

## **НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ, ВЕРОЯТНОСТЬ И ПРОГНОЗ**

Ситуация неопределенности возникает при предсказании будущих событий или намерений других людей. Если бы в мире все было заранее предсказуемо, то никакой неопределенности не могло бы возникнуть, а, следовательно, и в действиях людей не могло бы быть никакого риска. Такой мир стал бы строго детерминированным или однозначно определенным, однако в нем не могло бы возникнуть ничего нового, а все свелось бы к вечному повторению того же самого. Еще в древности люди сталкивались с неопределенностью будущего и связанными с ней рисками, но не могли противопоставить им что-либо рациональное, чтобы в какой-то мере предсказать его. Поэтому относительно будущего они полагались на оракулов, прорицателей, шаманов и других предсказателей судьбы.

Первые исследования проблемы неопределенности на основе исчисления вероятностей были предприняты лишь в середине XVII в., когда выдающиеся французские математики Б.Паскаль и П.Ферма по просьбе игроков в кости провели анализ их шансов. Однако такие игры специально организованы таким образом, чтобы шансы игроков были равновозможными или равновероятными. Действительно, в азартных играх результат зависит исключительно от случая, а вовсе не от способностей и умений игрока. Поэтому вероятность в них определяется, как отношение числа благоприятствующих шансов появления будущего события к общему числу всех равновозможных событий. Но в реальной жизни равновероятные случайные события встречаются крайне редко. Необходимо было поэтому так видоизменить понятие вероятности, чтобы оно охватило случайные события, появляющиеся с разной степенью частоты. Именно в этих целях и была предложена интерпретация вероятности через относительную частоту появления массовых, или повторяющихся, случайных событий в ходе длительных испытаний и статистической обработки их результатов. Таким образом, частотная, или статистическая интерпретация вероятности, стала в дальнейшем важнейшим теоретическим инструментом для анализа ситуаций неопределенности и прогнозирования событий будущего. На этой основе стало возможным осуществлять также рациональный выбор из возможных альтернатив при принятии решений.

### **Неопределенность, детерминизм и стохастика**

Решающий шаг в исследовании категории неопределенности был сделан тогда, когда наука начала использовать количественные, математические методы для предсказания событий будущего. Несмотря на то, что понятие вероятности появилось еще в XVII в., тем не менее классическая наука ориентировалась на универсальные детерминистические законы, предсказания которых имеют достоверный характер. Типичным примером подобных законов может служить закон всемирного тяготения Ньютона. Экстраполируя такие законы на мир в целом, можно было утверждать, что все в нем заранее предопределено и детерминировано и поэтому ничего непредвиденного и случайного возникнуть не может.

Такое представление о детерминизме возникло на основе исследований простейшего механического движения и получило название принципа строгого, или *лапласовского*, детерминизма, по имени ученого, который впервые наиболее четко его сформулировал.

«Ум, которому были бы известны для какого-либо данного момента все силы, одушевляющие природу, – писал Лаплас, – если бы вдобавок он оказался достаточно обширным, чтобы подвергнуть все данные анализу, обнял бы в одной формуле движение величайших тел Вселенной наравне с движением легчайших атомов; не осталось бы ничего, что было бы для него недостоверно, и будущее, так же как и прошедшее, предстало перед его взором»<sup>1</sup>.

Таким образом, строгий, механический детерминизм исключает свободу воли человека и бесполезность его усилий что-либо изменить в окружающем мире. В конечном итоге он поэтому неизбежно приводит к *фатализму*, вере в судьбу и предопределенность. Все это не могло не породить сомнений и критики принципа классического детерминизма. Однако детерминистический взгляд на мир по-прежнему оставался общепризнанным в классической науке, представители которой считали возможным свести появившиеся немногочисленные стохастические, или вероятностно-статистические законы, к детерминистическим. Хотя вероятностно-статистические методы и законы начали применяться в демографии, страховом деле, экономике и т. д. еще давно, однако длительное время они не признавались как полноценные, равноправные с универсальными детерминистическими законами. Конечно, *стохастические* законы отличаются от детерминистических, поскольку в них выражается определенная повторяемость в поведении случайных массовых событий, но они имеют *регулярный* характер и проявляются в большом числе случаев. Как подчеркивал еще Г.В. Лейбниц, природа установила шаблоны, имеющие причиной повторяемость событий, но только в большинстве случаев.

Термин «стохастические законы» (от греч. *στοχασμός* – догадка, предположение, попадание в цель), подчеркивает предполагаемый, вероятностный характер заключений, вытекающих из таких законов, и тем самым указывает на отличие законов случая от законов необходимости. Поскольку для оценки случайных массовых или повторяющихся событий используется вероятность в статистической интерпретации, то стохастические законы в нашей литературе обычно называют вероятностно-статистическими, а чаще всего просто статистическими. В западной литературе их часто называют *индетерминистическими*, противопоставляя тем самым детерминистическим законам. Такая терминология может вызвать, однако, нежелательные ассоциации, ибо под индетерминизмом часто понимают отсутствие какой-либо регулярности, порядка и определенности в мире, полное господство в нем случайности.

В действительности же стохастические законы, как и детерминистические, отображают некоторую *регулярность* в природе и обществе, которая возникает в результате взаимодействия случайных массовых событий, хотя эта регулярность и не обладает характером необходимости, присущей детерминистическим законам. Именно вследствие этого предсказания стохастических законов имеют вероятностный, а не достоверный характер. Говоря о вероятности таких законов, следует иметь также в виду, что при её определении используются только эмпирические методы исследования. Для этого обращаются к вычислению относительной частоты появления событий при длительных наблюдениях или испытаниях, число которых определяется конкретными условиями задачи. Статистический анализ этих испытаний дает

<sup>1</sup> Лаплас П. Опыт философии теории вероятностей. М., 1910. С. 7.

искомое значение относительной частоты. Таким образом, стохастические законы называют вероятностно-статистическими потому, что их предсказания оцениваются вероятностными методами, а для определения этой вероятности используют статистический анализ относительной частоты случайных событий. Такой способ интерпретации вероятности не является, однако, единственным. Например, для оценки вероятности гипотез в науке используется логическая, или индуктивная, интерпретация, которая определяется как степень подтверждения гипотезы эмпирическими свидетельствами. Существуют и другие интерпретации вероятности, но доминирующую роль среди них играет вероятностно-статистическая интерпретация, поскольку она ориентирована на изучение случайных массовых событий в реальном мире. Стохастические законы отличаются от детерминистических также тем, что их предсказания относятся не к индивидуальным событиям, а к оценке вероятностного распределения соответствующих величин в статистическом *коллективе*. Часто поэтому говорят, что вероятностные предсказания определяют значения величин «в среднем».

В отличие от детерминистических, стохастические законы стали использоваться в науке во второй половине XIX в. для исследования свойств макроскопических тел, состоящих из огромного числа микрочастиц (молекул, атомов, и т. п.). При этом ученые считали, что эти законы в принципе можно будет свести к детерминистическим законам взаимодействующих микрочастиц. Они также полагали, что хотя точность физических измерений в каждый период времени является ограниченной, но в ходе развития науки может неограниченно увеличиваться. Эта надежда исчезла, когда возникла квантовая механика. Она доказала, что законы микромира имеют стохастический характер, а точность измерения квантовых величин имеет определенный предел, который устанавливается принципом неопределенности В.Гейзенберга. Согласно этому принципу, теоретический предел точности измерения двух сопряженных квантово-механических величин не может быть меньше постоянной Планка.

Например, если постараться с достаточной точностью измерить координату микрочастицы, то это скажется на неточности измерения её импульса, и наоборот, точность в измерении импульса приведет к неточности определения координаты. Конечно, практические измерения далеки от теоретического предела, установленного соотношением Гейзенберга, но речь здесь идет о принципиальной возможности точности измерений, которая не принималась в расчет классической теорией.

Эти новые открытия в квантовой механике способствовали постепенному признанию того, что и в неживой природе существует не только необходимость и определенность, но и неопределенность и случайность. В то же время они породили новые сомнения и поставили ряд вопросов мировоззренческого характера. Если движения элементарных частиц, из которых состоит весь вещественный мир, имеют случайный характер, тогда следует признать, что в мире господствует полная случайность. А отсюда можно было заключить, что в мире не должно существовать никакой определенности, устойчивости и порядка. Даже если признать, что детерминизм и случайность играют равноправную роль, остается неясным, как они соотносятся друг с другом. Многие исследователи склонялись к мнению, что детерминизм должен превалировать над случайностью. Не этим ли объясняется признание О.Тоффлера, что «несмотря на все оговорки, пробелы и недостатки, механистическая парадигма и поныне остается для физиков точкой отсчета...

образуя центральное ядро науки в целом»<sup>2</sup>. Тенденция к признанию доминирующей роли детерминистических законов оказалась настолько живучей, что она повлияла даже на такого ученого, как А.Эйнштейн, считавшего случайность иллюзией, которая не должна приниматься в расчет в строгой науке.

С философской точки зрения взаимосвязь случайности и необходимости была впервые проанализирована в диалектической концепции развития, в которой отвергалось противопоставление этих категорий друг другу. Однако если в идеалистической системе Гегеля речь идет о диалектической взаимосвязи случайного и необходимого только как категорий мышления, то в материалистической диалектике она относится также к объективному, реальному миру. Поскольку основоположники марксизма в своих воззрениях опирались на классическую физику, постольку это не могло не отразиться на их представлениях о законах. К.Маркс определяет, например, закон как «внутреннюю и необходимую связь между явлениями»<sup>3</sup>. В другом месте он пишет об объективных законах, которые осуществляются с «железной необходимостью». Как справедливо отмечает Э.Янч, у автора «Коммунистического манифеста» преобладали представления равновесной физики XIX столетия<sup>4</sup>. Приведенные выше формулировки часто повторяются и в нашей философской литературе, а между тем они исключают возникновение регулярности из взаимодействия случайностей, а тем самым и существования стохастических закономерностей, поскольку признак *необходимой* связи присущ только детерминистическим законам. Хотя при этом отмечалась роль случайностей в природе и общественной жизни, но всегда подчеркивалось, что они служат лишь формой проявления и дополнения необходимости, и потому имеют несущественный для развития характер. Даже в настоящее время, когда говорят о стохастических законах, случайности рассматривают как простые отклонения от общей тенденции развития. Нередко поэтому общественные законы определяют просто как тенденции, выражающие основную линию развития общества<sup>5</sup>.

Философский подход к случайности вследствие своей общности не может, конечно, раскрыть специфических механизмов взаимодействия случайного и необходимого, вероятности и детерминизма в разных конкретных процессах развития. На каждом крутом подъеме научного познания взаимодействие этих категорий обогащается новым содержанием. Вот почему результаты исследований, полученные в рамках нового междисциплинарного направления в науке – синергетике, представляют для нас особый интерес, т. к. проливают новый, дополнительный свет на проблему случайного и необходимого в процессе развития и заслуживают философского анализа.

Открытие процессов самоорганизации в физических и химических системах раскрывает глубокую внутреннюю связь между неживой и живой материей. Если раньше неорганические системы рассматривались исключительно как системы косные, способные лишь к дезорганизации и разрушению, то сейчас стало ясным, что при наличии определенных условий они способны к простейшей самоорганизации. Такими минимально необходимыми условиями являются открытость системы, достаточная её удаленность от точки термодинамического равновесия, наличие каталитических процессов для химических систем. По мере усложнения систем возрастают и требования к условиям са-

<sup>2</sup> Тоффлер О. Наука и изменение (предисловие) // Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М., 1986. С. 16.

<sup>3</sup> Маркс К. Капитал // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 25. Ч. 1. С. 333.

<sup>4</sup> Jantsch E. The Selforganising Universe. Oxford, 1980. P. 253.

<sup>5</sup> Философский энциклопедический словарь. М., 1989. С. 195.

моорганизации. В связи с этим важно подчеркнуть, что если упорядочивающим принципом для закрытых систем служит принцип Л.Больцмана, согласно которому такие системы эволюционируют в сторону усиления их *беспорядка*, то принципом самоорганизации, как указал нобелевский лауреат И.Пригожин, является возникновение *порядка* через флуктуации.

Когда в результате взаимодействия системы со средой её флуктуации усиливаются, они постепенно расшатывают старый порядок и структуру. Однако конечный результат их воздействия на систему не является однозначно определенным или детерминированным. Именно здесь современные взгляды существенно отличаются от традиционных представлений. Действительно, в критической точке, называемой точкой *бифуркации*, открываются по крайней мере две возможности для дальнейшей эволюции системы. Какой путь при этом будет «выбран» системой, зависит от случайных обстоятельств и факторов, складывающихся в окрестности точки бифуркации. Поэтому поведение системы в этой точке нельзя предсказать с полной достоверностью. Но когда определенный путь будет выбран, тогда дальнейшее движение системы подчиняется детерминистическим законам до следующей бифуркации. Следовательно, в процессе эволюции открытых неравновесных систем происходит переход от хаотического движения к упорядоченному. Возможность такого перехода определяется именно характером тех флуктуаций, или случайных изменений, которые возникают вблизи точки бифуркации, и поэтому их результат оказывается непредсказуемым. Только когда установится определенный динамический режим и сформируется новая траектория движения, эволюция системы на макроуровне приобретает детерминистический характер. Однако это продолжается до тех пор, пока не возникнут новые флуктуации, усиление которых приведет к неустойчивости прежней системы, а затем и к замене ее структуры новой. Таким образом, при эволюции системы происходит периодическая смена одних бифуркаций другими. Пользуясь существующей философской терминологией, можно было бы назвать эти бифуркации узловыми точками перехода системы от одного качественного состояния к другому.

Другой важный прогресс, достигнутый в современном понимании неопределенности и риска, связан с возникновением теории стратегических игр, которые существенно отличаются от азартных, случайных игр тем, что учитывают стратегию поведения противника. Если в ранних попытках оценки неопределенности и риска предполагалось, что субъект, принимающий решение, действует изолированно от других участников и не учитывает их действия, то в теории стратегических игр особое внимание обращается именно на решения, принимаемые другими участниками. Если одна сторона будет стремиться к максимизации своей выгоды, то другая сторона будет этому активно противодействовать. Это означает, что стремление к постоянному выигрышу будет не лучшей стратегией поведения в сравнении со стремлением недопущения проигрыша. Поэтому в таких условиях разумно договариваться о намерениях и выбрать стратегию, которая приведет к лучшему выбору из худших. Следовательно, с точки зрения теории стратегических игр риск в принятии решений связан с *неопределенностью* действий других участников игры, например, на рынке. Выяснение их намерений, достижение компромисса с ними составляет важное условие рационального выбора и принятия приемлемого решения в условиях неопределенности.

В последние годы некоторые сторонники теории хаоса заявляют, что источником неопределенности является феномен, который принято назвать *нелинейностью*. Описывая процессы с помощью линейных уравнений, мы

не только упрощаем, а значительно искажаем их реальную природу. Чтобы адекватно выразить связь между малыми изменениями и значительными их последствиями, сторонники теории хаоса предлагают использовать нелинейные уравнения. Нелинейность показывает, таким образом, что следствия не пропорциональны причине. Поэтому предсказания, которые не учитывают эту нелинейность, нельзя считать надежными. Однако реализация этой нелинейности сопряжена с немалыми теоретическими, а еще более – с практическими трудностями.

Раньше считали, что неопределенность связана лишь с недостатком знаний субъекта, в самой же природе господствует универсальная причинная связь явлений и событий. Однако многие причинные связи в силу неполноты наших знаний остаются нераскрытыми. Этот недостаток стремится компенсировать наука посредством вероятностных законов, предсказывая результаты будущих событий с помощью прошлых. Если бы человек обладал совершенным знанием всех причин и следствий явлений природы, тогда все было бы для него точно определенным. Так думал Лаплас, которого мы цитировали выше. Но в отношениях между людьми, как справедливо считал Джон фон Нейман, неопределенность возникает из-за незнания одними людьми намерений, поведения и действий других людей. Поэтому если естественные науки достигли заметного прогресса в раскрытии неопределенности в природе с помощью законов, то в общественных науках результаты оказались гораздо менее успешными. Во многом это объясняется тем, что при анализе общественных процессов приходится учитывать наряду с объективными условиями также такие субъективные факторы, как цели, интересы и мотивы деятельности людей.

### **Рациональный выбор и прогнозирование будущего**

Решением проблемы, как уменьшить неопределенность будущего и снизить связанные с ней риски, ученые занялись вскоре после возникновения исчисления вероятностей. Подробным исследованием взаимосвязи между вероятностью события и качеством начальной информации впервые занялся член Петербургской академии наук, выдающийся швейцарский математик Якоб Бернулли (1654–1705), размышлявший над этой проблемой более двадцати лет. Он является автором знаменитого закона больших чисел, который утверждает, что среднее значение случайной величины при большом числе испытаний будет с большей вероятностью отличаться от истинного среднего значения на величину, меньшую наперед заданной. Например, при большом числе бросков монеты вероятность появления «орла» будет в среднем мало отличаться от 50%. Но отсюда отнюдь не следует, что при следующем бросании обязательно появится «орел». Выпадение «орла» и «решки» при бросании монеты являются независимыми событиями, и поэтому каждый предыдущий результат не влияет на последующий.

В своем незаконченном труде «Искусство предположений» (*Ars Conjectandi*) Я. Бернулли обращает особое внимание на различие, возникающее при применении законов вероятности к азартным играм, таким как кости, рулетка, карты, и ситуациями реальными, практическими, где также встречаются случайные события. Шансы выигрыша в азартных играх легко подсчитать. Там же, где результаты игры зависят от проницательности ума или физической ловкости игроков, необходимо располагать еще дополнительной информацией, которая большей частью остается неизвестной.

Особенно большие трудности возникают при применении вероятностных законов к реальным событиям и процессам экономического, социального и политического характера. Такие ситуации требуют тщательно-го предварительного исследования. По мнению Я.Бернулли, методология подобного исследования начинается с объективного анализа конкретных фактов и завершается прогнозированием с помощью вероятностных законов. Только после таких исследований стало возможным применять их результаты к анализу ситуации неопределенности и стратегии управления риском. Важнейшими элементами этой стратегии являются три основных элемента: полнота информации, независимость испытаний и надежность количественных измерений данных. От того, в какой мере можно реализовать эти требования в каждом конкретном случае, непосредственно зависит разумная оценка неопределенности и эффективность управления риском. Несмотря на то, что риск не исключает возможные потери, тем не менее при достаточной полноте и обоснованности исходной информации и надежности измерения количественных данных можно добиться высокой вероятности прогнозов.

Основываясь на предшествующих исследованиях, наука разработала в дальнейшем *рациональную* модель принятия решений в условиях неопределенности. Как показывает само название этой модели, она описывает разумное поведение индивида или группы, благодаря чему часто достигается успешное достижение поставленной цели. В повседневной жизни мы также постоянно принимаем различные решения, часто не задумываясь над тем, почему некоторые из них оказываются удачными, а другие – нет. Опыт показывает, что в случае удачных решений обычно правильно поставлена и обоснована цель, интуитивно верно оценена вероятность её достижения, а все рассуждение опирается на логику здравого смысла. Не подлежит сомнению, что интуиция и житейский опыт вполне достаточны для решения простейших задач практического характера повседневной и даже управленческой деятельности, которые не требуют точных расчетов. Однако при решении сложных задач управления в экономике, социальной жизни, а также в современной политике и других видах общественной деятельности теперь все меньше полагаются на личный опыт, интуицию и здравый смысл, а обращаются к тщательному анализу проблемы, точному расчету и построению математических моделей, в том числе моделей риска.

Предпосылки для построения таких моделей изучались еще в XVII–XVIII вв. Было установлено, что принятие решений, связанных с риском, зависит от двух разных, но взаимосвязанных факторов. Авторы Логике Пор-Рояля (1662) подчеркивали решающую роль вероятности в принятии решений, а Даниил Бернулли в своей статье «Изложение новой теории риска» (1738) уделил особое внимание тому, что знания вероятности еще недостаточно для определения ценности или полезности исхода принятого решения. Хотя факты для всех одинаковы, указывал он, но «полезность ... в каждом отдельном случае зависит от личности, делающей оценку»<sup>6</sup>. Понятие полезности, по его мнению, постигается интуитивно и ассоциируется с пользой, желательностью и удовлетворением. Таким образом, если вероятность рационализирует выбор, то полезность определяет мотивацию личности. В дальнейшем эти идеи нашли систематическую разработку при анализе принятия решений, который впервые был предпринят в рамках теории исследования операций, появившейся в период второй мировой войны.

<sup>6</sup> Цит. по: Бернстайн П.Л. Против богов. Укрощение риска. М., 2000. С. 121.

Именно тогда в вооруженных силах США и Англии были созданы специальные группы, состоящие из военных и научных работников, которые готовили проекты проведения боевых операций для командующих вооруженными силами<sup>7</sup>. В настоящее время исследование операций из узкой специальной теории, ориентированной на эффективное управление военными действиями, превратилось в общенаучное направление исследований. Как указывает Е.С.Вентцель, оно связано с «применением математических количественных методов для обоснования решений во всех областях целенаправленной человеческой деятельности»<sup>8</sup>.

Дальнейшее развитие математические методы принятия решений получили в опубликованной выдающимся математиком Джоном фон Нейманом и экономистом Оскаром Моргенштерном в 1944 г. книге, посвященной теории игр и экономическому поведению<sup>9</sup>. Эта теория дает рекомендации, как рационально осуществить выбор в экономике в условиях неопределенности и риска. Поскольку политическая борьба также может быть описана как своеобразная игра между лидерами, партиями и коалициями, то идеи теории игр с 50–60 гг. прошлого века начинают проникать и в политику. Наконец, принятие сложных и многоступенчатых решений, а также их поиск и обоснование требуют целостного, системного подхода ко всем стадиям этого процесса, начиная от точного выявления целей и критериев эффективности и кончая анализом, оценкой и выбором оптимального или наилучшего решения. Поэтому системные методы помогают избегать односторонности, непоследовательности и ошибок даже в сравнительно несложных случаях принятия решения<sup>10</sup>.

Таким образом, на смену практическому опыту, здравому смыслу и интуиции в принятии решений в наше время приходит точный анализ всех возникающих альтернатив решения на основе построения математических моделей. В таких моделях учитываются, во-первых, последствия принимаемых решений, или их полезность, во-вторых, вероятность их реализации в конкретных условиях, в-третьих, посредством сравнения разных альтернатив по соответствующим параметрам, происходит выбор оптимального, наилучшего или же более предпочтительного решения. Действительно, после того, как будет определена конкретная цель, необходимо выявить возможные альтернативы решения. В каждой альтернативе тщательно взвешивается, насколько полезной она может оказаться для реализации поставленной цели и одновременно с этим, в какой степени возможно, или вероятно, её осуществление. Тогда каждая альтернатива может быть представлена как произведение полезности исхода решения и вероятности его реализации. Из множества таких произведений происходит выбор такой альтернативы, которая приводит к оптимальному или, по крайней мере, желательному значению целевой функции. В зависимости от характера проблемы оптимальным будет считаться либо максимальное, либо минимальное значение целевой функции, хотя практически чаще всего приходится ограничиваться лучшими или предпочтительными её значениями. В экономической сфере максимальное значение будет соответствовать, например, получению наивысшей прибыли, достижению наибольшей выгоды от сделки и т. д., а минимальное значение – наименьшим издержкам, потерям, рискам и т. п. В социальной области целевая функция может быть связана с уменьше-

<sup>7</sup> Вентцель Е.С. Исследование операций. М., 1980. С. 12.

<sup>8</sup> Там же. С. 9.

<sup>9</sup> Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. М., 1970.

<sup>10</sup> Доусон Р. Уверенно принимайте решения. М., 1996.

нием напряженности между социальными группами, достижением согласия между ними; в политике – выдвижением программы, которую могло бы поддержать наибольшее число избирателей и т. п.<sup>11</sup>.

Характерными чертами рассматриваемой модели являются, во-первых, её рациональность, т. к. предполагается, что субъект, принимающий решение, во всем рассуждает и поступает разумно. Поэтому в рамках теории как лицо, принимающее решение (ЛПР), так и его консультанты рассматриваются как идеализированные, рационально действующие субъекты, которые могут значительно отличаться от реально действующих людей. Во-вторых, предполагается, что как цели решения, так и рациональный выбор на протяжении всего процесса решения остаются неизменными. В реальной действительности приходится считаться с влиянием разного рода случайных и непредвиденных событий, которые ограничивают сферу применения рациональных методов. В-третьих, классическая модель рационального выбора ориентирована на достижение оптимального решения. На практике же приходится ограничиваться предпочтительными или удовлетворительными решениями.

Отсюда нетрудно понять, что рациональная модель выбора, как и любые другие модели, значительно огрубляет и схематизирует процесс принятия решений, который происходит в действительности. Сама модель потому и называется рациональной, что она предполагает рационально действующего субъекта, принимающего всегда разумные, оптимальные решения, не подверженного сомнениям, лишённого эмоций, не склонного к предрассудкам и предубеждениям, не подвластного влиянию окружающих. Иначе говоря, такая модель совершенно отвлекается от психологических особенностей людей, принимающих решение. Поэтому она представляет собой идеальную конструкцию, на которую, тем не менее, должен ориентироваться, но, конечно, не бездумно следовать ей, реальный, практически действующий субъект.

Исследованием субъективного процесса, как люди фактически принимают решения в ситуации неопределенности, занимается психологическая теория принятия решений, которая появилась после возникновения рациональной теории и в целом опирается на её общие принципы<sup>12</sup>. Её главная задача заключается в исследовании общих и индивидуальных психических особенностей ЛПР и его консультантов. Поэтому психологическую теорию следует рассматривать как спецификацию рациональной теории принятия решений, имеющей дело с изучением поведения не абстрактного, а реально действующего субъекта.

Абстрактный характер рациональной модели состоит не только в том, что она отвлекается от характеристики конкретных субъектов, принимающих решения, но и от объективной оценки соотношения целей, которые преследует отдельный субъект или коллектив, выступающий в виде индивидуального целого. Например, целевая функция предпринимателя по реализации определенного проекта может принести ему максимальную прибыль и поэтому, с его точки зрения, может считаться рациональной, но окружающей среде общества она может нанести непоправимый вред. В связи с этим принято различать рациональность, с одной стороны, инструментальную, субъективную и с другой – рациональность аксиологическую, реальную. Следовательно, инструментальная рациональность является оптимальной с точки зрения целей, которые ставит конкретный субъект или отдельная группа, но

<sup>11</sup> См.: Рузавин Г.И. К проблеме рационального выбора в экономике и других общественных науках // *Вопр. экономики*. 2003. № 8. С. 105–107.

<sup>12</sup> См.: Козелецкий Ю. Психологическая теория решений. М., 1979.

она может оказаться деструктивной с точки зрения общества и его ценностных установок. Необходимо также учитывать относительный характер самой рациональности, поскольку решение, считающееся рациональным на основе информации, существующей в данное время, может оказаться недостаточно рациональным или даже неразумным при наличии новой информации.

Все это показывает, что построение модели принятия решения представляет собой творческий процесс, в котором приходится, с одной стороны, учитывать общие закономерности, которым подчиняются изучаемые явления, а с другой – конкретные особенности их проявления. Модель поэтому не должна быть слишком общей и абстрактной, чтобы за лесом не увидеть деревьев, но в то же время – чрезмерно детальной и подробной, чтобы из-за деревьев не увидеть леса. Следовательно, создание эффективной модели принятия решения и рационального выбора наилучшей альтернативы представляет собой скорей искусство, чем науку.

Важнейшее требование, которому должно удовлетворять любое рациональное решение, заключается в том, чтобы все альтернативы выбора решения должны быть упорядочены соответствующим отношением предпочтения, которое обладает свойствами определенности, сравнимости и транзитивности. Сравнимость означает, что из любых двух альтернатив одна из них должна быть предпочтительнее другой (в крайнем случае, безразличной или одинаковой с другой). Критерий транзитивности связан с требованием последовательности альтернатив. Если, например, альтернатива А предпочтительнее альтернативы В, а последняя предпочтительнее С, тогда А будет также предпочтительнее С. Несмотря на кажущуюся очевидность этого критерия, в реальной практике различные альтернативы по их транзитивности удается согласовать не так просто и не всегда. Не приходится уже говорить о том, что когда задача плохо структурирована и в ней четко не выделены основные альтернативы, их упорядочение и согласование составляет трудную проблему.

Поскольку каждая альтернатива зависит от результатов осуществления целевой функции, которые характеризуют термином «полезность», постольку необходимо в первую очередь оценить параметры полезности. Такая оценка непосредственно связана с теми целями, которые стремится осуществить субъект, или ЛПР, и в идеале она должна соответствовать экстремальной полезности его действий. Если целью субъекта является получение наибольшего дохода, или наивысшего эффекта от отдачи инвестиций и т. п., тогда его функция полезности должна соответствовать максимальному значению целевой функции. Напротив, когда ЛПР стремится предотвратить потери или убытки в различных видах деятельности, тогда его целевая функция должна учитывать возможные риски и их размеры, чтобы сделать их минимальными. Говоря математически, решения, принятые субъектом в различных видах деятельности, должны быть оптимальными, т. е. достигать максимума или минимума. Таким образом, ценности или полезности разных исходов решений могут тем или иным способом установлены и упорядочены, подобно тому как упорядочены сами альтернативы выбора. На качественном уровне такое упорядочение происходит путем сравнения полезностей, какая из них оказывается предпочтительнее другой. В таком случае большей полезности приписывается большее число, и наоборот, меньшей полезности – меньшее число. Когда предпочтения являются равноценными, то полезности считаются эквивалентными. Таким образом, между полезностями и действительными числами может быть установлено взаимно однозначное соответствие, а тем самым введена функция полезности.

Основываясь на этих предпосылках, Джон фон Нейман и Оскар Моргенштерн в 1944 г. построили первую аксиоматическую теорию полезности. В качестве аксиом они выбрали утверждения, которые в целом согласуются с интуитивными представлениями об оценке последствий решений, принимаемых рационально действующим субъектом. Хотя реально действующий субъект может лишь в той иной степени приближаться к такому идеалу, тем не менее многие аксиомы достаточно хорошо согласуются с нашими интуитивными представлениями. Все это показывает, что аксиоматическая теория полезности носит нормативный характер, поскольку она предписывает, как должны вести себя ЛПР в условиях неопределенности и риска, а не описывает, как на самом деле они ведут себя в таких ситуациях. Именно поэтому аксиоматическая теория подверглась критике со стороны ряда экономистов, статистиков, психологов и других специалистов, которым приходится изучать процессы принятия решений в разных областях деятельности. Не приходится уже говорить о том, что эта теория, как и любая аксиоматическая теория, не рассматривает методы оценки первичных суждений о полезности. А ведь именно опираясь на них, можно оценивать другие суждения, которые выводятся из них логически. Поэтому в каждой отрасли деятельности существуют свои специфические приемы и средства для оценки полезности исходов решений.

Другой аспект математической модели принятия решений связан с предсказанием возможности реализации разных решений или альтернатив выбора, т. е. их вероятности, о которой шла речь выше.

### Рациональный выбор в экономике

Задолго до появления теории принятия решений экономика поставила вопрос о рациональном ведении хозяйства, основанного на расчете и прогнозировании предпринимаемых действий. Теоретические предпосылки классической политической экономии в значительной мере возникли под влиянием тех представлений о рациональном поведении индивидов, которые сформировались в рамках концепции морали шотландской школы, к которой примыкал и выдающийся экономист Адам Смит. Эта школа морали выдвинула индивидуалистическую концепцию рационального поведения. Так же как и утилитаристы, они отказались оценивать поступки и действия людей по неким предвзятым моральным принципам и стали судить о них только по тем последствиям или результатам, к которым они приводят. Именно такой же индивидуалистический подход при объяснении экономических явлений и процессов предпринял А.Смит в своем фундаментальном труде «Исследование о природе и причинах богатства народов» (1776).

«Каждый отдельный человек, – писал он, – ... имеет в виду лишь собственный интерес, преследует лишь собственную выгоду, причем в этом случае он *невидимой рукой* направляется к цели, которая не входила в его намерения. Преследуя свои собственные интересы, он часто более действенным образом служит интересам общества, чем тогда, когда сознательно стремится служить им»<sup>13</sup>. (Курсив мой. – Г.Р.).

Подобная метафорическая рука есть по сути дела механизм рынка, который регулирует на нем цены и устанавливает равновесие между спросом и предложением. Такое равновесие или порядок, как теперь объясняет си-

<sup>13</sup> Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. М., 1992. С. 332.

нергетическая концепция самоорганизации, возникает в результате взаимодействия большого числа продавцов и покупателей, участвующих в рыночном обмене<sup>14</sup>. Представление о подобном равновесии и самодостаточности рыночного регулирования господствовало в классической экономической теории почти вплоть до Великой депрессии 1929–1933 гг. В этой теории рациональным считается такое поведение индивида, которое приводит к наибольшей его выгоде и достигается посредством максимизации его интересов. По уверению А.Смита и других классиков политической экономии, оно должно способствовать достижению богатства и благосостояния всего общества. Однако при этом все внимание уделяется оптимизации деятельности индивида: достижению максимальной выгоды при минимальных издержках. Поэтому классическая и в особенности неоклассическая теория стремилась беспристрастно исследовать и формально обосновать все допустимые решения, но часто исключала при этом содержательное рассмотрение тех внешних факторов, которые могли повлиять на поведение индивида, группы или организации. Хотя сам А.Смит ясно осознавал роль законов и институтов общества в процессе обмена, его последователи не обращали на них особого внимания.

После Великой депрессии 30-х гг. XX в. классическая теория подверглась ревизии, но основные принципы, лежащие в основе рациональной модели выбора, остались неизменными. К ним относятся, во-первых, принцип методологического индивидуализма, согласно которому именно индивидам отводится решающая роль в экономической жизни общества. Социальные же институты и структуры являются вторичными, ибо они создаются и изменяются реально действующими индивидами. Никто поэтому не может навязывать индивидам какие-либо цели и интересы. Между тем на протяжении многовековой истории преобладал телеологический взгляд на развитие общества, согласно которому оно эволюционирует благодаря внешним, кем-то заранее поставленным целям или придуманным идеалам. «В основе подобной ошибочной трактовки, – указывал в своей лекции нобелевский лауреат Джеймс Бьюкенен, – лежал отказ признать, что люди, делающие выбор даже при определенных ограничениях, достигают нужных им результатов без какой-либо, поставленной извне цели»<sup>15</sup>.

Действительно, каждый индивид или хозяйствующий субъект, во-первых, устанавливает свои собственные цели, определяет возможные альтернативы поведения, упорядочивает их по степени приоритетности; во-вторых, предполагается, что при всех условиях индивид ведет себя рационально, т. е. стремится достичь максимальной выгоды, в чем бы она ни выражалась. Согласно этому принципу, на реальное поведение индивида оказывают влияние не какие-либо высокие идеи, общественные интересы, а исключительно стремление максимизировать свою выгоду или интерес. Если даже он провозглашает альтруистические взгляды, то такое поведение оказывается для него в чем-то выгодным. Действуя в рамках группы, он не столько заботится об интересах группы, сколько о своих, собственных интересах; в-третьих, с рациональностью непосредственно связано оптимальное поведение индивида; в-четвертых, поскольку индивиду, действующему рационально, приходится взаимодействовать в обществе с другими индивидами, постольку он должен придерживаться соответствующих правил или определенного поряд-

<sup>14</sup> См.: Рузавин Г.И. Самоорганизация как основа эволюции экономических систем // *Вопр. экономики*. 1996. № 3.

<sup>15</sup> Бьюкенен Дж. Конституция экономической политики // *Вопр. экономики*. 1994. № 6. С. 106.

ка. Следовательно, его рациональный выбор зависит от совокупности таких правил, хотя он вместе с другими способен предпринимать определенные действия по их изменению, если они сильно расходятся с его интересами.

Защитники свободного рынка и рационального выбора от Адама Смита до Фридриха Хайека, неизменно подчеркивают позитивный характер индивидуального выбора и возникающего на его основе порядка. Более того, вопреки непреложным фактам они утверждают, что оптимальный выбор индивидов в конечном итоге приведет к общему благосостоянию общества, и поэтому упорно выступают против какого-либо вмешательства государства в регулирование рынка и учет социальных факторов развития общества. Об иллюзорности таких представлений начинают теперь говорить и видные представители капиталистической элиты.

Жизнь была бы гораздо проще, писал Дж. Сорос, если бы Фридрих Хайек был прав и общий интерес получался бы как непреднамеренный результат действий людей в их собственных интересах. Однако суммирование узких собственных интересов с помощью рыночного механизма влечет за собой непреднамеренные отрицательные последствия. В этом сами экономисты могли убедиться еще после Великой депрессии 1929–1933-х гг., когда принципы классической рыночной экономики оказались неприменимыми для анализа возникшей ситуации.

Одним из первых заявил об этом известный английский экономист Д.М. Кейнс, признавший необходимость вмешательства государства в экономику. Необходимость такого вмешательства в еще большей мере относится к странам, которые переходят от централизованного государственного регулирования к рыночному хозяйству. Именно в этих странах были ясно выявлены существенные недостатки, как неоклассической модели рынка, так и теории рационального выбора. Действительно, их защитники хотя и отдают себе отчет, что рынок имеет определенные изъяны, но в целом считают, что он является наилучшим способом организации производства и распределения благ в обществе. Поэтому после глубокого кризиса плановой экономики в социалистических странах они стали настойчиво рекомендовать им внедрять рыночные механизмы в свое хозяйство. Однако иллюзия, что индивиды, максимизируя свои выгоды, приведут общество к процветающей экономике, быстро рассеялась, когда многочисленные западные консультанты и особенно либеральные реформаторы в нашей стране, приступили к осуществлению своих программ. Они надеялись, что передача государственной собственности в частные руки быстро выведет экономику из кризиса и повысит жизненный уровень населения. Однако поспешная, непродуманная и нередко проводимая с явным нарушением закона приватизация привела лишь к углублению кризиса в экономике, галопирующей инфляции и падению производства. Вместо постепенного, продуманного и контролируемого государством перехода к рынку, либеральные реформаторы предложили «шоковую терапию», которая привела к дальнейшему падению производства, росту безработицы и обнищанию народа. При реформировании экономики совершенно игнорировалось, во-первых, отсутствие необходимых для функционирования рынка правил игры в виде соответствующих социальных институтов, норм права, организационных правил и т. п. Во-вторых, безотчетная вера в самодостаточность рыночного регулирования привела к тому, что государство самоустранилось от руководства формированием рынка. В-третьих, не были приняты во внимание конкретные особенности страны, сложившиеся в ней традиции, менталитет и т. д.

Под влиянием всех этих фактов некоторые западные экономисты постепенно начинают пересматривать прежние представления о методологическом индивидуализме, рациональном выборе и эффективности своих моделей вообще. Но эти модели обращают внимание скорее на эффективное распределение ограниченных ресурсов общества, чем на особенности, связанные с социальным контекстом и человеческим фактором в экономической деятельности.

### Прогнозирование будущего и его трудности

Вся классическая наука, в том числе и экономическая теория, ориентировались на представление о точной детерминированности результатов научного познания. Если все относящиеся к изучаемым процессам факты и законы будут точно известными, то и результат, полученный с их помощью, будет вполне определенным и однозначным. Как заявлял Лаплас, все события, даже те, которые в силу их незначительности представляются нам не следующими великим законам природы, подчиняются им с той же необходимостью, с какой восходит и заходит солнце. Столетие спустя другой выдающийся французский математик и физик А. Пуанкаре вновь обратил внимание на то, что некоторые события, которые кажутся нам случайными, в действительности такими не являются, т. к. их причины являются малозаметными. Таким образом, и Лаплас и Пуанкаре рассматривали случайность как меру нашего незнания. Тем не менее они признавали возможность предсказания будущего, хотя и не с полной достоверностью, с помощью теории вероятности.

Однако Первая мировая война и неожиданно возникшая Великая депрессия 30-х гг. XX в. подорвали веру в определенность, особенно при принятии экономических решений, выработке социальной политики, соблюдения международных договоров и т. п. Именно такая вера в определенность мира и рациональность действий людей была, по мнению ряда ученых, источником многих бед. Если раньше представители классической экономической науки считали рыночную экономику свободной от рисков и нестабильности благодаря её регулированию с помощью механизма цен, то депрессии и глубокие спады производства свидетельствовали об обратном. В связи с этим наиболее дальновидные экономисты обратились к изучению проблемы неопределенности и риска.

Одним из первых к исследованию этой проблемы обратился профессор Чикагского университета Фрэнк Найт (1885–1972) в своей докторской диссертации «Риск, неопределенность и прибыль». Однако он рассматривает риск как измеримую неопределенность, которая, по его признанию, в сущности, вообще не является неопределенностью. Такое явное противопоставление неопределенности риску объясняется неприятием им распространенного в то время мнения о принятии решений в условиях неопределенности путем использования детерминистических законов и частично – вероятностных методов. По его мнению, прогнозирование будущего всегда сопровождается появлением неожиданного и поэтому исключить в нем неопределенность невозможно. Действительно, в подавляющем числе случаев прогнозирование основывается на экстраполяции прошлого на будущее: наблюдая частоту события в прошлом, люди переносят это знание на будущее. Но с течением времени события могут сильно измениться, хотя люди обычно узнают об этом лишь позже и поэтому их прогноз теряет смысл. Поскольку одни случаи

могут существенно отличаться друг от друга, и к тому же их бывает слишком мало, чтобы составить из них таблицу выборки, постольку полученное заключение о вероятности случайных событий вряд ли будет представлять для нас интерес.

Другой, упомянутый выше, экономист Д.М. Кейнс (1883–1952) в своем основном труде «Общая теория занятости, процента и денег» (1936) также подверг резкой критике принципы классической экономической теории. Однако в отличие от Ф. Найта он не противопоставляет риск неопределенности, хотя также считает, что частота появления события в прошлом не обеспечивает надежных оснований для предсказаний будущего. Кейнс склонялся к мысли, что возможность прогнозирования на основе частоты событий в прошлом применимо лишь к явлениям природы. Поэтому он предпочитал делать прогнозы на основе предположений. Исходя из этого, он подверг критике классическую концепцию вероятности, опирающуюся на идею о точном измерении вероятностей. Такое измерение может быть осуществлено лишь в случайных играх (кости, рулетка, карты), но для прогнозирования поведения людей подобный подход вообще не применим. Поэтому он сомневался в том, что мы можем открыть точный метод измерения конкретной вероятности без помощи интуиции или прямого суждения.

Связывая вероятность с предположением или гипотезой, Кейнс положил начало логической, или индуктивной, вероятности, о которой шла речь выше. Основные идеи своей концепции он изложил в своем «Трактате по вероятности», опубликованном в 1921 г. В нем он ясно подчеркивает, что логическая вероятность, или степень убежденности, не тождественна субъективной вероятности. «Когда заданы факты, определяющие наше знание, – писал он, – тогда то, что в этих обстоятельствах вероятно, а что невероятно, объективно зафиксировано и больше не зависит от нашего мнения»<sup>16</sup>.

Однако эта вероятность лишь в немногих случаях может быть измерена точным числом, большей же частью она определяется в таких сравнительных терминах, как «больше», «меньше» или «равно». В своих экономических исследованиях Кейнс постоянно обращается к понятию неопределенности, например, неопределенно, какую часть своего дохода домохозяйство потратит на сбережение и потребление, неопределенно, какую прибыль принесут инвестиции и т. п. Вместе с Ф. Найтом он приходит к выводу, что причиной неопределенности в экономике является сам процесс экономической деятельности, ориентированный на *будущее*. Поэтому понятие неопределенности, подчеркивает Кейнс, не имеет отношения к игре в рулетку и другим азартным играм, а используется для оценки долгосрочных прогнозов о ставках на проценты, цен на сырье и т. п. экономические показатели. В таких случаях никаких строго научных предпосылок для определения вероятности не существует. Но это незнание не делает нас рабами обстоятельств. Если при азартных играх мы вынуждены всецело полагаться на случай, то в своей практической деятельности в экономике, политике и других сферах социальной жизни мы обладаем свободой выбора при принятии решений о будущем и поэтому несем ответственность за них.

Все выдающиеся представители теории вероятностей верили, что в мире существует определенный порядок, хотя и по-разному объясняли его происхождение. Странники классической концепции верили, что неопределенность и связанная с ней вероятность зависят от неполноты и недовосточности нашего знания о мире. Современные авторы все больше скло-

<sup>16</sup> Keynes D.M. A Treatise on Probability. L., 1921. P. 3–4.

няются к мысли, что неопределенность, как и определенность, составляет один из аспектов противоречивого единства мира, который обязан своим существованием взаимодействию случайных событий разнообразного характера. Некоторые из таких событий имеют массовый и регулярный характер и поэтому могут быть выражены с помощью стохастических законов. Недостоверный, вероятностный характер их предсказаний как раз и свидетельствует о наличии неопределенности и случайности в окружающем нас мире. Если прежние теоретические исследования исходили из предпосылки, что случайности могут возникать лишь в природе, то в обществе, где действуют люди, они исключены по самому определению человека как рационального, или разумного, существа. Однако практика, а теперь и теория, ясно свидетельствуют, что в поведении человека встречается немало неразумного и даже иррационального.

Хотя методы современной науки обеспечивают возможность все более точных предсказаний, а тем самым и преодоления рисков, тем не менее неопределенность и риск остаются неизбежным спутником человеческой деятельности. Как это ни покажется удивительным, именно в обществе неопределенность и риск все больше возрастают как количественно, так и по своим негативным последствиям. Потенциальная угроза ядерной войны, экологический кризис, международные конфликты, терроризм, экономическая нестабильность, спады производства, безработица, инфляция и т. д. — все это служит подтверждением вышеупомянутого тезиса.

В этих условиях проблема неопределенности, риска и методов их прогнозирования приобретает особую актуальность. Поэтому к её решению должны быть привлечены не только традиционные вероятностно-статистические методы, но и новые способы исследования, возникшие в рамках синергетики, нелинейной динамики и теории неравновесных систем.