

Методологический анализ категории «вероятность»

© С.А. Лебедев

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Проведен методологический анализ категории «вероятность», которая широко используется в науке, философии и практической деятельности. Описаны основные интерпретации данной категории и оценены возможности каждой из них с точки зрения их методологической обоснованности и сферы применения. Показано, что ни одна из существующих интерпретаций вероятности не является универсальной в плане применения и в то же время каждая из них соответствует аксиоматическому определению вероятности.

Ключевые слова: *вероятность, интерпретация вероятности, аксиоматическое определение вероятности, методология науки*

Одна из важных функций философии по отношению к науке — гносеологический анализ ее основных категорий, целью которого являются:

- определение значения этих категорий;
- выявление основных контекстов их употребления в научном языке;
- установление основных интерпретаций определенной категории;
- рассмотрение возможного сведения одних интерпретаций к другим или к одной из них как наиболее универсальной;
- определение условий истинности высказываний, в которых встречается данная категория.

Несомненный интерес для философии и методологии науки представляет такая фундаментальная категория математики, естествознания и социально-гуманитарных наук, как «вероятность». Фундаментальность этой категории обусловлена, во-первых, особым местом теории вероятностей и математической статистики в структуре математического знания, во-вторых, широким использованием данной категории во многих науках: статистической физике, квантовой механике, химии, генетике, медицине, экономике, социологии, юриспруденции, психологии, информатике, логике и др.

Категория «вероятность» стала важным предметом математического и методологического анализа, начиная с Нового времени. С тех пор внимание к ней никогда не ослабевало. Большой вклад в ее разработку внесли такие выдающиеся ученые и философы, как

П. Лаплас, П. Ферма, Дж. Вент, Р. Мизес, Г. Рейхенбах, А. Реньи, А.Н. Колмогоров, А.Я. Хинчин, Б.В. Гнеденко, Р. Карнап, К. Поппер, Б. де Финетти, А. Сэвидж и др. Однако и сегодня идут споры о различных интерпретациях вероятности, и, прежде всего, о их законности и универсальности.

Можно выделить следующие интерпретации вероятности:

- классическая (вероятность как отношение благоприятных случаев наступления какого-либо события к числу всех возможных случаев);
- частотная (вероятность как частота появления событий одного класса среди событий другого класса);
- эпистемологическая (вероятность как степень логического подтверждения некоторой гипотезы данными);
- логическая (вероятность как степень логической выводимости одних высказываний из других);
- диспозиционная (вероятность как степень объективной возможности наступления некоторого события при определенных условиях);
- субъективная (вероятность как степень уверенности субъекта в истинности некоторого высказывания или в наступлении некоторого события).

Рассмотрим более подробно их содержание, законность с точки зрения математики и логики, области применения, а также трудности универсального истолкования.

Анализ различных концепций вероятности целесообразно (и с исторической, и с логической точки зрения) начать с рассмотрения классической концепции вероятности. Систематическая разработка этой концепции началась в XVIII в. (работы Б. Паскаля, П. Ферма, Х. Гюйгенса, Я. Бернулли и др.). Первой «лабораторией» при создании классической теории вероятности стало определение шансов участников азартных игр (карты, игральная кость, рулетка и др.). Законченное выражение классическая теория вероятности получила в известной работе французского математика и механика П. Лапласа [1]. В ней он попытался обосновать применимость данной теории ко всем научным и практическим гипотезам в качестве средства их рациональной оценки (например, в физике, судопроизводстве и др.). Необходимость широкого использования вероятностных суждений в науке и на практике обусловлена, по Лапласу, тем, что в подавляющем числе случаев люди не располагают абсолютно полной объективной информацией о предметах познания и действия. Вероятность и есть рациональная количественная оценка степени их знания.

Согласно классическому определению, вероятность — это отношение благоприятных наступлению определенного события возмож-

ностей (случаев) к числу всех возможностей (случаев). При этом все возможности являются равными (равновозможными):

$$P = m/n,$$

где P — вероятность интересующего события; m — число благоприятных возможностей для его наступления; n — число всех возможностей (и благоприятных, и неблагоприятных).

Например, если имеется игральная кость с шестью гранями, помеченными цифрами от 1 до 6, и если выпадение кости на каждую из граней является равновозможным, то, согласно классическому определению, вероятность ее выпадения на любую из граней в следующем броске равна $1/6$. Можно сказать и по-другому: вероятность истинности гипотезы о том, что в следующем броске кость выпадет на одну из граней, равна $1/6$. Правила классической теории вероятностей позволяли по известным вероятностям элементарных событий (исходным вероятностям) находить (вычислять) вероятности наступления любых сколь угодно сложных событий, состоящих из определенного количества элементарных (производные вероятности). Это же правило распространялось и на оценку степени истинности гипотез о наступлении различных сложных событий. Возможность применения классической концепции вероятности к оценке истинности гипотез о любых событиях, даже единичных и уникальных (например, исторических или социальных), считалась одним из главных ее достоинств.

Основные трудности в применении и обосновании классической концепции в качестве универсальной связаны с понятием равновозможности и его критерием. В частности, у самого Лапласа равновозможность определяется с помощью так называемого принципа индифферентности, или недостаточного основания. Согласно этому принципу, два или более случая являются равновозможными, если нет информации (достаточных оснований) для предпочтения наступления одного случая раньше, чем другого. Или, как говорили в XVIII в., если невежество относительно рассматриваемых случаев распределено поровну.

Однако можно показать, что при такой формулировке принцип индифферентности приводит к логическим противоречиям. Допустим, известно, что игральная кость «нечестная» (со смещенным центром тяжести относительно ее сторон), но неизвестно, в какую именно сторону смещен этот центр. Тогда в соответствии с принципом индифферентности можно заключить, что в следующем броске вероятность выпадения кости на грань 1 будет равна $1/2$. Но точно так же рассуждать можно и в отношении любой другой грани, например 2, так как человеческое знание (незнание) распределено поровну в отношении обеих этих граней. Но тогда в соответствии с правилом

сложения вероятностей наступления независимых событий необходимо заключить, что вероятность выпадения данной кости в следующем броске либо на 1, либо на 2 равна $1/2 + 1/2 = 1$. Это означает, что вероятность ее выпадения на оставшиеся грани равна 0, что противоречит применению того же самого принципа индифферентности к рассуждениям об оставшихся гранях, которое будет давать для них также положительное значение, а именно $1/2$. Налицо противоречие.

Попытки избавиться от трудностей, связанных с использованием принципа индифферентности при определении равновероятных случаев, путем замены его на критерий физической симметрии также не свободны от сложностей. Дело в том, что применение принципа идеальной физической симметрии к реальным событиям всегда может быть реализовано лишь приблизительно и требует дополнительной (вероятностной) оценки степени этого приближения к идеальной симметрии. Однако если считать, что понятие «вероятность» применимо только к рассуждениям о равновероятных случаях, тогда область применения теории вероятностей резко сужается по отношению к реальной действительности, ибо в подавляющем числе реальных ситуаций человек имеет дело как раз с неравновероятными случаями.

Трудности, возникшие в связи с определением вероятности через принцип индифферентности, стали основанием резкой критики классической концепции вероятности. Первую систематическую критику классического определения вероятности можно найти уже в работах Дж. Венна, одного из создателей частотной интерпретации вероятности. В адрес классической концепции вероятности Дж. Венн выдвинул три основных «обвинения»:

- 1) узкая база применения;
- 2) наличие логического круга в самом определении;
- 3) априоризм и субъективизм.

Сегодня лишь первое из них признается имеющим известную силу. С точки зрения современной методологии науки очень важно различать саму теорию и ее интерпретацию, связанную с применением. С позиций такого различения утверждения классической теории вероятности как теории непосредственно относятся не к реальным объектам (например, к реальным событиям, костям и т. д.), а к идеальным, т. е. к таким, которые считаются абсолютно симметричными и в отношении свойств которых можно утверждать об их равновероятности. Какова природа равновероятности и что следует считать равновероятным в действительности — эти вопросы лежат уже за пределами теории вероятности как теории, хотя, безусловно, имеют первостепенное значение при ее применении. Ясно, что поскольку реальные эмпирические объекты могут лишь приблизительно совпа-

дать с идеальными объектами классической теории вероятностей, постольку ее суждения и предсказания относительно реальных событий могут реализовываться в опыте лишь приближенно. Но при этом будут тем точнее, чем больше реальные объекты будут соответствовать идеальным объектам теории. Более того, как показало развитие теории вероятности, классическое определение вероятности может быть одинаково успешно истолковано и использовано представителями самых различных интерпретаций вероятности: и как мера познания, и как частота, и как степень выводимости, и как степень разумной уверенности, и как мера физической возможности. В силу этого многие современные исследователи вообще склонны трактовать классическое определение вероятности не как определение в строгом смысле слова, а лишь как способ вычисления вероятности в некоторых простых ситуациях. Как справедливо писал один из классиков теории вероятности венгерский математик А. Реньи, «на вопрос, что такое вероятность, она не отвечает, а дает лишь метод ее вычисления в простейших случаях» [2, с. 187].

На смену классической концепции вероятности пришла частотная концепция, которая и по сей день является наиболее распространенной. Как и классическая концепция, частотная также имеет некоторое основное ядро, модифицированное у разных авторов. Частотная теория вероятности получила систематическое развитие в трудах Дж. Венна, Р. Фишера, С. Пуассона, Р. Мизеса, Г. Рейхенбаха. Все они, несмотря на некоторые различия в предложенных вариантах частотной теории вероятностей, были едины в одном: только частотная интерпретация вероятности является единственно правильной и отвечает потребностям и духу науки.

Согласно этой интерпретации, вероятность $P(A, B)$ характеризует относительную частоту появления случаев одного класса (A) среди случаев другого класса (B). Эту относительную частоту можно найти следующим образом. Если величина каждого из классов известна, тогда она находится просто: $P(A/B) = (A \cdot B)/B$. Например, если в каком-то городе, насчитывающем 100 тыс. жителей, проживает 10 тыс. иностранцев, тогда вероятность жителю этого города быть иностранцем $10/100 = 1/10$. Однако, как в науке, так и в повседневной жизни люди редко встречаются с такими ситуациями. Обычно приходится иметь дело либо с конечными классами неизвестной величины, либо с открытыми классами, число элементов которых может меняться. К последним можно отнести, например, класс рождения мальчиков, девочек, подбрасывание монеты, кости, появление публикаций на определенную тему и т. д. Перед сторонниками частотной интерпретации встает вопрос: как в случаях открытых классов определять частоту событий и соответственно вероятность? Един-

ственно возможным способом нахождения относительной частоты в таких случаях является экстраполяция значения частоты, найденного для образца класса, на весь класс. Однако тогда частотная концепция вероятности начинает сталкиваться с известными трудностями. В самом деле, если относительную частоту в каком-либо классе определять путем отождествления ее с частотой одного из его образцов, тогда разные образцы будут приводить к разным значениям вероятности для одного и того же класса. Для того чтобы избежать этих трудностей, Р. Мизес и Г. Рейхенбах предложили так называемое предельно-частотное определение вероятности. Согласно этому определению, вероятность есть предел последовательности относительных частот, получаемых в образцах, когда последние становятся все больше и больше. Например, если имеется последовательность испытаний при подбрасывании монеты ООРООРРРРРРООР... и интересуется вероятность выпадения «орлов» в этой последовательности, тогда данная вероятность будет равна пределу последовательности $1/1, 2/2, 3/3, 3/4, 4/5, 5/6, 5/7, 5/8...$ Каждый член этой последовательности представляет собой относительную частоту выпадения «орлов» в образце из одного, двух, трех, четырех, пяти испытаний и т. д. Однако в математике понятие предела употребляется лишь в связи с бесконечными последовательностями, постольку на языке математики предельно-частотное определение вероятности записывается $P = \lim_{n \rightarrow \infty} (m/n)$, где n стремится

к бесконечности. Но тогда очевидно, что такое определение относится не к конкретным эмпирическим последовательностям, которые всегда конечны, а к бесконечным последовательностям, являющимся идеализациями первых. Этот момент в трактовке вероятности недооценивал, в частности, Р. Мизес, считавший теорию вероятностей наукой, утверждения которой непосредственно относятся к реальным эмпирическим объектам, так называемым коллективам, представляющим случайные последовательности событий.

Мизес понимал предел и, соответственно, вероятность как некое эмпирическое свойство самой действительности, а именно как некоторую выявляемую в опыте границу, вокруг которой колеблются значения относительных частот в наблюдаемых образцах и к которой они все больше приближаются по мере увеличения размера образца [3]. Введение в математическую запись предельно-частотного определения вероятности бесконечности Мизес рассматривал не более как удобный прием, имеющий только прагматическое оправдание. Подобная трактовка вероятности была неизбежным следствием его приверженности позитивистской концепции природы теоретического знания, согласно которой все теоретические понятия и утверждения должны быть в принципе сводимы к определенной совокупности эмпирических понятий и утверждений и представлять собой лишь их удобное сокра-

щение. Глубокую и аргументированную критику частотной теории вероятности Р. Мизеса дал в свое время известный отечественный математик А.Я. Хинчин [4].

Предельно-частотное определение вероятности не устранило, а еще больше показало фундаментальную трудность частотной концепции вероятности: обоснование правомерности экстраполяции значения относительной частоты, полученной для наблюдаемых образцов бесконечного класса, на весь этот класс. Р. Мизес попытался дать такое обоснование путем введения дополнительного требования для вероятностных последовательностей — их иррегулярности, под которой он понимал отсутствие какого-либо порядка в расположении членов последовательности. Однако Хинчин показал, что с чисто математической точки зрения требование иррегулярности логически несовместимо с другим свойством вероятностных последовательностей — существованием у них предела.

Еще одно обоснование правомерности частотной концепции вероятности предложил Г. Рейхенбах. Во-первых, он открыто признал в качестве важнейшей черты любых вероятностных суждений их предсказывающий характер, ибо утверждение о «длинном ряде» относительных частот всегда основано на «коротком ряде», который наблюдался. Поэтому, по мнению Рейхенбаха, при нахождении вероятности всегда опираются на индуктивное правило. Рейхенбах формулирует его таким образом: «Если начальная часть n элементов последовательности x_i дана и результируется в частоте f_n и если ничего неизвестно о вероятности второго уровня появления определенного предела P , полагай, что частота f_i ($i > n$) будет достигать предела P внутри f_n , когда последовательность увеличивается» [5, р. 138].

Рейхенбах утверждал, что это правило приведет к успеху, если успех возможен. Однако, как отмечали многие критики, такое обоснование не дает гарантии, что после *конкретного* числа наблюдений оценка относительной частоты в длинном ряду будет в пределах некоторой степени точности. Кроме того, возникает проблема обоснования самого этого индуктивного правила, которое отнюдь не представляет собой аналитической истины. Очевидно, что попытка его вероятностного (статистического) оправдания грозит регрессом в бесконечность. Таким образом, предложенные Мизесом и Рейхенбахом способы обоснования предельно-частотного определения вероятности нельзя признать убедительными. Сегодня многие считают проблему обоснования частотной концепции вероятности по-прежнему открытой. Основной методологический недостаток предельно-частотной интерпретации вероятности видят в том, что при такой интерпретации вероятностные утверждения не могут быть окончательно ни верифицированы, ни фальсифицированы, так как

серии наблюдений, на основе которых вычисляется частота в бесконечной последовательности испытаний, всегда теоретически могут быть рассмотрены как флуктуации. Поэтому одной и той же вероятностной последовательности можно приписать разные оценки вероятности, и ни одну из них нельзя будет строго логически ни доказать, ни опровергнуть.

Оценка приемлемости предельно-частотной интерпретации вероятности поднимает две группы вопросов. Первая, рассмотренная выше, связана с ее методологическим обоснованием. Вторая относится к оценке ее универсальности, к вопросу о том, насколько предельно-частотная интерпретация может ассимилировать все контексты употребления понятия вероятности, которые имеют место в науке и повседневной жизни. В оценке степени универсальности предельно-частотной интерпретации вероятности существуют два крайних подхода. Одни авторы считают, что в подавляющем большинстве случаев употребления понятия вероятности на практике никто не говорит о пределе относительной частоты в бесконечных сериях испытаний (С. Тулмин). Другие, напротив, пытались доказать, что все контексты, в которых используется понятие вероятности, могут быть успешно интерпретированы именно частотным образом. В отличие от Дж. Венна и Р. Мизеса, Г. Рейхенбах считал, что частотной интерпретации вероятности вполне поддаются даже утверждения о вероятности единичных событий (например, высказывание «вероятно, завтра будет дождь»), а также такие контексты, где говорится о вероятности определенных гипотез и теорий быть истинными (например, «вероятно, “Гамлет” был написан Шекспиром», или «в свете имеющихся данных теория относительности высоковероятна», или «теория А более вероятна, чем теория В»). В подобных случаях сторонники частотной интерпретации сразу сталкиваются с большими трудностями. Например, стремление применить частотную интерпретацию к предсказанию вероятности осуществления отдельного события поднимает проблему выбора наилучшего класса-референта, так как предсказание одного и того же события по отношению к различным классам-референтам будет, вообще говоря, иметь различную вероятность. Например, если необходимо узнать вероятность конкретного человека (мужчины, курящего, спортсмена, 30 лет, женатого, блондина) дожить до 70 лет, то относительно какого класса необходимо подсчитывать эту вероятность? Частотник обычно отвечает, что надо выбирать класс, который содержит наибольшую информацию об этом единичном событии. Но не означает ли это, что наилучшие предсказания о конкретном единичном событии будут существенно зависеть от состояния человеческих знаний? Очевидно, что сторонник трактовки универсальной применимости частотной интерпретации дол-

жен будет интерпретировать высказывание «в свете имеющихся данных истинность общей теории относительности высоко вероятна» как утверждение о частоте, с которой подобного рода теории на основе подобного рода данных являются истинными. Однако, как справедливо замечал в этой связи Дж. Ленц: «Как мы выделим класс подобного рода теорий и где мы найдем пригодную статистику, на основании которой мы могли бы установить истинностную частоту таких теорий. Здесь попытка частотников ассимилировать суждения о степени подтверждения теорий является не чем иным, как *ad hoc* гипотезой с фальшивым правдоподобием» [6, p. 268].

Неприемлемы и частотные методы определения вероятности истинности теорий, которые были предложены Рейхенбахом. Согласно одному из этих методов, вероятность истинности теории предлагалось определять как отношение числа тех следствий теории, оказавшихся истинными при проверке теории, к общему числу всех следствий данной теории, среди которых могут быть и ложные следствия. При нахождении вероятности теории вторым методом предлагалось рассматривать отношение m/n , где n — число известных фактов определенной области явлений, а m — число тех из них, которые выводимы из данной теории. Одним из основных возражений предложенному Рейхенбахом методу определения вероятности теории является то, что при таком подходе теория рассматривается как вероятно истинная, даже если некоторые ее следствия опровергаются фактами. Конечно, при условии, что значительное число фактов она объясняет и предсказывает. Кроме того, если следовать предложенным Рейхенбахом методам, то максимально вероятной (имеющей вероятность, равную 1) необходимо признать ту теорию, которая является простым описанием имеющихся фактов и по существу теорией не является.

Таким образом, как и в случае с классической концепцией вероятности, частотная интерпретация вероятности:

- имеет определенные трудности в плане своего логико-методологического обоснования (при этом ничуть не меньшие, чем классическая теория вероятности, хотя, конечно, другие);
- не является универсальной;
- применима в ряде контекстов употребления понятия вероятности, которые не поддаются естественной интерпретации с позиций других истолкований вероятности. В основном это — статистические контексты.

Следующей распространенной интерпретацией вероятности является логическая интерпретация. Ее видными сторонниками были американский экономист Дж. Кейнс, английский геофизик Г. Джеффрис и американский логик Р. Карнап. Согласно логической интерпретации, вероятность $P(A, B)$ есть отношение не между двумя клас-

сами событий, а между двумя высказываниями (при этом каждое из них может быть любого содержания и сложности). Утверждения о вероятности с логической точки зрения — это метасуждения, характеризующие степень (силу) логической поддержки одного высказывания (*A*), называемого гипотезой, другими высказываниями (*B*), называемые данными (*evidence*). Соответственно теория вероятности рассматривается как искусство логической оценки степени поддержки (подтверждения, подкрепления, выводимости) гипотез на основе имеющихся данных.

Эту концепцию вероятности активно развивали Дж. Кейнс (*Treatise on Probability*, 1921) и геофизик Г. Джеффрис (*Theory of Probability*, 1939), которые считали ее универсальной и единственно правильной с гносеологической точки зрения. Любое событие, рассуждал Кейнс, либо произойдет, либо не произойдет, поэтому в действительности никакой вероятности нет. Сказать, что имеется определенная вероятность, что какое-то событие произойдет, значит осмысленно сказать: гипотеза о том, что оно произойдет, подтверждена имеющимися данными в такой-то степени. Кейнс и Джеффрис отвергали частотную интерпретацию вероятности и утверждали, что всегда, когда человек говорит о вероятности, он имеет в виду только отношение одного предложения (гипотезы) к другому (данным), которое с определенной степенью поддерживает первое. Но при этом Кейнс считал, что сила поддержки гипотезы данными может быть измерена численно лишь в некоторых простых случаях (таких как подбрасывание монеты, кости, вытаскивание карт из колоды и т. п.), а Джеффрис верил, что это возможно во всех случаях.

В отличие от них Р. Карнап считал, что существует не одно, а два различных понятия вероятности, что в науке и в повседневной жизни термин «вероятность» издавна использовался в двух различных смыслах, а именно логическом и частотном. Для закрепления этого различия Карнап ввел соответствующие символические обозначения: «вероятность 1» для логического понятия вероятности и «вероятность 2» для частотного (или статистического) понятия вероятности. По мнению Р. Карнапа, в то время как высказывания о статистической вероятности утверждают нечто о фактах и проверяются опытом, высказывания о логической вероятности имеют аналитический характер. Истинность высказываний о логической вероятности определяется логической структурой высказываний и соответствующим определением логической вероятности как особой логической функции между высказываниями, а именно степени их логической зависимости друг от друга.

Карнап называет вероятность 1 логическим отношением, а теорию логической вероятности — индуктивной логикой. Логическая

или индуктивная вероятность $c(h&e)$, трактуемая им как степень выводимости одного высказывания (h) из другого (e), рассматривается в качестве прямого аналога основного отношения дедуктивной логики — логической импликации. «Я думаю, — писал он в одной из своих последних работ, — что вероятность может рассматриваться как частичная логическая импликация... Индуктивная логика, подобно дедуктивной, имеет отношение исключительно к рассматриваемым утверждениям, а не к фактам природы. С помощью логического анализа гипотезы h и свидетельства e мы заключаем, что h логически имплицитно e не полностью, а лишь частично и в такой-то степени» [7, с. 76]. Согласно Карнапу, дедуктивная логика является лишь частным случаем индуктивной логики. Первая имеет место тогда, когда (h, e) равно либо 1, либо 0, т. е. когда гипотеза либо логически имплицитно e , либо противоречит им. В других же случаях дедуктивная логика неприменима. Здесь вступает в силу индуктивная логика, которая призвана точно определить степень частичной выводимости гипотезы из данных.

Стремление Карнапа построить индуктивную (вероятностную) логику первоначально имело вполне определенную цель: найти метод, с помощью которого можно было бы градуировать различные гипотезы и теории по степени их поддержки эмпирическими данными и использовать эту информацию при решении вопроса о степени их предпочтительности. Этот взгляд во многом был мотивирован философскими взглядами Карнапа, его логико-эмпирическими установками. Согласно этим установкам:

- 1) единственно научным основанием принятия законов и теорий должно быть их соответствие эмпирическим данным;
- 2) процесс принятия научных законов и теорий может быть рационально реконструирован средствами логики.

Реализация этой программы обнаружила, однако, ее утопичность как в собственно логическом, так и особенно в философском плане. Она столкнулась с целым рядом принципиальных трудностей, среди которых можно назвать следующие:

- 1) теория логической вероятности (или индуктивная логика) была построена Карнапом только для весьма простых языков, включающих в себя лишь одноместные предикаты (термины, обозначающие свойства, но не отношения). Принципиально открытым остался вопрос: а возможно ли построение логической теории подтверждения для более богатых языков, включающих в себя отношения, ведь именно на таком языке формулируется большинство утверждений науки и, в частности, ее законы;
- 2) карнаповская теория подтверждения дает различные значения степени подтверждения одной и той же гипотезы по отношению к

одним и тем же данным в разных языках, и, таким образом, значение логической вероятности научных гипотез оказывается существенно зависящим от выбора субъектом языка, а реальные основания такого выбора совершенно не ясны;

3) отождествление Карнапом степени подтверждения с логической вероятностью приводит к тому, что степень подтверждения законов и теорий, имеющих характер универсальных высказываний, оказывается всегда равной 0, что противоречит реальной практике употребления учеными выражения «имеет место эмпирическое подтверждение научных законов и теорий»;

4) в теории подтверждения Карнапа не дается обоснованного ответа на вопрос, что следует считать в науке «подтверждающими данными» (парадокс Гемпеля), без чего невозможно говорить о применении этой теории к реальным научным концепциям;

5) любые утверждения о логической вероятности, характеризующие степень выводимости гипотезы из данных, принципиально не могут выступать ни показателем ее истинности, ни показателем ее ложности. В индуктивной логике Карнапа гипотеза может иметь сколь угодно высокую степень подтверждения и быть в то же время ложной и наоборот — иметь сколь угодно низкую степень логической вероятности и быть при этом истинной [8, с. 111–115].

Оценивая степень приемлемости логической интерпретации вероятности в целом, можно указать на следующие моменты. Конечно, по сравнению с частотной концепцией вероятности в ее рамках более легко ассимилируются такие контексты употребления вероятности, где говорится о вероятности научных гипотез, и в частности о вероятности единичных, даже уникальных, событий типа «вероятно, Юлий Цезарь был в Британии». Стремление выдать логическую интерпретацию вероятности за универсальную и единственно правильную (Дж. Кейнс, Г. Джеффрис и др.) оказалось столь же несостоятельным, как и аналогичные попытки в отношении классической и частотной интерпретаций категории «вероятность». Позиция Р. Карнапа, утверждавшего наличие в реальной науке не одного, а двух основных понятий вероятности — логического и частотного, также оказалась не свободной от возражений. И прежде всего, вызывает сомнение тезис о том, что в науке и повседневной жизни существуют только два понятия вероятности — частотное и логическое (притом последнее по Р. Карнапу), а, скажем, не больше. Например, это также диспозиционная интерпретация вероятности как степени объективной возможности или ее субъективная интерпретация как степени рациональной веры или уверенности субъекта. Рассмотрим эти интерпретации вероятности.

Диспозиционная интерпретация вероятности является достаточно распространенной в современной науке, особенно после создания

квантовой механики и попыток объективного обоснования данной теории, в частности В. Гейзенберга [9, 10]. В гносеологическом плане эту ситуацию подробно проанализировал известный философ науки К. Поппер [11].

Согласно диспозиционной интерпретации, вероятность характеризует диспозицию или предрасположенность опытной ситуации к вызову определенных относительных частот некоторых событий при ее повторении. В отличие от частотной концепции, в диспозиционной вероятности и относительная частота не отождествляются, а рассматриваются как принадлежащие к разным структурным уровням научного знания. В онтологическом плане отношение между вероятностью и частотой рассматривается как отношение между сущностью и явлением. С точки зрения К. Поппера вероятность — это физическая реальность, аналогичная полю. Она также непосредственно ненаблюдаема, как и поле. О ее существовании можно говорить лишь косвенно, только через наблюдения относительных частот, выступающих ее проявлением. С помощью предложенной интерпретации вероятности Поппер надеялся обосновать принципиально вероятностный и вместе с тем объективный характер квантовой механики. По мнению Поппера, «обычная интерпретация вероятности в физике колеблется между двумя крайностями: объективной, чисто статистической, интерпретацией и субъективной интерпретацией в терминах нашего неполного знания или доступной информации... Диспозиционная интерпретация является сугубо объективной интерпретацией. Она элиминирует колебания между объективной и субъективной интерпретациями и вмешательство субъекта в физику» [11, р. 65].

Попперовская диспозиционная интерпретация вероятности действительно имеет ряд преимуществ перед частотной интерпретацией вероятности в плане более глубокого общефилософского и методологического обоснования вероятности как объективной категории. Однако поскольку при определении численного значения вероятности диспозиционная интерпретация опирается на частотную концепцию вероятности, то разделяет все методологические слабости последней. В частности, поскольку не все контексты употребления понятия вероятности в науке и повседневной жизни могут быть интерпретированы частотно, постольку диспозиционная интерпретация оказывается такой же неуниверсальной, как и частотная.

Однако начиная с 50-х гг. XX в. в научной и философской литературе все активнее стала набирать силу субъективная (или персоналистская) концепция вероятности. Согласно этой концепции, вероятность характеризует степень или интенсивность доверия, которую определенный индивид испытывает по отношению к некоторому событию или к некоторой гипотезе. Пристальный интерес современных

исследователей к персоналистской концепции вероятности был вызван рядом обстоятельств. Во-первых, усилением внимания к исследованию различных аспектов человеческой деятельности и, в частности, тех из них, которые связаны с активностью субъекта и принятием решений в процессе познания. Во-вторых, тем обстоятельством, что концепции вероятности как степени уверенности субъекта удалось ассимилировать те контексты использования понятия вероятности, которые не поддавались рациональному истолкованию с позиций других интерпретаций.

Тенденция субъективной интерпретации вероятности, как известно, была сильной уже на первом этапе развития теории вероятности. Она отчетливо прослеживается в работах Я. Бернулли, де Моргана, П. Лапласа и других теоретиков вероятности XVII–XIX вв. Такой подход к вероятности во многом был обусловлен господством в науке классической механики с ее однозначными законами. Ее абсолютизация приводила к мнению о том, что реальный мир соткан именно из таких законов и в нем нет места вероятности. Считалось, что вероятность привносится в познание субъектом и характеризует степень полноты знания им действительных объективных связей и отношений. Как утверждал Лаплас: «...вероятность обуславливается отчасти нашим незнанием, а отчасти нашим знанием». С этой точки зрения необходимость обращения к вероятности обусловлена ограниченными познавательными способностями реального человека, невозможностью обладания им абсолютно полным и абсолютно точным знанием всех происходящих в мире процессов в любой момент времени. Для всемогущего разума (или Бога) обращение к вероятности при познании действительности явно не потребовалось бы.

В отношении субъективной интерпретации вероятности уже в XIX в. был выдвинут ряд серьезных аргументов:

- 1) невозможность численного измерения степени доверия субъекта;
- 2) зависимость вероятности того или иного события или высказывания при персоналистской ее интерпретации от имеющихся у субъекта знаний;
- 3) возможность приписывания субъектами на основе одинаковой информации различных вероятностей одному и тому же событию или высказыванию в зависимости от целей, предпочтений, ожиданий и других субъективных факторов;
- 4) трудность рационального объяснения с позиций персоналистской интерпретации вероятности близкого согласия ученых в большом числе вероятностных ситуаций.

Вплоть до 30-х гг. XX в. сторонники персоналистской интерпретации не могли ответить на эти возражения, что естественно подрыва-

вало доверие к их концепции. Однако дальнейшее развитие теории персоналистской вероятности в работах де Финетти, Ф. Рамсея, Л. Сэвиджа, Г. Кайберга и других авторов показало возможность снятия или, по крайней мере, нейтрализации некоторых из вышеприведенных возражений. В частности, был предложен способ численного измерения степени доверия субъекта через его ставочное поведение.

Каким образом можно измерить степень уверенности субъекта? Одни персоналисты (например, Б. Купмэн, И. Гуд) предложили измерять степени субъективной уверенности, сравнивая относительное правдоподобие различных утверждений с помощью интроспекции. Например, если кажется, что некоторое наступление события A в два раза правдоподобнее наступления события «не A », то событию A нужно приписать вероятность $2/3$, а событию «не A » — $1/3$.

Другие авторы оценивали степень уверенности субъекта по его реальному поведению. Например, если человек твердо не знает, в каком направлении ему следует идти, то степень его уверенности в правильности выбранного направления можно измерить длиной пути, который он готов пройти, чтобы узнать, верно ли им выбрана дорога.

Однако существует ряд возражений, приведенных Ф. Рамсеем, против способов измерения субъективной вероятности на основе степеней уверенности. Предположим, что измеряем степени уверенности по интенсивности чувства убежденности. Но уверенность часто вообще не сопровождается никакими ощущениями (например, человек не испытывает никаких чувств по поводу того, что принимает как само собой разумеющееся). Кроме того, интенсивность ощущений трудно выразить численно. Если вероятность измеряют на основе поведения субъекта как степень его готовности к определенным действиям, то невозможно определить степени его уверенности, которые пока не ведут ни к каким действиям, но могли бы вести при соответствующих обстоятельствах, хотя интроспекция часто состоит в том, что человек задает себе вопрос, как бы он действовал в гипотетической ситуации. Таким образом, можно предложить способ измерения субъективных уверенностей, уточняющий рассмотренные выше, а именно — определять персональные вероятности как основу возможных действий субъекта в реальной или гипотетической ситуации.

Поскольку реальное поведение определяется целым комплексом ощущений субъекта, то для измерения степеней его уверенности было предложено использовать специальные упрощенные схемы поведения, позволяющие выделить изучаемые вероятности из всех остальных ощущений. В частности, в качестве такой схемы Ф. Рамсей предложил ставочное поведение субъекта — рассмотрение гипотетического пари о вероятном исходе некоего события. Если субъект готов поставить сумму r на осуществление события против суммы s ,

то его персональная вероятность этого события равна $r/r + s$. Схема пари дает в принципе метод прямого экспериментального измерения степени уверенности субъекта относительно данного события [12].

Конечно, схема пари несовершенна, если рассматривать ее в качестве способа определения степени уверенности реального человека: на его решение влияют не только представления о вероятностях, но и размер ставки, а также различные психологические соображения. Суеверный человек не станет заключать пари на осуществление такого события, как смерть или болезнь; в реальной жизни заключение пари может повлиять на осуществление события — например, ставка на одного из кандидатов в президенты заставит голосовать именно за этого кандидата. В то же время сама ставка на кандидата в президенты может быть выражением политических взглядов субъекта, а не результатом беспристрастной оценки шансов кандидата на победу.

Эти и другие подобные возражения, однако, не означают, что схема пари не может применяться для оценки субъективных вероятностей. Как и любая другая научная теория, теория субъективной вероятности описывает поведение не реального человека, а идеального субъекта, на решения которого влияют только персональные вероятности. Эта теория описывает общие закономерности ставочного поведения субъекта, абстрагируясь от его нерациональных побуждений. Кроме того, при изучении степеней уверенности реального человека с помощью пари можно использовать специальные приемы, чтобы приблизиться к идеальной схеме (например, для уменьшения влияния величины приза на решения рассматривают малые, но не слишком малые ставки).

Итак, вероятность как степень уверенности субъекта в теории субъективной вероятности определяется через ставочное поведение субъекта как основание его возможных действий, как готовность действовать на их основе, т. е. связывается с деятельностью субъекта и состоит в его склонности сделать некоторый выбор в объективных ситуациях.

Вообще любая теория вероятности строится для идеальных объектов. Например, при частотной интерпретации вероятности статистический коллектив рассматривается как бесконечный и однородный, а следовательно, как идеальный объект. Субъективная теория вероятности, описывая степени уверенности идеального субъекта, также постулирует, что этот субъект точно рационален.

Базовое условие, которому должны удовлетворять степени уверенности идеализированного субъекта, рассматриваемого субъективной теорией вероятностей, — это когерентность, или непротиворечивость. Рамсей, введя это понятие в 1926 г., определил его в терминах ставочного поведения субъекта: ставки рационального субъекта

должны быть связаны так, чтобы гарантировать его от полного проигрыша [12]. Рамсей формулирует условие когерентности как естественный нормативный критерий рациональности, как необходимое (хотя и недостаточное) условие рациональности. Таким образом, предметом теории субъективной вероятности оказываются рациональные степени уверенности идеального непротиворечивого субъекта.

Самое главное — это то, что Ф. Рамсей и Б. де Финетти доказали, что необходимым и достаточным условием когерентности степеней уверенности является их соответствие аксиомам исчисления вероятностей. С одной стороны, нарушение аксиом исчисления ведет к некогерентным ставочным системам (в которых субъект рискует потерпеть неудачу при любом возможном исходе), а с другой — наоборот, все исчисление вероятностей можно вывести из условия когерентности. И поскольку исчисление вероятностей «составляет основание большей части нашего мышления» [13], то когерентность — общее условие человеческого мышления и, следовательно, поведения. «Утверждение, что люди считают согласно правилам арифметики, а думают, пользуясь правилами логики, ничего не стоит, если мы не поймем, что и ошибки в арифметике или логике также для нас вполне естественны. Еще более естественно, что ошибки становятся общим явлением в более сложных областях, таких, как вероятность. Тем не менее кажется вполне правильным утверждение, что в основном люди ведут себя согласно правилам когерентности, даже хотя они часто нарушают их (то же самое можно сказать и о применении ими арифметики и логики). Но для того чтобы избежать заблуждений, нам кажется существенным подчеркнуть, что теория вероятностей не пытается описывать действительное поведение; ее предметом является когерентное поведение, а тот факт, что люди бывают лишь более или менее когерентными, не существенен» [12, p. 118].

Итак, теория субъективной вероятности рассматривает вероятностные суждения и поведение идеализированного субъекта, который никогда не противоречит себе. Для реального человека теория вероятностей — это код, закон, канон непротиворечивости. Она дает человеку возможность определить, имеются ли противоречия в его собственном, реальном или воображаемом поведении (хотя и не указывает однозначно, как их исправлять.) В теории субъективной вероятности доказывается, что для каждого человека, который ведет себя когерентно (т. е. не заключает пари таким образом, чтобы наверняка понести убытки), существует одна и только одна вероятностная структура.

Степени уверенности рационального субъекта должны не только когерентно согласовываться друг с другом, но и когерентно модифицироваться с изменением информации. Показано, что вычисление

апостериорных вероятностей по формуле Байеса обеспечивает их когерентность при произвольных, но когерентных априорных вероятностях, что дало Б. де Финетти основание утверждать: «Байесовская точка зрения — почти самоочевидная истина, просто и недвусмысленно опирающаяся на необсуждаемые правила непротиворечивости для вероятностей».

Как известно, байесовский анализ родился в 1763 г., когда в очерке Т. Байеса, опубликованном в «Философских трудах», впервые появилась теорема Байеса. Современную формулировку этой теоремы дал П. Лаплас в своем «Опыте философии теории вероятностей» (1814). В главе «Общие принципы теории вероятностей» он поместил принцип 6, который относится, как писал Лаплас, к вероятности причин. Рассмотрим содержание данного принципа.

Пусть некоторое событие A является следствием одного из n несовместимых событий $B(1), B(2), \dots, B(n)$ и только их; последние события Лаплас называет причинами. Спрашивается, чему равна вероятность того, что осуществилась и причина $B(i)$, если известно, что событие наступило. Вот формулировка ответа, данного Лапласом: «Вероятность существования какой-либо из этих причин равна дроби, числитель которой есть вероятность события A , вытекающая из этой причины, а знаменатель есть сумма подобных вероятностей, относящихся ко всем причинам. Если эти различные причины, рассматриваемые а priori, неодинаково вероятны, то вместо вероятности события, вытекающей из каждой причины, следует взять произведение этой вероятности на вероятность самой причины» [1], т. е.

$$P(B_i / A) = \frac{P(A / B_i) \cdot P(B_i)}{\sum_{i=1}^n P(A / B_j) \cdot P(B_j)}$$

Эту теорему можно считать истоком современного байесовского анализа, так как в ней вводятся его основные понятия: априорной $P(B_i)$ и апостериорной $P(B_i/A)$ вероятности.

Конечно, все рассмотренные выше требования не обеспечивают совпадения вероятностей для различных субъектов, т. е. не гарантируют того, что разумные субъекты при одних и тех же наблюдениях будут иметь одинаковые степени уверенности в истинности одного и того же предложения в качестве их причин. Персоналистская концепция оставляет каждому человеку свободу оценивать вероятности так, как он считает нужным при условии соблюдения требования когерентности. Однако на практике часто имеет место более или менее точное согласие в верованиях различных субъектов. Этот факт можно объяснить с помощью следствия из теоремы Байеса, которое состоит в том, что апостериорные вероятности при увеличении веса

наблюдений мало различаются при любых априорных вероятностях. Более строгое объяснение согласия в принятии вероятностей на основе наблюдаемых фактов для различных субъектов опирается на введенное Б. де Финетти понятие симметричной зависимости (перестановочности, эквивалентности) событий и случайных величин, которое позволяет связать субъективную трактовку вероятности с классическими процедурами статистики [14].

По мнению радикальных персоналистов, любая интерпретация понятия вероятности субъективна. Сторонники этого подхода приводят множество примеров влияния субъективных факторов при использовании объективных интерпретаций вероятности. Прежде всего, каждая интерпретация имеет дело с моделью, а выбор вероятностной модели всегда субъективен (или опирается на традицию). В этом случае допущение, что стандартная модель достаточно хорошо описывает рассматриваемую ситуацию, также субъективно. Планирование эксперимента и интерпретация данных тоже всегда субъективны. Общеизвестен факт, что исследователь всегда склонен учитывать данные, отвечающие его интуитивным представлениям. Разделение параметров модели и результатов наблюдения на существенные и несущественные также субъективно. При определении вероятности как предела частоты бесконечная последовательность наблюдения не доступна для исследователя, а потому его выводы делаются на основе конечной последовательности. Решение о том, что имеющееся количество наблюдений достаточно для вычисления хорошего приближения вероятности, включает элемент субъективности. При частотном подходе вероятность вычисляется как среднее по некоторому классу событий. При этом значение вероятности зависит от выбора класса отнесения, а выбор также субъективен, и при этом делается столь же субъективное допущение, что различиями внутри класса можно пренебречь. Например, чтобы найти вероятность события «господин А умрет в этом году», можно сначала вычислить, с какой частотой умирают мужчины в возрасте господина А в городе, где он живет (используя данные статистики). Но можно еще учесть профессию, состояние здоровья, район города и еще бесконечное множество факторов при включении господина А в некоторый класс. Господин А уникален, и какие факторы принять во внимание, а от каких отрешиться — предмет субъективного выбора. Предсказания будущих частот всегда делаются на основе прошлого опыта. То, что предсказываются частоты, близкие к уже наблюдавшимся, является психологическим фактором. Таким образом, предсказания всегда субъективны, потому что делается субъективное предположение, что условия не изменяются. В приведенном примере только интуиция говорит, что пропорцию смертей можно считать постоянной во времени.

В классической статистике обычно выбирают из класса допустимых оснований «хорошие» свойства: несмещенность, состоятельность и т. д., — при этом такой выбор тоже субъективен. Многие субъективисты считают персоналистский подход способом описания таких субъективных элементов в формальной математической схеме. С их точки зрения теория субъективной вероятности показывает, что эти необходимые субъективные суждения гораздо менее произвольны, чем казалось (они должны удовлетворять логическому требованию когерентности). Роль субъективной вероятности в статистике состоит в некотором смысле как раз в том, чтобы сделать статистику менее субъективной. По мнению субъективистов, объективность, которая имеет место на практике, происходит из тенденции различных мнений сближаться по мере увеличения веса наблюдений. А объективность науки находит свое математическое выражение в том факте, что субъекты, исходящие из совершенно различных априорных вероятностей, тем не менее вычисляют фактически одинаковые апостериорные вероятности, когда имеется достаточно большое количество данных (по крайней мере, если все априорные вероятности нигде не обращаются в нуль). Во всех подобных высказываниях под термином «объективность» понимается интерсубъективность, или высокий уровень согласия субъектов по спорному вопросу, что объясняется связью субъективной вероятности с процедурами байесовского вывода. Главное достоинство байесовского метода состоит в том, что, с одной стороны, он не зависит от того, какие исходные вероятности были приписаны событиям. Но, с другой стороны, согласно этому методу по мере увеличения данных опыта персональные вероятности должны стремиться к совпадению.

Однако многие ученые по-прежнему считают, что, поскольку наука объективна, персоналистский подход к вероятности ненаучен. При этом объективность понимается как соответствие научных знаний действительности. На подобные возражения хорошо ответил Д. Линдли: если предположить, что наука объективна, то ее результаты могут рассматриваться как результаты всего научного сообщества. Научное сообщество в качестве лица, принимающего решение, должно быть так же когерентно, как отдельный ученый, и все выводы субъективного подхода применимы к этому коллективному субъекту. В предположении объективности науки апостериорные вероятности стремятся при увеличении информации к объективно существующей вероятности, адекватно отражающей свойства реального мира, а от состояния знаний зависит не вероятность, а точность, с которой можно ее определить [15].

Сейчас многие сторонники персоналистского подхода убеждены, что субъективные вероятности различаются только потому, что субъек-

екты обладают различной информацией, а субъективная вероятность является условной вероятностью относительно имеющихся данных, причем если условия вполне определены и неизменны, их просто не упоминают. В некотором смысле все вероятности действительно условны, так как зависят от доступа к информации статистика и от выбора им математической модели для описания эксперимента. Если бы два субъекта обменялись всеми имеющимися знаниями друг с другом, то они назначили бы одинаковые вероятности (разумеется, речь идет об идеализации — степени уверенности рационального субъекта, никак не связанной с его эмоциями). Поскольку субъективная вероятность — численное выражение мнения относительно информации, вероятность выступает как мера незнания и характеризует не состояние предмета, а состояние знаний о нем.

Однако здесь (в отличие от логического подхода) под знаниями можно понимать всю совокупность жизненного опыта, так как на определение субъективной вероятности влияет вся неявная фоновая информация, а не только непосредственно относящаяся к рассматриваемой ситуации. Например, вероятности могут назначаться из соображений аналогии. При таком уточнении понятно, что исходные персональные вероятности не могут полностью совпадать, потому что не могут существовать два субъекта, жизненный опыт которых был бы идентичен. Но поскольку информация, непосредственно относящаяся к ситуации, обладает большим весом влияния на мнение, чем общая информация, то по мере тщательного изучения предмета изначально разные мнения о нем стремятся к совпадению. Таким образом, субъективные вероятности с ростом знаний неизбежно приближаются к вероятности, являющейся результатом консенсуса научного сообщества, и в этом смысле интерсубъективны. Более того, между субъективной концепцией вероятности и другими интерпретациями существует, как оказалось, глубокая внутренняя связь. Конечно, с позиции таких радикальных персоналистов, как Б. Де Финетти, любая интерпретация вероятности сводится к субъективной. Действительно, как уже говорилось, элементы субъективности неизбежно присутствуют в любой интерпретации хотя бы потому, что выбор модели всегда субъективен. Тем не менее субъективная интерпретация не противоречит остальным, а дополняет их. Более того, сама субъективная вероятность имеет тенденцию к объективности: наличие большого количества информации обеспечивает высокую степень согласованности субъективных мнений.

Самым замечательным оказалось то, что субъективная интерпретация вероятности не только не противоречит остальным интерпретациям вероятности, но вполне совместима с ними и прекрасно дополняет их в конкретном научном исследовании. Так, она вполне

совместима и дополняет частотную интерпретацию. С одной стороны, вероятности, вычисленные на основе частот, отражают уверенность исследователя в том, что данные действительно описывают рассматриваемую ситуацию, что количество данных достаточно для принятия решения на их основе. С другой стороны, на формирование субъективных высказываний о реальных событиях влияет прошлый опыт, в том числе и опыт наблюдения частот, даже если нет статистических данных, относящихся к рассматриваемой ситуации. Если же такие данные есть, то они практически определяют величину субъективных вероятностей при условии убежденности в том, что данные не искажены. При большом количестве данных частотные процедуры статистики дают одинаковые результаты, так как апостериорная вероятность очень близка к частоте. Это означает, что при достаточно богатом эмпирическом опыте субъективные факторы имеют малый вес. Если объективная вероятность реально существует, то по мере увеличения информации субъективные уверенности будут, согласно теореме Байеса, приближаться к ней. Кроме того, диспозиция проявляется в устойчивости частот, а значение субъективной вероятности сближается с частотой [14].

Логическая интерпретация вероятности также совместима с субъективной интерпретацией. Прежде всего, для обеих интерпретаций вероятность является свойством мышления и определяется имеющейся информацией. При логическом подходе вероятность — рациональная вера, которую субъект обязан приписать утверждению при точно фиксированных данных. С субъективной точки зрения вероятность также представляет отношение между утверждением субъекта и системой очевидных знаний, но не чисто логическое (хотя оно удовлетворяет логическому требованию когерентности), а такое, в котором принимаются во внимание все знания субъекта, в том числе и неявные (те, которые не были или не могут быть точно зафиксированы). Итак, с одной стороны, субъективная вероятность может рассматриваться как опирающаяся на значительно большее количество информации, чем логическая. С другой стороны, логическую вероятность можно трактовать как персональную вероятность субъекта, обладающего всем возможным знанием или знанием всего научного сообщества, когда благодаря полноте информации вероятность определяется однозначно. В таком случае логическая вероятность субъективна, так как полное знание зависит от состояния науки и изменяется со временем. При этом логическая вероятность неявно также опирается на огромное количество фоновых (в частности, логических) знаний, накопленных за всю историю человечества.

Как при логической, так и при субъективной интерпретации вероятности она может приписываться единичному событию (или вы-

сказыванию о единичном событии). От принятой исследователем интерпретации вероятности зависит выбор предметной области, к которой относятся вероятностные высказывания: объективные явления при частотной и диспозиционной интерпретациях; суждения при логической; субъективная вероятность может относиться как к событиям физического мира, так и к суждениям.

Иногда вероятность может иметь разные интерпретации в одних и тех же контекстах. Например, страховая компания при заключении договора с клиентом оценивает статистическую вероятность страхового случая, в то время как клиент опирается на свою субъективную уверенность. Вероятность одного и того же события выступает как частотная для компании и как субъективная для клиента.

Таким образом, различные интерпретации не исключают, а дополняют друг друга, отражая разные аспекты познавательной деятельности; предпочтение одной из интерпретаций как главной означает лишь то, что основное внимание переносится на соответствующий аспект. Ни одну из интерпретаций вероятности нельзя считать совершенно обособленной от других. Напротив, часто бывает полезно рассматривать различные интерпретации в их взаимосвязи. Все дело лишь в уместности и эффективности их применения в каждом конкретном случае. Например, поскольку субъективная вероятность определяется в терминах поведения и принятия непротиворечивых решений в условиях неопределенности, то она неразрывно связана с теорией предпочтений и теорией принятия решений. Поэтому она находит широкое применение в экономике, социологии, теории управления, психологии. Везде, где приходится иметь дело с прагматической оценкой деятельности человека, происходит неизбежное столкновение с субъективной вероятностью. Тем не менее попытки сторонников выдать ее за универсальную концепцию вероятности представляются столь же несостоятельными, сколь и имевшие место аналогичные попытки сторонников ее классической, частотной и логической интерпретаций [14].

Оценка описанных выше интерпретаций вероятности как одинаково законных и взаимодополняющих друг друга существенно опирается как на формально-аксиоматическое построение теории вероятностей, так и на необходимость проведения четкого методологического различия любой теории и множества ее возможных интерпретаций. Так, в аксиоматической теории вероятности вероятность $p(a, b)$ — это двухместная математическая функция, неотрицательная мера на некотором пространстве, подчиненная определенному условию нормировки, при этом мера всего пространства считается равной единице. Аксиоматическую теорию вероятности (или исчисление вероятностей) впервые построил в 30-е гг. XX в. выдающийся

русский математик А.Н. Колмогоров [16]. В ней свойства вероятности как особой математической функции задаются с помощью следующих пяти аксиом:

- 1) $0 < p(a, b) < 1$;
- 2) $p(a + b) = p(a) + p(b)$ (a и b — независимые, исключаящие друг друга события);
- 3) $p(a \cdot b) = p(a) \cdot p(b)$;
- 4) $p(a + \bar{a}) = 1$ (вероятность необходимого события);
- 5) $p(a \cdot \bar{a}) = 0$ (вероятность невозможного события).

Известный венгерский математик А. Реньи так отметил значение этой работы А.Н. Колмогорова, сравнив ее с вкладом Д. Гильберта в развитие геометрии: «Построение теории вероятности в духе современной математики, основанное на точном математическом фундаменте, впервые вполне удовлетворительным образом было осуществлено в 1933 г. А.Н. Колмогоровым» [2, с. 189].

Как известно, любая аксиоматическая формальная теория в принципе может иметь сколь угодно большое количество своих содержательных интерпретаций. Единственным требованием к каждой из таких интерпретаций является только то, что она должна удовлетворять аксиомам теории. Впервые такой подход к пониманию природы и сущности математического знания развил в начале XX в. Д. Гильберт, который впервые построил формально-аксиоматическую систему евклидовой геометрии. Оказалось, что при таком подходе к построению евклидовой геометрии под точкой, прямой и плоскостью в содержательном плане можно понимать самые разные вещи. И все такие интерпретации должны считаться одинаково законными при условии, что их свойства удовлетворяют аксиомам геометрии. Например, Гильберт показал, что если под точками подразумевать тройки действительных чисел, а под прямыми — линейные уравнения определенного вида, то для такого понимания точек и прямых будут выполняться все теоремы евклидовой геометрии [17]. Другие непривычные интерпретации прямой, точки и плоскости предложили и обосновали в качестве столь же законных с математической точки зрения, как и их традиционные интерпретации, А. Пуанкаре и знаменитый отечественный геометр В.Ф. Каган. Аналогичная ситуация имеет место и между аксиоматической теорией вероятности и ее содержательными интерпретациями.

Все интерпретации вероятности должны считаться математически законными, если они удовлетворяют аксиомам исчисления вероятности. А это имеет место в отношении всех интерпретаций вероятности, рассмотренных выше. Они математически корректны и каждая из них имеет определенную сферу применения. Но ни одна из существующих интерпретаций вероятности не универсальна, поскольку

не в состоянии ассимилировать все существующие контексты употребления категории «вероятность» в науке, повседневной жизни и практической деятельности. Таким образом, между рассмотренными выше интерпретациями вероятности имеет место не отношение исключения (или строгой дизъюнкции), а только слабой дизъюнкции или дополнительности.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Лаплас П.С. *Опыт философии теории вероятности*. Москва, 1908, 146 с.
- [2] Реньи А. *Трилогия о математике*. Москва, Мир, 1980, 375 с.
- [3] Мизес Р. *Вероятность и статистика*. Москва, Госиздат, 1936, 153 с.
- [4] Хинчин А.Я. Частотная теория Р. Мизеса и современные идеи теории вероятности. *Вопросы философии*, 1961, № 1, с. 91–102, № 2, с. 77–89.
- [5] Reichenbach H. *The Theory of Probability*. Los Angeles, Berkley, 1949, p. 38.
- [6] Lenz J. The Frequency Theory of Probability. In: E. Madden, ed. *The Structure of Scientific Thought Boston*, 1960, pp. 54–67.
- [7] Карнап Р. *Философские основания физики*. Москва, Прогресс, 1971, 390 с.
- [8] Лебедев С.А. *Индукция как метод научного познания*. Москва, Издательство Московского университета, 1980, 192 с.
- [9] Лебедев С.А., Кудрявцев И.К. Детерминизм и индетерминизм в развитии естествознания. *Вестник Московского университета. Сер. 7: Философия*, 2005, № 6, с. 1–20.
- [10] Лебедев С.А., ред. *Философия современного естествознания*. Москва, ФАИР-ПРЕС, 2004, 304 с.
- [11] Popper K.R. Magic or Knowledge out of Ignorance. *Dialectica*, 1957, no. 11, pp. 7–19.
- [12] Ramsey F. Truth and Probability. In: *Studies in Subjective Probability*. New York, 1964, pp. 3–20.
- [13] De Finetty B. Foresight: Its Logical Laws, Its Subjective Sours. In: *Studies in Subjective Probability*. New York, 1964, pp. 110–118.
- [14] Лебедев С.А., Чесалова М.В. Байесовский анализ, субъективная вероятность и индукция. *Вестник Московского университета. Сер. 7: Философия*, 1994, № 3, с. 52–63.
- [15] Lindley D. *Bayesian Statistics, a Review*. New York, 1972, pp. 8–9.
- [16] Колмогоров А.Н. *Основные понятия теории вероятности*. Москва, Наука, 1974, 56 с.
- [17] Гильберт Д. *Основания геометрии*. Москва, Ленинград, Гостехиздат, 1948, 491 с.

Статья поступила в редакцию 18.09.2017

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Лебедев С.А. Методологический анализ категории «вероятность». *Гуманитарный вестник*, 2017, вып. 11. <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2017-11-481>

Лебедев Сергей Александрович — д-р филос. наук, профессор кафедры «Философия» МГТУ им. Н.Э. Баумана. e-mail: saleb@rambler.ru

Methodological analysis of the “probability” category

© S.A. Lebedev

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

The purpose of the research was to carry out the methodological analysis of the “probability” category which is widely used in science, philosophy and practical activity. The article describes basic interpretations of this category and evaluates their potentials in terms of their methodological justification and field of application. Findings of the research show that none of the existing interpretations of probability is universal concerning the application, and at the same time each of them corresponds to the axiomatic definition of probability.

Keywords: probability, interpretation of probability, axiomatic definition of probability, methodology of science

REFERENCES

- [1] Laplace P.S. *Essai philosophique sur les probabilités*. Paris, 1814 [In Russ.: Opyt filosofii teorii veroyatnosti (The experience of probability theory philosophy). Moscow, 1908, 146 p.].
- [2] Rényi A. *Dialógusok a matematikáról*. Budapest, Akadémiai Kiadó, 1967. *Levelek a valószínűségről*. Budapest, Akadémiai Kiadó, 1969. *Napló az információelméletről gondola*. Budapest, 1976 [In Russ.: Rényi A. *Trilogiya o matematike* (Trilogy about mathematics). Moscow, Mir Publ., 1980, 375 p.].
- [3] Von Mises R.E.. *Wahrscheinlichkeit, Statistik und Wahrheit*. Wien, Verlag von Julius Springer, 1928 [In Russ.: Veroyatnost i statistika (Probability and statistics). Moscow, Gosizdat Publ., 1936, 153 p.].
- [4] Khinchin A.Ya. *Voprosy filosofii — Russian Studies in Philosophy*, 1961, no. 1, pp. 91–102, no. 2, pp. 77–89.
- [5] Reichenbach H. *The Theory of Probability*. Los Angeles, Berkley, 1949, p. 38.
- [6] Lenz J. The Frequency Theory of Probability. In: E. Madden, ed. *The Structure of Scientific Thought*. Boston, 1960, pp. 54–67.
- [7] Carnap R. *Philosophical foundations of physics. An introduction to the philosophy of science*. New York, London, Basic Books, Inc. Publishers, 1966 [In Russ.: Carnap R. *Filosofskie osnovaniya fiziki* (Philosophical foundations in physics). Moscow, Progress Publ., 1971, 390 p.].
- [8] Lebedev S.A. *Induktsiya kak metod nauchnogo poznaniya* [Induction as the method of scientific knowledge]. Moscow, Moscow State University Publ., 1980, 192 p.
- [9] Lebedev S.A., Kudryavtsev I.K. *Vestnik moskovskogo universiteta. Seriya 7: Filosofiya — Russian Studies in Philosophy*, 2005, no. 6, pp. 1–20.
- [10] Lebedev S.A., ed. *Filosofiya sovremennogo estestvoznaniya* [Philosophy of Modern Natural Sciences]. Moscow, Fair-Pres Publ., 2004, 304 p.
- [11] Popper K.R. *Dialectica*, 1957, no. 11, pp. 7–19.
- [12] Ramsey F. Truth and Probability. In: *Studies in Subjective Probability*. New York, 1964, pp. 3–20.
- [13] De Finetty B. Foresight: Its Logical Laws, Its Subjective Sours. In: *Studies in Subjective Probability*. New York, 1964, pp. 110–118.

- [14] Lebedev S.A., Chesalova M.V. *Vestnik moskovskogo universiteta. Seriya 7: Filosofiya — Russian Studies in Philosophy*, 1994, no. 3, pp. 52–63.
- [15] Lindley D. *Bayesian Statistics, a Review*. New York, 1972, pp. 8–9.
- [16] Kolmogorov A.N. *Osnovnye poniatiya teorii veroyatnosti* [The basic concepts of the probability theory]. Moscow, Nauka Publ., 1974, 56 p.
- [17] Hibert D. *Grundlagen der Geometrie*. 7-nte umgearb. und verm. Auflage. Leipzig und Berlin, 1930 [In Russ.: Hibert D. *Osnovaniya geometrii* (Foundations of geometry). Moscow, Leningrad, Gostekhizdat Publ., 1948, 491 p.].

Lebedev S.A., Dr. Sc. (Philos.), Professor of the Department of Philosophy, Bauman Moscow State Technical University. e-mail: saleb@rambler.ru