика берет с изучения свойств и закономерностей газов, газообразного состояния вещества. Именно здесь лежат исходные представления вероятностного стиля научного мышления. В дальнейшем статистическая физика довольно быстро "переключилась" на изучение свойств и закономерностей жидких и твердых тел. И ныне статистическая физика предстает как одно из фундаментальных направлений физических исследований. Включенность вероятности в структуру научных методов привело физику в начале нашего века к новому грандиозному прорыву в глубь материи - в структуру атома и атомных процессов, а затем - и в мир элементарных частиц. Эти знания воплотились в квантовой теории, разработка

¹ Probability in the Science. Ed. E. Agazzi. Dordrecht, 1988, p. VII.

² Рассел Б. История западной философии. М., 1959, с. 257/

³ Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М., 1964, с. 18.

которой ознаменовала раскрытие весьма необычных, диковинных свойств микромира, понимание которых восхищает и озадачивает ученых и по сей день. Как сказал В.Вайскопф, квантовая теория представляет такой "плод человеческой мысли, который более всякого другого научного достижения углубил и расширил наше понимание мира"⁴. В литературе также отмечается, что само становление физического познания освящено вероятностными представлениями. Физика немислима вне измерений, а первые же попытки осмыслить и оценить практику измерительных процедур опираются на вероятностные представления, связанные с установлением в конце восемнадцатого столетия закона распределения ошибок измерения, сугубо вероятностного.

Не менее грандиозное значение имеет вероятностная идея и в развитии биологии, ее основополагающих теорий о строении и эволюции живого. На вероятностные представления практически опирается уже эволюционная теория Дарвина. Проблема эволюции органического мира чрезвычайно сложна. В теории Дарвина сформулированы лишь исходные понятия феноменологического порядка, прежде всего - изменчивости, наследственности и отбора. Анализ взаимоотношений между этими понятиями немислим вне того, что называется вероятностным образом мышления.

Интенсивные применения вероятностных идей и методов в биологии связаны со становлением и развитием генной теории. Законы генетики в своей основе являются вероятностными. В ходе их разработки происходит не только применение, но и совершенствование методов собственно теории вероятностей как математической дисциплины. И современные исследования проблем эволюции и организации живых систем как ведущих проблем биологии немислимы без привлечения вероятностных идей.

Вероятностные идеи и методы исследований входят практически в каждую из наук о природе - в химию, геологию, географию, в учение о мозге и т.п. Везде, где наука сталкивается со сложностью, с исследованием сложных и сложно-организованных систем, вероятность приобретает важнейшее значение. Соответственно, она имеет базовое значение и для наук об обществе. Вероятность входит прежде всего в статистику как науку о количественных соотношениях в массовых общественных явлениях. Вне обработки статистических данных развитие наук об обществе ныне просто невозможно. Как иногда говорят, история есть постоянно изменяющаяся статистика, а статистика представляет собою застывшую историю.

Для современного этапа развития науки характерно интенсивное становление теорий, обслуживающих прямые потребности развития техники. Таковы, например, теория автоматического управления и теория надежности. И здесь методы теории вероятностей являются тем живительным соком, который питает развитие технических дисциплин.

В развитии познания важны не только процессы дифференциации знаний, процессы их развития в рамках сложившихся дисциплинарных исследований, но и процессы интеграции знаний, процессы установления единства структуры и динамики обширных областей наук. Тем самым знания предстают перед нами не как конгломерат, не как простая совокупность отдельных теорий и научных дисциплин, а как достаточно целостное образование, включающее и существенную иерархическую компоненту. В нашем веке в качестве таких интеграционных областей исследования выступили общая теория систем и кибернетика, а ныне - и синергетика как учение об основах процессов самоорганизации. Каждое из этих интеграционных направлений исследования существенным образом опирается на вероятностные представления. Так, излагая основные идеи кибернетики, ее "отец" - Н.Винер писал: "Эта книга посвящена рассмотрению воздействия точки зрения Гиббса на современную жизнь как путем непосредственных изменений, вызванных ею в творческой науке, так и путем тех изменений, которые она косвенным образом вызвала в нашем отношении к жизни вообще"⁵. С именем же Гиббса Н.Винер связывал радикальное становление и развитие вероятностной точки зрения на устройство мира и основания знаний.

Существенно повысилась значимость теории вероятностей в общей структуре современной математики. "Всем специалистам по теории вероятностей хорошо известно, что математика представляет собою часть теории вероятностей"⁶, - этими словами начал свой доклад в 60-х годах в Московском математическом обществе известный американский ученый, специалист по теории вероятностей Дж.Дуб. Конечно, эти слова прозвучали как шутка, но шутка отнюдь не невинная. Факт заключается в том, что в математике нашего времени мы наблюдаем интенсивное развитие и, говоря словами И.М.Яглома, "резкое повышение удельного веса теории вероятностей в ряду других математических наук"⁷. Именно в математике находят свое концентрированное выражение продуктивная деятельность теоретического мышления вообще, разработка наиболее абстрактных, отвлеченных и благодаря этому наиболее действенных теоретических методов науки. Соответственно этому, возрастание роли вероятностных идей в самой математике означает наличие существенных преобразований в структуре и содержании наиболее абстрактных форм мышления.

⁴ Вайскопф В. Физика в двадцатом столетии. М., 1977. с. 34.

⁵ Винер Н. Кибернетика и общество. М., 1958, с.27.

⁶ О некоторых вопросах современной математики и кибернетики. М., 1965, с. 15

⁷ Там же. С.14.

Сказанное позволяет заключить, что вероятностная идея, начиная со второй половины XIX века, стимулировала развитие всего комплекса знаний, начиная от наук о неживой природе и кончая науками о живой природе и обществе. В XX столетии идея вероятности характеризовала магистральные пути развития науки - ее методы служили одним из необходимых условий появления многих современных ведущих научных теорий. Вероятностный подход позволяет взглянуть с новой, более широкой, точки зрения на ранее сложившиеся научные представления. Все сказанное дает полное основание для утверждения, что вхождение вероятности в науку произвело в ней великую концептуальную революцию. Само понятие вероятности можно, не боясь преувеличений, назвать знаменем теоретического естествознания второй половины XIX - середины XX веков. Продолжая эту линию рассуждений, можно утверждать, что современное понимание проблем бытия и познания, проблем онтологии и гносеологии не может быть удовлетворительно раскрыто, если оно не включает в себя анализ природы вероятности. О революционном воздействии вероятности на развитие науки высказывались многие ведущие ученые двадцатого столетия. Н.Винер, связывая с именем Гиббса, как уже отмечалось, радикальное становление вероятности в науке и подчеркивая ее решающее значение в развитии современной физики, писал, что "именно Гиббсу, а не Альберту Эйнштейну, Вернеру Гейзенбергу или Максуду Планку мы должны приписать первую великую революцию в физике XX века"⁸. Не менее характерно и мнение В.Паули - выдающегося физика-теоретика середины нашего века. "Я уверен, - писал он М.Борну, - что статистический характер ψ -функции (а таким образом, и законов природы)... будет определять стиль законов в течение по крайней мере нескольких столетий. Возможно, что позднее, например, в связи с процессами жизни, будет найдено нечто совершенно новое, но мечтать о возвращении к прошлому, к классическому стилю Ньютона-Максвелла... - это кажется мне безнадежным, неправильным, признаком плохого вкуса"⁹. Можно добавить, что статистическими закономерностями называются именно те, которые принципиальным образом включают в себя понятие вероятности.

Интересно высказывание К.Поппера, одного из известнейших философов XX века. Как он сам отмечает, его с семнадцати лет завораживала проблема вероятности. Он выработал свою объективную интерпретацию теории вероятностей - интерпретацию с точки зрения предрасположенностей. С позиций этой трактовки вероятностей, К.Поппер понял ее "космологическое значение": "Я имею в виду тот факт, что мы живем в мире предрасположенностей, и это делает наш мир более интересным и более удобным, чем тот, который нам виделся на основе прежнего состояния науки"¹⁰. Добавим еще, что в 1987 году в издательстве Массачусетского технологического института вышел двухтомник "Вероятностная революция", где воздействие вероятности на развитие познания рассматривается в широком плане - от развития математического мышления до приложений в области естественных и социальных наук¹¹.

Итак, можно сказать, что идея вероятности воистину имеет космологическое значение. Она олицетворяет великую концептуальную революцию в познании, революцию, охватывающую весьма длительный исторический период - вторую половину XIX - первую половину XX веков. Вероятностная идея лежит в основаниях таких фундаментальных научных теорий и дисциплин, олицетворяющих магистральные пути развития науки в указанный период, как, повторим, эволюционное учение, генетика, классическая статистическая физика (как учение о веществе), квантовая теория, кибернетика (теория информации). Воздействие вероятностных методов на преобразования в основах познания выражается в том, что на их базе были разработаны представления о новом классе (виде) научных теорий и закономерностей - о статистических теориях и закономерностях. Статистическими закономерностями и являются те закономерности, математическим аппаратом выражения которых является теория вероятностей.

Несмотря на столь основополагающее значение вероятности, ее концептуальное осмысление остается еще весьма проблематичным. Вероятность лежит на магистральных путях развития науки, но она еще не ассимилирована должным образом современным учением о бытии и познании, не ассимилирована нашим мировоззрением. На это обращали внимание многие исследователи уже заведомо после разработки основ упомянутых выше важнейших "приложений" теоретико-вероятностных методов. Связывая судьбы вероятностных идей и методов с постановкой математического образования, Б.В.Гнеденко писал в 70-х годах нашего столетия: "По учебникам математики, как школьным, так и вузовским, невозможно установить, что над миром пронеслась настоящая революция... Современный молодой человек остается примерно на том уровне математического развития, на каком математика находилась триста и, в лучшем случае, сто лет назад..."

Традиционное содержание школьного и вузовского математического преподавания сложилось в ту пору, когда господствовала детерминистическая точка зрения лапласовского типа... Статистические

⁸ Н.Винер. Кибернетика и общество. М., 1958, с.26

⁹ Цит. по: М.Борн. Физика в жизни моего поколения. М., 1963, с.266

¹⁰ К.Поппер. Мир предрасположенностей. Две новые точки зрения на причинность //Философия и человек. Ч.II. М., 1993, с. 143.

¹¹ The Probabilistic Revolution. Vol.1: Ideas in History. Eds: L.Kruger, L.J.Daston, and M.Heidelberger. Vol.2: Ideas in the Science. Eds: L.Kruger, G.Gigerenzer, and M.S.Morgan, Massachusetts, 1987.

концепции стали в физике господствующими, но учебные планы и учебники на это практически не реагируют. Статистическая физика, атомная физика, квантовая механика широко используют теоретико-вероятностный аппарат, он становится основой физического мышления, математики же отстаивают в своих курсах традиционное изложение. Речь идет, конечно, не об отбрасывании методов математического анализа, их значение не уменьшилось ни в физике, ни в инженерном деле, ни в экономике, ни в биологии. Однако, они одни уже не могут удовлетворительно описывать реальные процессы, и ощущается огромная необходимость в достаточно полном теоретико-вероятностном образовании"¹².

Такую же мысль и в это же время высказал и П.Суппес: "...Статус вероятности все еще представляет весьма открытую проблему. Концептуальные основания вероятности продолжают представлять важнейший источник анализа и дискуссий в философии и родственных дисциплинах"¹³. И далее: "...Вероятностные теории и соответствующая математика находятся еще в своем младенческом возрасте. Но будущее за ними, и философские взгляды на структуру научных теорий должны признать этот факт, чтобы соответствовать одному из магистральных течений современной науки"¹⁴.

Современная ситуация в анализе оснований вероятностного образа мышления мало в чем изменилась. Положение дел довольно полно обрисовал Э.Агацци: "Вероятностный образ мышления, можно сказать, проник почти в каждую область нашей интеллектуальной жизни. Однако, было бы трудным дать подробный перечень "позитивных" характеристик, которые можно рассматривать как идентифицирующие признаки этого образа мышления. Каждый, скорее, скажет, что этот образ мышления характеризуется определенными "негативными" признаками, т.е., некоторым подходом, который выступает как отрицание хорошо установленных традиционных предположений, концептуальных структур, взглядов на мир и тому подобного. И именно вследствие такой оппозиции традициям вероятностный подход воспринимается как выражение "современного" интеллектуального стиля"¹⁵.

При характеристике вероятностного образа мышления основное внимание, действительно, уделяется тому, что же он отрицает в предшествующем познании, в ранее выработанных картинах мира и стиле научного мышления, а не тому, что же нового и специфического он вносит в мышление и науку. В современных философско-методологических исследованиях широко утверждается, что вхождение вероятности в познание ведет к отрицанию концепции жесткой детерминации (как тотальной однозначности всех взаимосвязей и взаимодействий в мире), ведет к отрицанию базовой модели бытия и познания, выработанной прежде всего на базе классической науки. Но что же позитивного, более совершенного, вероятность предлагает? Какова же новая базовая модель бытия и познания, которая утверждается в науке в ходе развития теоретико-вероятностных методов исследования? Каковы "позитивные" особенности вероятностного стиля научного мышления? Такие вопросы, судя по философско-методологической литературе, во многом продолжают оставаться открытыми. Предлагаемая работа представляет собой попытку ответить на них.

¹² Гнеденко Б.В. Вопросы математизации современного естествознания // Материалистическая диалектика и методы естественных наук. М., 1968, с.202-204.

¹³ Suppes P. The Structure of Theories and the Analysis of Data // The Structure of Science Theories. Urbana, 1974, p.295.

¹⁴ Suppes P. Ibid., p.307.

¹⁵ Probability in the Science. Ed.E.Agazzi. Dordrecht, 1988, p.VII.