

Пол Шумейкер

## МОДЕЛЬ ОЖИДАЕМОЙ ПОЛЕЗНОСТИ: РАЗНОВИДНОСТИ, ПОДХОДЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ И ПРЕДЕЛЫ ВОЗМОЖНОСТЕЙ\*

*Paul J.H. Schoemaker. The Expected Utility Model:  
Its Variants, Purposes, Evidence and Limitations //  
Journal of Economic Literature, June 1982, v.XX, no.2, p.529–563.*

© The American Economic Association, 1982

Перевод А.В.Белянина

### I. ВВЕДЕНИЕ

Можно без преувеличения сказать, что теория ожидаемой полезности в послевоенный период является основной парадигмой всех исследований в области принятия решений. В управленческих дисциплинах (в особенности в анализе решений) она использовалась для предписаний, в финансовой и экономической теории – для предсказаний, в психологии – для описаний; и, кроме всего этого, она играла центральную роль во всех концепциях измеримой полезности. Таким образом, модель ожидаемой полезности (ОП) оказалась в фокусе многих теоретических и эмпирических исследований, а ее математическая формулировка подвергалась многочисленным интерпретациям и модификациям. Настоящая статья представляет собой обзор основных эмпирических исследований, основанных на модели ОП. Хотя предыдущие обзоры исследований в области принятия решений и касались частично этой проблемы (Edwards, 1961; Becker and McClintock, 1967; Rappoport and Wallstein, 1972; Slovic et al., 1977; Libby and Fishburn, 1977; Vlek and Wagenaar, 1979; Einhorn and Hogarth, 1981), мало кто из упомянутых авторов предпринял попытку сгруппировать имеющиеся данные с точки зрения различных целей, которым служит модель ОП. Точно так же, не было предпринято никакого систематического исследования тех связей, которые существуют между различными описательными модификациями теории ожидаемой полезности и ее исходным вариантом, а также отличий современного нормативного варианта теории от его исторических корней.

---

\* Автор хотел бы выразить свою благодарность Дэвиду Брее, Виктору Годдбергу, Паулю Клейндорферу, Роджеру Корменди, Майклу Ротшильду и анонимным рецензентам за полезные комментарии ранних набросков этой статьи. Кроме того, автор выражает признательность своим коллегам из Центра Исследований Принятия Решений Чикагского университета, в особенности Хиллею Эйнхорну, Робину Хогарту и Дж.Эдварду Руссо за плодотворные обсуждения проблемы. Работа была профинансирована Высшей Школой Менеджмента Дельфта и университетом Эразма, Роттердам (оба – Нидерланды) – автор выражает им свою благодарность.

Рассматривая эти проблемы, в настоящей статье мы прежде всего обсудим различные модификации модели ОП. Особое внимание будет уделено рассмотрению тех типов кардинальной (количественной) полезности, которые используются в разных моделях, и способов, которыми в модели вводятся вероятности. Далее определяются четыре концептуально различные цели моделей ОП: описание (description), предсказание [будущего] (prediction), объяснение [прошлого] (postdiction) и предписание (prescription); тут же обсуждаются результаты эмпирических исследований, соответствующих каждой из них. На основе проведенных различных результаты эмпирических исследований разбиты на четыре группы – проверка аксиом, полевые исследования, изучение процедур обработки информации и недавние исследования эффектов контекста. Хотя обзор и покрывает существенную часть литературы, мы сосредоточимся только на основных работах, не претендуя на исчерпывающее обсуждение всех проведенных исследований. Кроме того, в центре внимания находятся решения, принимаемые отдельными индивидами, а не функционирование фирм или рынков в целом. Мы покажем, что на уровне индивидуальных решений большинство результатов эмпирических исследований вряд ли согласуется с принципом максимизации ОП. Несмотря на простоту и в особенности математическую операциональность основной модели, (которая и делает ее весьма привлекательной для выражения общественных предпочтений), ее структурная адекватность на уровне индивидуальных решений представляется весьма проблематичной. Поэтому в особом разделе мы обсуждаем те существенные аспекты поведения людей в процессе принятия решения, которые ОП в ее нынешнем виде игнорирует. Наконец, в заключительном разделе подводятся итоги обсуждения различных направлений исследования, и делается попытка оценить роль, которую теория ОП будет играть в будущем.

## II. РАЗНОВИДНОСТИ МОДЕЛЕЙ ОЖИДАЕМОЙ ПОЛЕЗНОСТИ

Модели ожидаемой полезности изучают выбор между рисковыми перспективами\* как с одним, так и с несколькими возможными исходами. Пусть анализируется  $n$  таких исходов. Если обозначить векторы исходов через  $\bar{x}_i$ , а вероятности, связанные с каждым из них,

через  $p_i$ ,  $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ , то ОП в общем виде может быть определена как модель, предсказывающая или предписывающая максимизацию индивидом  $\sum_{i=1}^n F(p_i)U(\bar{x}_i)$ . Основными особенностями модели в этой

---

\* Рисковой перспективой называется декартово произведение векторов исходов  $\bar{x} = x_1, x_2, \dots, x_n$  и вероятностей наступления каждого из них  $\bar{p} = p_1, p_2, \dots, p_n$ . Если исход перспективы оказывается одинаковым при любых возможных событиях (например, в случае страхования), то перспектива называется определенной. – *Прим. ред.*

общей форме являются 1) холистическая оценка имеющихся альтернатив<sup>1</sup>; 2) независимые преобразования вероятностей и исходов; и 3) мультипликативное сочетание вероятностей и исходов по типу вычисления ожидаемых величин после некоторых преобразований, [заданных функциями  $F$  и  $U$ ].

В рамках этой общей модели ОП существует множество разновидностей, которые различаются между собой 1) по способу измерения полезности, 2) по допустимым типам преобразования вероятностей  $F(\bullet)$ , и 3) по способу измерения исходов  $x_i$ . В этом разделе мы рассмотрим основные варианты моделей и их нематематические интерпретации, начав с некоторых основных сведений о теории ОП в ее традиционном понимании. Затем мы сопоставим неоклассическую концепцию кардинальной (количественной) полезности с современной, обратив особое внимание на то, когда ожидаемая полезность может рассматриваться как кардинальная. Далее, мы обсудим понятие вероятности, – как с онтологической точки зрения, так и с точки зрения ее трактовки в различных моделях ОП. В заключение приводится сводная таблица основных вариантов модели ОП.

### а. Основные сведения

Математическая формулировка теории ожидаемой полезности восходит к Габриэлю Крамеру (Cramer, 1728) и Даниэлю Бернулли (Бернулли, 1993 [1738]), которые стремились дать объяснение так называемому Санкт-Петербургскому парадоксу. Они задались вопросом, почему люди готовы заплатить лишь незначительную сумму денег за участие в игре, где математическое ожидание выигрыша бесконечно велико. Эта известная игра заключается в подбрасывании "правильной" монеты до тех пор, пока первый раз не выпадет "орел", и выигрыш зависит от того, сколько бросков потребуется произвести. Если это требуемое число бросков равно  $n$ , то выигрыш составит  $2^n$ , т.е. игра имеет много возможных исходов: 2, 4, 8, ...  $2^n$ , с вероятностью соответственно  $1/2$ ,  $1/4$ ,  $1/8$ , ...  $(1/2)^n$ . Замечательно, что ожидаемый денежный выигрыш в такой игре бесконечен, поскольку

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n 2^n = \infty .$$

Чтобы объяснить, почему большая часть людей не оценит участие в этой игре с бесконечно большим ожидаемым денежным выигрышем выше, чем в 100 или даже в 20 денежных единиц, Бернулли предположил, что люди максимизируют не ожидаемый денежный выигрыш, а ожидаемую полезность. Предложенная им функция полезности  $U(x)$  имеет вид логарифмической кривой, что отражает убывание прира-

<sup>1</sup> Холистической называется такая модель, в которой привлекательность каждой отдельной альтернативы оценивается независимо от привлекательности всех остальных в рамках данного множества выбора. Напротив, в нехолистических или декомпозиционных моделях альтернативы прямо сравниваются между собой, – например, покомпонентно, не приписывая отдельного уровня полезности каждой из сопоставляемых альтернатив.

щений полезности, вызванных последовательными равными приращениями богатства<sup>2</sup>. Далее, Бернулли показал, что логарифмическая функция ожидаемой полезности игры, т.е.  $(1/2)^n \ln(2^n)$  есть величина конечная<sup>3</sup>. Однако он не ставил перед собой задачи измерения полезности, и не пытался объяснить, почему его принцип ожидаемой [полезности] можно считать рациональным. Теория Бернулли как таковая является главным образом описательной моделью, хотя для своего времени сам принцип ожидаемой полезности мог выглядеть вполне убедительно и с нормативной точки зрения. Формальное доказательство того, что принцип максимизации ожидаемой полезности является критерием рациональности принимаемых решений, т.е. может быть выведен из нескольких привлекательных аксиом, было проведено лишь Джоном фон Нейманом и Оскаром Моргенштерном (Нейман и Моргенштерн, 1970 [1947]). По их собственным словам, они "практически определили численную полезность как объект, для которого подсчет математических ожиданий является законным" (Нейман и Моргенштерн, 1970, с.54). В этом смысле теория полезности фон Неймана-Моргенштерна (далее – НМ) качественно отличается от концепции Бернулли. Кроме того, теория НМ применима к исходам любого рода, где денежные выигрыши являются лишь частным случаем.

В частности, фон Нейман и Моргенштерн доказали, что пять фундаментальных аксиом обеспечивают существование количественных полезностей лотерей, ожидаемые значения которых имеют тот же порядок предпочтения, что и сами лотереи, т.е. большая ожидаемая полезность всегда соответствует большему предпочтению, отдаваемому данной лотерее. Функция полезности Неймана-Моргенштерна (НМ) является единственной с точностью до положительных линейных преобразований, т.е. если функция  $U(x)$  задает отношение индивида к риску, то функция  $U^*(x)$  задаст то же отношение тогда и только тогда, когда  $U^*(x) = aU(x) + b$  для некоторых чисел  $a$  и  $b$ ,  $a > 0$ . Джейкоб Маршак (Marschak, 1950) переформулировал аксиомы и доказательства НМ, и предложил их в качестве определения рационального поведения в условиях риска. В свете позднейших дискуссий аксиомы НМ в неформальном виде выглядят так:

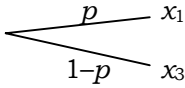
1. Предпочтения между лотереями  $L_i$  являются полными и транзитивными. Полнота означает, что для всякого выбора между лотереями

<sup>2</sup> Функция, предложенная Бернулли, имела вид  $U(x) = b^* \ln[(a+x)/a]$ . Заметим, что приращение  $dU(x)/dx = b/(a+x)$  обратно пропорционально богатству. Кроме того,  $d^2U(x)/dx^2 < 0$ . Логарифмическая функция Бернулли была позже предложена Густавом Фехнером (Fechner, 1860) для измерения всех субъективных величин.

<sup>3</sup> Доказательство сходимости такого бесконечного ряда можно найти в моей книге об экспериментальных исследованиях ожидаемой полезности (Schoemaker, 1980, p.12). Заметьте, что достоверный эквивалент такой игры, т.е. такая сумма денег  $se$ , что  $U(se) = (1/2)^n U(2^n)$  будет конечным и для многих других вогнутых функций полезности – хотя не для всех. То же самое будет справедливо относительно максимальной ставки  $m$ , которую люди согласны заплатить за участие в Санкт-Петербургской игре – эта ставка определяется уравнением  $U(0) = (1/2)^n U(2^n - m)$ .

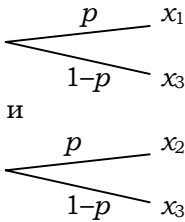
$L_1$  и  $L_2$  либо  $L_1$  предпочтительнее  $L_2$  (обозначается  $L_1 > L_2$ ), либо  $L_2 > L_1$ , либо обе перспективы равно привлекательны. Транзитивность означает, что если  $L_1 \leq L_2$ , а  $L_2 \leq L_3$ , то  $L_1 \leq L_3$  (по крайней мере столь же привлекательна, что и  $L_3$ ).

2. Если  $x_1 > x_2 > x_3$ , то существует некоторая вероятность  $p$ , лежащая между 0 и 1, такая, что лотерея



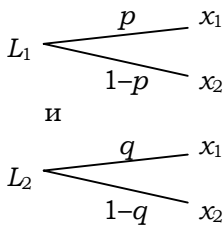
столь же привлекательна, как и гарантированное получение  $x_2$ .

3. Если объекты  $x_1$  и  $x_2$ , которые могут быть как рисковыми, так и не связанными с риском, равно привлекательны, то лотереи



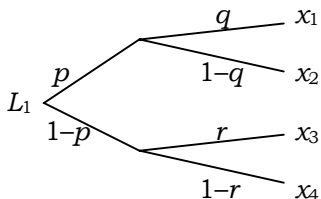
также будут равно привлекательными для любых значений  $p$  и  $x_3$

4. Рассмотрим лотереи

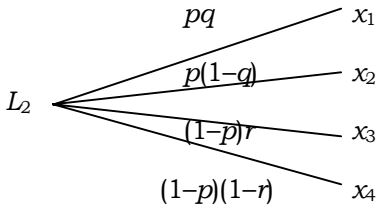


которые различаются только вероятностями. Если  $x_1 > x_2$ , то первая лотерея  $L_1$  предпочтительнее второй  $L_2$  тогда и только тогда, когда  $p > q$ .

5. Любая составная лотерея (т.е. такая, исходы которой сами являются лотереями) столь же привлекательна, что и простая лотерея, которая получается путем перемножения вероятностей всех возможных перспектив по правилу вероятностей сложных событий. Например, лотерея



должна быть столь же привлекательной, что и лотерея



Этих пяти аксиом достаточно, чтобы гарантировать существование такого индекса полезности, при котором ранжирование лотерей по их ожидаемой полезности полностью соответствует действительным предпочтениям индивида<sup>4</sup>. Отметим, что полезность в смысле НМ служит для *представления* предпочтений, тогда как в неоклассической теории она *определяет* предпочтения (или предшествует им). Поскольку  $U(x)$  определена с точностью до положительного линейного преобразования, можно произвольно выбирать как начало координат, так и единицу измерения этой шкалы полезности. Например, мы можем произвольно считать началом координат \$10 (т.е. положить  $U(10) = 0$ , и принять  $U(10\ 000)$  равной, скажем, 100 единицам полезности (ютилям). Используя эти две точки отсчета, индекс полезности можно легко получить с помощью простых вопросов типа "Какой достоверный доход столь же привлекателен, что и лотерея 50/50 с исходами \$10 и \$10000?" Если эта сумма равна  $\$x^*$ , то  $U(x^*)$  полагается равным  $0,5U(10) + 0,5U(10\ 000) = 50$  ютилям. До тех пор, пока такая пробная лотерея содержит исходы, полезность которых известна, мы можем определять значения полезности в других точках, и строить (интерполировать) по ним всю функцию полезности.

Важную роль в теории ОП играет понятие неприятия риска (risk aversion). Если некоторая игра (gamble) является менее (или более) предпочтительной, чем достоверное получение суммы денег, равной ее ожидаемому денежному выигрышу, то такие предпочтения характеризуются неприятием риска (или, соответственно, стремлением к риску, risk-seeking). Вогнутая функция полезности характеризует неприятие риска (лотерей), пропорциональные степени вогнутости функции, т.е. для таких предпочтений достоверные эквиваленты будут меньше ожидаемых денежных выигрышей в лотереях. Кеннет Эрроу (Arrow, 1971) и Джон Пратт (Pratt, 1964) [независимо друг от друга] предложили использовать в качестве локальной меры неприятия риска отношение второй производной функции полезности  $U(x)$  к первой, взятое с отрицательным знаком:  $-U''(x)/U'(x)$ . Эта мера является инвариантной относительно линейных преобразований, и имеет постоянное значение для линейных и экспоненциальных функций полезности. В силу своей природы она отражает важное свойство ОП: предпочтения, выраженные

<sup>4</sup> Несложное доказательство этой важной теоремы можно найти у Уильяма Баумоля (Баумоль, 1965). Альтернативные наборы аксиом, из которых можно вывести ту же основную теорему, были предложены в работах: Hershstein and Milnor, 1953; Savage, 1954; Льюс и Райфффа, 1961; Pratt et al., 1964; Fishburn, 1970.

линейной или экспоненциальной функцией, не зависят от изменений богатства индивида<sup>5</sup>.

### 6. Типы кардинальной полезности

Как заметил однажды Питер Фишбарн (Fishburn, 1976), понятие кардинальной (количественной) полезности имеет психологические, эмпирические и теоретико-измерительные аспекты, что, наряду с существованием таких терминов, как "измеримая", "аддитивная", "детерминированная", "интенсивная" и "линейная" полезность, приводит к значительной путанице, когда речь заходит о точном его определении. Термин "кардинальная полезность" восходит к Дж.Хиксу и Р.Г.Дж.Аллену (Hicks and Allen, 1934), которые утверждали, что в экономической теории достаточно использовать понятие ординальных (порядковых) предпочтений, обходясь без полезности в неоклассическом смысле (Walsh, 1970). Кардинальная полезность в неоклассическом контексте описывает силу предпочтения, т.е. определяет не только иерархию предпочтений, но и их интенсивность. С теоретико-измерительной точки зрения термин "кардинальная полезность" имеет несколько иное значение: он определяет допустимые преобразования шкалы измерения. Если эта шкала определена с точностью хотя бы до линейного преобразования, она образует кардинальную, или так называемую строгую меру (Stevens, 1946). Наиболее типичные примеры – измерение температуры и веса, которое ведется соответственно с помощью шкалы интервалов и шкалы отношений. С точки зрения измерения полезности теория НМ является кардиналистской, поскольку ее шкала полезности является интервальной. Однако с точки зрения предпочтений, теорию НМ можно трактовать как ординалистскую, поскольку она обеспечивает лишь порядковое ранжирование лотерей.

Поэтому кардиналистскую природу теории НМ следует интерпретировать очень аккуратно. Хотя функции полезности НМ представляют собой интервальные шкалы, т.е. отношения разностей между уровнями полезности инвариантны относительно линейных преобразований, – это не означает, например, что из  $x_1 > x_2 > x_3 > x_4$  и  $u(x_1) - u(x_2) > u(x_3) - u(x_4)$  следует, что перемещение из  $x_1$  в  $x_2$  должно быть более предпочтительным, чем перемещение из  $x_3$  в  $x_4$  (Льюис и Райффа, 1961, с.58). Поэтому полезность по НМ *не* следует интерпретировать как измерение силы предпочтения в условиях определенности, что качественно отличает ее от неоклассической кардинальной полезности (Stigler, 1950)<sup>6</sup>. Это объяс-

<sup>5</sup> Дальнейшее обсуждение теории ожидаемой полезности, в особенности с точки зрения ее прикладных следствий, можно найти в книгах: Raiffa, 1968 и Keeney and Raiffa, 1976, ch.IV. В последующих главах эти авторы обобщают одномерную теорию на случай  $n$  измерений – здесь определение индекса  $U(x_1, x_2, \dots, x_n)$  существенно усложняется. Понятие неприятия риска для многомерного случая также определено менее четко (Richard, 1975).

<sup>6</sup> Следовательно, понятие предельной полезности в теории НМ также имеет несколько иное, отличное от традиционного, значение. В классической экономической теории предельная полезность означает приращение удовольствия в условиях определенности, в теории НМ – "предельную норму замещения между

няется тем, что предпочтения между лотереями определяются по крайней мере двумя различными факторами, а именно: 1) силой предпочтений достоверных исходов; и 2) отношением к риску. Функция полезности НМ является составной комбинацией этих двух факторов, которая не требует ни прямого сопоставления интервалов, ни измерения силы предпочтений. Как теория предпочтений она является всецело ординалистской. Тем не менее она неявно предполагает, что существует полезность неоклассического типа – иначе было бы психологически невозможно определить достоверный эквивалент лотерей. Интересный анализ соотношения ординальной и кардинальной полезности предложил Юджин Фама (Fama, 1972). Поскольку некоторые экономисты считают, что интенсивность предпочтений не имеет значения потому, что она якобы не может быть измерена с помощью выявленных предпочтений (Plott, 1976, p.541), эта проблема заслуживает более подробного рассмотрения.

Один из подходов заключается в том, что сила предпочтения рассматривается в качестве элементарного психологического ощущения (primitive), воспринимаемого интуитивно. Например, большинство людей посчитало бы осмысленным утверждение, что приращение удовольствия от добавления молока в кофе является меньшим, чем приращение удовольствия от значительного увеличения заработной платы. Точно так же, многие могут подтвердить, что последний час путешествий оказывается более утомительным, чем первый. В самом деле, участники экспериментов, которым предлагалось определить психологический масштаб величин, без проблем сравнивали интервалы громкости, веса, температуры и яркости (Stevens, 1957). Как правило, человеческое восприятие разностей интервалов (в смысле аппроксимации по некоторой кривой) очень близко к их подинным соотношениям, – с точностью до линейного множителя или логарифмического преобразования. Это смещение объясняется тем, что человеческая реакция, как правило, "настроена" на относительные, а не на абсолютные суждения (Fechner, 1860). Остается один шаг до того, чтобы предположить, что люди могут так же оценивать силу предпочтений – хотя здесь пока и невозможна объективная верификация.

Жерар Дебре (Debreu, 1959), Д.Скотт и Патрик Сапс (Scott and Suppes, 1958), Рагнар Фриш (Frisch, 1964), Франц Альт (Alt, 1971) и другие предложили различные системы аксиом, позволяющих определять меру интенсивности предпочтений в условиях определенности, которую мы будем обозначать  $u(x)$ . Основное свойство этой функции заключается в том, что она задает как ординальные предпочтения, так и ранжирование разностей между уровнями полезности в условиях определенности. Так, соотношение  $u(x_1) > u(x_2)$  означает, что  $x_1$  предпочтительнее  $x_2$ ; а  $u(x_1) - u(x_2) > u(x_3) - u(x_4)$  означает, что выигрыш при переходе от  $x_2$  к  $x_1$  больше, чем при переходе от  $x_4$  к  $x_3$  (где  $x_3$  лучше  $x_4$ ). Обзор формальных свойств этой так называемой положительно-разностной структуры можно найти в Krantz et al., 1971, p.145–150. На практике она может быть получена с помощью так называемой техники разбиения интервалов

---

$x$  и вероятностью выиграть заранее определенный приз в стандартной лотерее" (Baumol, 1972, p.548; см. также Баумоль, 1965).



(mid-point scaling), когда испытуемых просят разбить интервалы на приращения, которые они оценивают одинаково (Torgerson, 1958).

Альтернативный подход к измерению силы предпочтений заключается в выведении  $u(x)$  из выявленных предпочтений при соблюдении некоторых условий. Если ввести второе благо – например,  $y$ , – то испытуемому можно спросить, какую часть  $y_0$  (того количества  $y$ , которым исходно обладал индивид), он был бы готов отдать за переход от  $x_1$  к  $x_2$ . Исходя из ответов на эти вопросы, можно по результатам соседних измерений выстроить многомерную интервальную функцию  $W(x, y, z)$ , где  $z$  обозначает множество всех других возможных благ (Luce and Tukey, 1964). Если  $W(x, y, z)$  является сепарабельной на  $x$ , что означает, что ее можно переписать как  $f[u(x), u(y, z)]$ , и если  $dW/dx$  не зависит от  $y$  и  $z$ , то  $u(x)$  может рассматриваться как внутренняя мера предпочтения  $x$ . Эти условия соблюдаются, например, если  $W(x, y, z)$  аддитивна, т.е. представима в виде  $u(x) + u_1(y) + u_2(z)$ . Однако *прямая* эмпирическая проверка независимости  $\partial W/\partial x$  от  $y$  и  $z$  может потребовать дополнительного (не связанного с данным выбором) измерения силы предпочтения (Bell and Raiffa, 1979). А если это так, то мы возвращаемся к первому подходу, и психологическая интроспекция остается единственным возможным путем, не приводящим к порочному кругу (Fishburn, 1970, p.82). Множество других операциональных способов измерения интенсивности предпочтений рассмотрено в одной недавней работе, авторы которой дают их теоретический и эмпирический анализ с упором на коммерческое применение полученных результатов (Hauser and Shugan, 1980).

По нескольким причинам имеет смысл различать меру кардинальной полезности в условиях определенности, – мы обозначаем ее  $u(x)$ , – и ее же, но в условиях риска, обозначаемую  $u(x)$ . Прежде всего, это различие подчеркивает тот факт, что даже в рамках каждой категории существуют разные типы кардинальной полезности, которые предстоит связать монотонным преобразованием (примеры см. в Tversky, 1967). Во-вторых, из функции  $u(x) = f[u(x)]$  можно определить и эмпирически оценить *внутреннюю* меру неприятия риска Эрроу-Пратта  $-f'[u(x)]/f[u(x)]$  (Bell and Raiffa, 1979). В-третьих, построение  $u(x)$  может быть упрощено благодаря предварительному изучению природы  $u(x)$  – особенно в случае функции полезности, зависящей от многих переменных. Так, Детлоф фон Винтерфельдт доказал, что обязательно должно существовать линейное, логарифмическое или экспоненциальное преобразование функции  $u(x_1, x_2, \dots, x_n)$  в функцию  $u(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , если только первая из них – аддитивная, а вторая – мультипликативная (Winterfeldt, 1979; см. также Dyer and Sarin, 1979a). Подобные соотношения между безрисковой и рискованной кардинальной полезностью Белл и Райффа (Bell and Raiffa, 1979), и Дайр и Сарин (Dyer and Sarin, 1982; Sarin, 1982) недавно исследовали для одномерных случаев. Дайр и Сарин выдвинули еще одну причину, по которой целесообразно различать  $u(x)$  и  $u(x)$ : групповое принятие решений. В исследованиях организации может оказаться полезным обозначать функциями  $u(x)$  только

вклады членов команды в общее дело, но не их отношения к риску, которые могут определяться централизованно. Наконец, понятие кардинальной полезности в условиях определенности может найти применение в теории благосостояния (Dyer and Sarin, 1979b), – хотя и тогда, по всей видимости, не опровергаются теоремы невозможности\* (Schwartz, 1970).

Различие между функциями  $u(x)$  и  $u(x)$ , обозначающими шкалу кардинальных предпочтений соответственно в условиях определенности и риска, зачастую не принималось в расчет, или служило источником существенной путаницы даже среди специалистов. В начале 50-х годов в журналах *The Economic Journal* и *Econometrica* вышла целая серия статей, обсуждавших кардинальность функции полезности НМ (Wold, 1952; Alchian, 1953; в запутанное существо проблемы внесли ясность работы Storz, 1953; Ellsberg, 1954; Chipman, 1960). Элсберг сравнил подход Неймана-Моргенштерна с тем, как могли бы описывать выбор в условиях риска такие классики утилитаризма, как Уильям Стенли Джевонс, Карл Менгер, Леон Вальрас или Альфред Маршалл. Разница между неоклассической трактовкой и подходом НМ заключается в том, что в первом случае функция полезности строится в условиях определенности, во втором – в условиях риска. Какая из моделей ожиданий будет обладать лучшими предсказательными свойствами, выясняется эмпирически; однако важное различие между ними заключается в том, что если применение модели  $E[u(\tilde{x})]$  в нормативных целях обосновано лишь ее самоочевидностью, модель  $E[u(\tilde{x})]$  выводится из системы внушающих доверие аксиом, относящихся к процедуре принятия решения. Как мне представляется, модель ожиданий Бернулли относится к типу  $u(x)$ , хотя он никогда прямо не обсуждал вопрос измерения полезности.

Мы подробно обсудили проблему кардинальной полезности именно потому, что даже и в наши дни различие между  $u(x)$  и  $u(x)$  часто остается непонятым. В учебниках экономики и менеджмента функция НМ подчас изображается так, как будто она измеряет внутреннее удовольствие в условиях определенности. Например, вогнутость функции  $u(x)$  может ошибочно интерпретироваться в том смысле, что равные приращения достоверного денежного дохода прибавляют все меньше и меньше полезности – разумеется,  $u(x)$  здесь спутана с  $u(x)$ . Указанное разграничение часто не проводится и в ходе исследований. Например, в исследовании стимулов к принятию тех или иных решений в реальной жизни (например, поступать или нет в аспирантуру), поведение индивидов полагается неоптимальным, если не максимизируется  $\sum p_i u(x_i)$  (Voroma and Schlenker, 1978), тогда как авторам, давая нормативную оценку выбора в условиях риска, следовало бы проверять, стремились ли опрошиваемые к максимизации  $\sum p_i u(x_i)$ .

Подводя итоги, можно сказать, что  $u(\bar{x}_i)$  определяется как интервальная мера полезности в условиях определенности, т.е. так же, как и неоклассическая полезность, за исключением того, что она не обладает свойством показателя величины полезности. Напротив,  $u(\bar{x}_i)$  – это кар-

\* Теорема невозможности [Эрроу] гласит, что при условии полноты системы и независимости индивидуальных предпочтений не существует социальной функции благосостояния, сохраняющей транзитивность для каждой пары значений. – *Прим. ред.*

динальная мера полезности НМ, которая выводится из предпочтений между лотереями. Эти две функции полезности не тождественны, но лишь могут быть сведены одна к другой посредством монотонного преобразования. Тогда для любого индивида, поведение которого удовлетворяет аксиомам, лежащим в основе обоих показателей, для разных наборов товаров  $\bar{x}_i$  в условиях определенности будет соблюдаться один и тот же порядок предпочтений в функциях  $u(\bar{x})$  и  $u(\bar{x})$ . Однако при рискованных перспективах формальное описание упорядоченности  $\tilde{x}_i$  определяется функцией  $E[u(\tilde{x}_i)]$ , что в общем виде не тождественно полезности, представленной  $E[u(\tilde{x}_i)]$ , если  $u(\bar{x})$  не получена из  $u(\bar{x})$  посредством линейного преобразования. Наконец, чтобы получить интервальное ранжирование рискованных перспектив  $x_i$ , надо свести функцию  $E[u(\tilde{x}_i)]$  к ее достоверным эквивалентам  $CE_i$ , которые затем могут быть интервально проранжированы путем вычисления  $u(CE_i)$ .

### в. Концепция вероятности

Другой аспект модели ожидаемой полезности, способный ввести в заблуждение – это определение вероятностей. В аксиоматике НМ вероятность рассматривается как элементарное понятие, численное значение которого определено объективно. Однако эмпирически понятие вероятности является куда более проблематичным как с философской, так и с практической точек зрения. Чтобы проиллюстрировать это утверждение, рассмотрим коротко четыре основные доктрины вероятности и пределы возможностей каждой из них.

Первая – это классическая концепция Пьера Лапласа (Лаплас, 1908 [1812]), который определил вероятность как число благоприятных элементарных исходов некоторого события, отнесенное к числу всех возможных элементарных исходов. Поскольку все элементарные исходы обязательно должны быть равновероятными (т.е. иметь равную вероятность), определение Лапласа можно упрекнуть в тавтологичности. Кроме того, это определение нелегко применить в случае бесконечного пространства исходов, и оно практически ограничивается только хорошо структурированными ситуациями.

Якоб Бернулли (Bernoulli, 1713), дядя Даниила Бернулли, еще раньше избежал этой тавтологии, отличив само понятие от его измерения. Он определил вероятность как "степень доверия", которая для каждого события может различаться у разных людей. Тем не менее он полагал, что искусство угадывания (*Ars Conjectandi*) заключается в том, чтобы уточнять оценки неизвестных вероятностей, в частности, исследуя объективные частоты. Этот частотный подход позже был положен в основу аксиоматики Джона Венна, Ханса Рейхенбаха и Рихарда фон Мизеса (Venn, 1866; Reichenbach, 1935; Mises, 1957; 1964), которые определяли вероятность как предельное значение процента благоприятных исходов в бесконечной последовательности независимых испытаний. Такой подход является ограниченным по крайней мере с трех точек зрения. Во-первых, вероятность никогда не бывает точно измеримой численно – в лучшем случае ее можно оценить на очень большой выборке. Во-вторых, часто бывает непонятно, что следует считать пространством возможных исходов – так,

если оценивается объективная вероятность попасть в авиакатастрофу, то следует ли брать все предыдущие полеты, или же только на этом маршруте, на этом типе самолета, в это время года и т.д. В-третьих, проблематичным является само понятие точного повторения испытаний: если бы каждое бросание монеты точно повторяло предыдущее, оно должно было бы приводить к одинаковым результатам. Это порождает вопросы об источнике неопределенности: существует ли она внутри человека, или лежит вне его, в окружающем мире? Ответ зависит от видения мира: для кого-то детерминизм в мире превалирует над истинной случайностью (ее единственным источником полагается несовершенная информация); другие же могут привести аргументы в пользу того, что неопределенность неустранима принципиально – ср., напр., принцип неопределенности Гейзенберга в физике (Lindsay, 1968).

Третью попытку определить вероятность объективно предприняла так называемая логическая школа Джона Мейнарда Кейнса (Keynes, 1921) и Гарольда Джеффриса (Jeffreys, 1948). Эти авторы утверждали, что каждое множество эмпирических данных находится в логическом, объективном отношении к истинности некоторой гипотезы (например, о виновности кого-либо), даже если эти данные сами по себе не позволяют прийти к определенным выводам. Вероятность измеряет силу этой связи с точки зрения рационального индивида.

Поскольку все три вышеописанные подхода привлекательны с определенных точек зрения, было предпринято немало попыток соотнести их друг с другом. Рудольф Карнап разработал формальную теорию согласованной (coherent) системы приобретения нового знания, основанную на байесовском подходе, в которой совмещаются объективный и субъективный подходы (Carnap, 1962; 1971). Гленн Шэфер подошел к объединению этих подходов с другой стороны – посредством формального различения разных типов вероятностей, делая упор на принципиальное отличие вероятности случайных событий (aleatory probability) от степени убежденности (degree of belief) в наступлении тех или иных событий (Shafer, 1976). Эта последняя эпистемологическая парадигма является фундаментальной для субъективизма, четвертой традиции, о которой следует упомянуть.

Субъективная, или персоналистская доктрина вероятности изначально разрабатывалась Фрэнком Рамсэем (Ramsey, 1931), Бруно де Финетти (Finetti, 1937; 1974), Леонардом Сэвиджем (Savage, 1954) и Праттом, Райффой и Шлайфером (Pratt et al., 1964). С их точки зрения вероятности – это степени убежденности в том, что наступят те или иные события – как повторяющиеся, так и уникальные (например, третья мировая война). Данному множеству гипотез в принципе можно приписать любые субъективные вероятности при соблюдении некоторых условий рациональности. В отличие от других доктрин, эти условия рассматриваются здесь как достаточные и необходимые одновременно, без каких-либо дополнительных ограничений, накладываемых по логическим или эмпирическим соображениям. Основная аксиома совместимости (consistency), принятая в теории субъективной вероятности – это согласованность предпочтений (de Finetti, 1937). В неформальном выражении это требование озна-

чает, что в рамках данной системы субъективных оценок разумный игрок не может сделать такого набора честных ставок, чтобы выиграть при любом исходе. Эта аксиома (вкуче с несколькими другими) означает, что вероятности элементарных событий дают в сумме единицу, и что взаимодополняющие и взаимоисключающие события следуют с вероятностью, равной соответственно произведению и сумме элементарных вероятностей. Как таковые, субъективные вероятности с математической точки зрения ничем не отличаются от других типов вероятности. Субъективная школа выработала процедуру одновременного измерения полезности и вероятности, основанную на выявленных предпочтениях (Davidson and Suppes, 1956).

Как видим, вероятность – не такое уж простое понятие (Kyburg and Smokler, 1964). Ее измерение, очевидно, – нелегкое дело в реальном мире, но оно может оказаться таковым и в простых вероятностных играх (Davidson et al., 1957). Чтобы отличать субъективную вероятность от объективной, первую из них мы будем обозначать  $f(p)$ . Преобразование  $f(\bullet)$  показывает, что вероятности, используемые в модели ОП, могут отличаться от установленных или тех, которые исследователь полагает объективными. Однако не все такие преобразования  $f(p_j)$ , обладающие свойствами вероятностей (таким, как  $\sum f(p_j) = 1$ ), должны рассматриваться как степени убежденности в том, что события наступят. В литературе преобразования  $f(p_j)$  обычно используются в качестве показателей отношения к риску (Handa, 1977); для исследования симметричности компонент вероятности и ожидаемого исхода в моделях ожидаемой полезности (Schneeweiss, 1974); чтобы отразить предпочтения в отношении вероятностей и/или дисперсий (Edwards, 1954a; 1954b), наконец, просто чтобы эмпирические данные можно было согласовать с предпосылкой нелинейности предпочтений по вероятности (Quiggin, 1980). Хотя эти разнообразные модели, как правило, относят к теории субъективной ожидаемой полезности (СОП), преобразование  $f(p_j)$  не обязательно должно являться мерой степени убежденности.

Помимо преобразований, которые сохраняют математические свойства вероятности, существует много теорий, в которых это требование ослаблено. В табл.1 эти преобразования вероятностей обозначены  $w(p_j)$ , – мы будем называть их весами решений. Как говорят Дэниэл Канеман и Амос Тверски, "веса решений – это не вероятности: они не подчиняются аксиомам вероятностей, и не должны интерпретироваться как меры убежденности" (Kahneman and Tversky, 1979, p.280). В их теории перспектив (prospect theory) веса решений вводятся для того, чтобы отразить влияние событий на общую привлекательность игр – поэтому они монотонны по вероятности, но не обязательно линейны.

Подводя итоги, можно отметить, что полезность и вероятность по-разному трактуются в моделях ОП. Последовательное сочетание различных рассмотренных преобразований приводит нас к девяти разновидностям теории ОП, показанным в таблице<sup>7</sup>. Основное внима-

<sup>7</sup> Модель субъективной ожидаемой полезности (СОП) встречается не только там, где речь идет о денежных ставках. Основанная на ожиданиях теория трудовой мотивации (expectancy theory of work motivation) Виктора Врума (Vroom, 1964) формально имеет много общего с теорией ОП, так же как

ние в таблице обращено на допустимые преобразования вероятностей и исходов в различных моделях. Тем не менее между этими моделями существуют и другие различия: например, в теории перспектив исходы  $x_i$  определяются как изменение финансового положения, а не итоговой величины богатства индивида. Кроме того, в описательных моделях пространство исходов может включать такие измерения, как сожаление, обоснованность выбора и т.д. Большинство из перечисленных моделей возникли как описательные, за исключением разве что моделей Неймана-Моргенштерна и Сэвиджа, но говоря о теории ОП, мы будем впредь иметь в виду нормативные варианты, и в первую очередь теорию НМ.

Табл.1. Девять вариантов модели ожидаемой полезности

1.	$\sum p_i x_i$	Ожидаемый денежный выигрыш
2.	$\sum p_i u(x_i)$	Бернуллианская ожидаемая полезность (Бернулли, 1993 [1738])
3.	$\sum p_i u(x_i)$	Ожидаемая полезность фон Неймана-Моргенштерна (Нейман и Моргенштерн, 1970)
4.	$\sum f(p_j) x_i$	Теория достоверных эквивалентов (Schneeweiss, 1974; Handa, 1977, de Finetti, 1937)
5.	$\sum f(p_j) u(x_i)$	Субъективная ожидаемая полезность (Edwards, 1955)
6.	$\sum f(p_j) u(x_i)$	Субъективная ожидаемая полезность (Ramsey, 1931; Savage, 1954; Quiggin, 1980)
7.	$\sum u(p_j) x_i$	Взвешенный денежный выигрыш
8.	$\sum u(p_j) u(x_i)$	Теория перспектив (Kahneman and Tversky, 1979)
9.	$\sum u(p_j) u(x_i)$	Субъективная взвешенная полезность (Karmarkar, 1978)

Примечание:  $u(x)$  означает интервальную меру полезности, построенную для случая определенных исходов;  $u(x)$  – интервальную меру полезности для исходов лотерей.

### III. ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МОДЕЛЕЙ ОП

Прежде чем оценивать приемлемость любой модели оптимального выбора, необходимо заранее определить цели ее построения. Если принять, что модель есть упрощенное представление реальности, она не должна и не может всегда быть истинной. Каждая модель должна являться компромиссом между определенной степенью сложности или простоты, предсказательными возможностями, общностью и т.д.

и теории обучения, формирования отношений и развития личности (Lawler, 1973).

Следовательно, модель надо оценивать с точки зрения тех задач, которые она призвана решать. Мы будем различать четыре принципиально различных подхода к моделям ОП.

Во-первых, теория ОП может быть использована в *описательных* (descriptive) целях – для моделирования процессов принятия решения в ситуациях, связанных с риском. Назначение описательных моделей не ограничивается предсказаниями, а их проверка не сводится к последним. Значение имеют также эмпирические данные, касающиеся правомерности тех аксиом, которые лежат в основе моделей, и подразумеваемый в моделях способ обработки информации. К этой последней сфере можно отнести: 1) восприятие стимулов, их кодировку и запоминание; 2) способы поиска информации и ее вызова из памяти; 3) агрегирование или разложение стимулов; и 4) разрешение ценностных конфликтов в процессе выбора (Bettman, 1979).

Второй подход к теории ОП, который доминирует в экономической и финансовой теории, можно назвать *предсказательным* (predictive), или *позитивистским*. Реализм аксиом и постулированный вычислительный механизм несущественны с позитивистской точки зрения; важно лишь, обеспечивают ли эти модели более высокую точность предсказаний, чем конкурирующие модели той же степени сложности. Как писали Милтон Фридмен и Фриц Махлуп, два основных разработчика позитивистской методологии, критерием приемлемости экономических теорий должна быть их предсказательная сила, а не описательная адекватность их предпосылок (Фридмен, 1994; Machlup, 1967). Поэтому прямые нарушения аксиом ОП не слишком существенны – важна лишь способность модели, согласно которой "как бы" ведут себя люди, предсказывать поведение, не учтенное при построении модели. В этом случае результаты эмпирических полевых исследований и реалистичных лабораторных экспериментов имеют особенно большое значение. Однако эмпирические факты, полученные в ходе таких исследований и противоречащие теории ОП, зачастую могут не приниматься в расчет, поскольку прямо ее не опровергают.

Так, для проведения полевых исследований должны быть предварительно приняты предпосылки как относительно значений различных параметров (издержек, ставок налогообложения, вероятностей и т.д.), так и относительно формы  $U(x)$ . Если данные исследований не соответствуют некоторым из этих а priori принятых предпосылок, по итогам эмпирического исследования, как правило, может быть найдено другое множество параметров, которое лучше отражает результаты наблюдений. Например, когда Питер Пашигян с соавторами (Pashigian et al., 1966) обнаружили, что потребители, покупая дорогую страховку с высоким страховым покрытием от автомобильной аварии, действуют вопреки предсказаниям теории ОП. Джон Гулд (Gould, 1969) возразил, что данные этого исследования в действительности соответствуют некоторым типам экспоненциальных функций полезности при достаточно сильной степени неприятия риска, тогда как несоответствие теории и данных получается лишь в случае квадратичных и логарифмических функций полезности. Следовательно, в рамках позитивистского подхода встает вопрос: до какой степени гипотеза ОП может быть проверена

эмпирически? Ведь даже самые неопровержимые эмпирические результаты, прямо касающиеся аксиом ОП, в позитивной экономической теории не принимаются во внимание. С другой стороны, эмпирические данные, которые могут быть для нее значимы (например, решения, действительно принимаемые в реальной жизни), зачастую оказываются неочищенными от воздействий посторонних факторов, допускают множество интерпретаций, вызывают проблемы измерения фундаментальных для теории величин (например, вероятности). Некоторые примеры мы приведем ниже, в связи с моделью оценки капитальных активов (Capital Asset Pricing Model) в теории финансов и исследованиями о влиянии пенсионных программ на частные сбережения.

Тем не менее отличительной чертой позитивной теории является то, что она дает нам гипотезы, которые в принципе могут быть опровергнуты, т.е. отвечают так называемому критерию демаркации Карла Поппера (Поппер, 1983). Этот критерий требует, чтобы было ясно и a priori определено, какие возможные эмпирические результаты поддерживают теорию, и какие – опровергают (при том, что последнее множество не пусто). Чтобы отличить тех исследователей, которые допускают принципиальную опровержимость модели ОП, от тех, кто считает оптимальность экономического поведения принципиально неопровержимым мета-постулатом, можно выделить третий тип моделей ОП, который я буду называть объяснением (postdictive). Основная посылка этого подхода к ОП заключается в том, что все *наблюдаемое* человеческое поведение является оптимальным в смысле ОП *при условии*, что адекватно само моделирование. Кажущиеся случаи неоптимальности объясняются *ex post facto*, с помощью введения новых факторов (издержек, измерений, ограничений и т.д.), которые объясняют обнаруженные отклонения и делают результат оптимальным. С этой точки зрения получение удовлетворительных (satisficing) результатов – это просто более общий тип оптимальности, учитывающий такие факторы, как издержки получения информации; время, необходимое для принятия решений; ограничения и усилия, связанные с приобретением знаний (Simon, 1955; см. также Саймон, 1993). Однако степени свободы, которыми характеризуется такое "объяснение задним числом", могут превратить этот подход в тавтологию, т.е. сделать его неэмпирическим и неопровержимым (альтернативную точку зрения см. в Boland, 1981).

Многие экономисты – кто с сожалением, кто с гордостью – признавали ориентацию экономической теории на объяснение задним числом. Так, Тибор Ситовски замечает, что концепция максимизации полезности "на несколько поколений затормозила все подлинно научные исследования потребительского поведения, поскольку она, по всей видимости, исключает из рассмотрения (как логически невозможный) любой конфликт между тем, что человек выбирает, и тем, что принесет ему наибольшее удовлетворение" (Scitovsky, 1976). В то же время, Гэри Беккер видит в этом сильную сторону: он считает, что тавтология и круговая аргументация в экономической теории имеют право на существование, особенно если *ex post* вводятся ненаблюдаемые транзакционные издержки: "Конечно, постулирование таких издержек «закрывает» или «завершает» экономический подход тем же самым, подчас тав-



тологическим способом, каким постулирование затрат энергии (подчас не поддающееся наблюдению) замыкает энергетическую систему и спасает закон сохранения энергии... Главный вопрос заключается в том, насколько плодотворен тот или иной способ «завершения» системы", т.е. приводит ли она к "набору пустопорожних тавтологий" (Беккер, 1993, с.29) или создает базис для предсказания того, как люди будут реагировать на различные изменения.

Объясняющий подход призван упорядочить имеющиеся данные и выявить оптимальность человеческого поведения (Беккер, 1993). Такая операция может быть тривиальной, а может требовать подлинного искусства аналитика, – все зависит от числа степеней свободы, которые имеют конструируемые модели. Возможные изменения спецификации каждой конкретной модели, разумеется, не могут быть произвольными, и должны получать одобрение коллег по профессии. Более того: большинство вносимых в модели изменений предполагает, что предсказания новой модели можно будет проверить. Если такая проверка их не подтверждает, то предпринимаются новые изменения, и так до тех пор, пока все относящееся к делу прошлое (наблюдавшееся) поведение сможет трактоваться как действительно оптимальное. В этом смысле данный подход является подходом *ex post*. Его ограниченность состоит главным образом в том, что возможности опровержения *ex post*-эмпирических моделей существенно меньше по сравнению с теоретическими моделями *ex ante*. Модель оценки капитальных активов Шарпа-Линтнера в финансовой теории – как раз такой случай (см. Fama, 1976): ее главная гипотеза линейной связи доходности ценной бумаги с рыночной нормой доходности породила множество эмпирических исследований. Эта гипотеза предполагает, что дисперсия рыночного портфеля является наименьшей для каждого данного ожидаемого дохода (т.е. рыночный портфель является эффективным по средней и дисперсии, *mean-variance efficient*); однако поскольку рыночный портфель состоит из всех активов (финансовых и прочих), то его действительные параметры неизвестны, и эмпирические проверки здесь очень затруднены, если не невозможны вовсе (Roll, 1977).

Это, однако, не означает, что замкнутые системы не имеют смысла. Объяснение является универсальным методом естественных наук в том смысле, что принципы оптимальности часто ищутся *ex post*, и многие из этих поисков доказали свою ценность. Например, когда Пьер Ферма предположил, что свет выбирает всегда наикратчайший во времени путь (Fermat, 1650), то он не только вывел оптический закон отражения Виллеброрда Снелля, к чему стремился изначально, но и сформулировал еще целый ряд гипотез, не связанных с законом отражения. Многие из этих гипотез – об относительной скорости света в разных средах и поведении света в собирающих линзах, – были впоследствии проверены эмпирически. Два века спустя Уильям Гамильтон обобщил и возвел принцип наименьшего действия в ранг краеугольной теоремы теоретической физики. Подобным же образом принципы оптимальности изобилуют в биологии, простираясь от гомеостаза (минимизации дивергенции между настоящим и желаемым состоянием) до оптимальной адаптации (Rosen, 1967; Cody, 1974; Smith, 1978). В дру-

гой работе (Schoemaker, 1982) я рассматривал принципы оптимальности более детально, и пришел к выводу, что их основные преимущества заключаются в: 1) их эlegantности; 2) сжатом обобщении эмпирического знания; и 3) в их высоких метафорических свойствах, что способствует появлению новых гипотез. С другой стороны, недостатки заключаются в том, что оптимизационный подход: 1) скорее подталкивает к тому, чтобы подтвердить его эмпирически, чем к тому, чтобы опровергнуть; 2) зачастую отказывается признавать свою ex post-природу; и 3) может лучше отражать аналитические, а не эмпирические истины. Поэтому когда социобиологи громко утверждают, что установили, будто существующие структуры в человеческих и животных сообществах благоприятствуют доминантным генам (Wilson, 1975), то Ричард Левонтин справедливо отмечает, что такие ключевые термины, как "благоприятные особенности", "экологическая ниша" или "доминантные гены" трудно определить вне зависимости от знания исходов эволюции (Levontin, 1979). Точно так же, когда экономическая теория распространяет свои утверждения об оптимальности поведения на новые широкие области человеческой деятельности (Беккер, 1993), или даже на поведение животных, – то тавтологическая природа этих моделей (рационализация ad hoc и ex post) может проявиться еще ярче<sup>8</sup>. Дальнейшее обсуждение достоинств позитивистского и объясняющего подходов связано со сложными эпистемологическими проблемами, и поэтому выходит за рамки предмета настоящего обсуждения. Глубокий анализ этих вопросов можно найти в недавних книгах Александра Розенберга (Rosenberg, 1975) и Марка Блауга (Blaug, 1980).

Наконец, есть еще один, четвертый подход, в соответствии с которым теория ОП является *предписывающей* (prescriptive) или *нормативной* моделью поведения. Исследователи в области управления и теории принятия решений неявно предполагают, что человеческое поведение в общем случае является неоптимальным. Целью их работы является улучшение принимаемых решений, в том числе нормативно – с помощью теории ОП. А раз это так – теория нужна для того, чтобы давать советы, какие из альтернатив выбирать в сложных ситуациях в зависимости от фундаментальных вкусов и предпочтений того, кто это решение принимает. Как уже вкратце говорилось ранее, эти фундаментальные предпочтения относительно риска отражены в функции полезности НМ. Таким образом, сложные альтернативы ранжируются на основе ожидаемой полезности.

Каждый из четырех рассмотренных подходов к моделям ОП имеет своих сторонников, которые склонны по-разному интерпретировать результаты эмпирических проверок ОП. Так, эти результаты имеют

<sup>8</sup>Это не означает, что "экономические" эксперименты с животными порождают нефальсифицируемые гипотезы. Раймон Батталио с соавторами, например, обнаружили, что голуби склонны к недооценке эффектов замещения в теории Слуцкого-Хикса (Battalio et al., 1981). Однако в некоторых видоизмененных моделях наблюдаемое поведение вполне может оказаться "оптимальным". Меня в данном случае беспокоит выдвигаемый иногда метапостулат, что все поведение животных является в некотором смысле оптимальным, – поскольку это может привести нас к теориям, бессодержательным с эмпирической точки зрения.

значение для сторонников описательного и предписывающего подходов, тогда как с точки зрения предсказательного и объясняющего подходов существенна способность теории делать прогнозы, особенно когда речь идет о поведении в реальном мире. Кроме того, применение модели ОП в экономической и финансовой теории (Diamond and Rothschild, 1978) усложняется в силу того, что предпосылка максимизации ОП может натолкнуться на три важных ограничения. Во-первых, теория обычно ограничивается решениями, существенными с экономической точки зрения. Поэтому результаты эмпирических проверок гипотетических решений могут быть отброшены на том основании, что принятые решения экономически незначительны для лица, принимающего решение. Во-вторых, поскольку экономическая теория изучает не абстрактное поведение индивида самого по себе, а его поведение на рынке, то максимизаторами ОП должны быть, вообще говоря, только те индивиды, которые совершают сделки на пределе рентабельности. Так, на перегруженной автотрассе лишь небольшое число водителей должно сместиться с более медленных на более быстрые полосы (своеобразный арбитраж), чтобы водители на всех полосах стали двигаться с одинаковой скоростью. Так же и в экономике – нередко нужно лишь немного рациональных индивидов, чтобы рыночное поведение в целом было рациональным. В-третьих, в экономической теории, как правило, предполагается, что максимизация ОП имеет место в конкурентной среде, где обратная связь дает возможность индивидам со временем усовершенствовать свое поведение. Поэтому в модели ОП, применяемой в экономической и финансовой теории, зачастую предполагается, что данному акту выбора предшествовало некоторое обучение и борьба за экономическое выживание (Alchian, 1950; Winter, 1964; 1971).

#### IV. ЭМПИРИЧЕСКИЕ ПРОВЕРКИ

Основываясь на проведенном различии четырех подходов к моделям ОП, мы представляем соответствующим образом сгруппированный обзор эмпирических исследований этой гипотезы. Хотя некоторые из этих исследований правильнее было бы обсудить с точки зрения не одного, а нескольких подходов, мы ограничимся одним для каждой работы, и как правило, не будем выходить за рамки этой классификации.

##### а. Проверки аксиом ОП

Первая аксиома модели ОП состоит из двух частей: 1) при всяком выборе у людей существует определенная система предпочтений (включая безразличие); и 2) предпочтения людей транзитивны. Однако уже одна из первых эмпирических проверок, проведенная Фредериком Мостеллером и Филиппом Ноджи (Mosteller and Noguee, 1951), показала, что в ходе повторных измерений предпочтений индивиды не всегда давали одинаковые ответы. Впоследствии авторы продолжили исследования, предположив, что предпочтения носят стохастический, а не детерминированный характер. Условия возможных нарушений аксиомы транзитивности исследовал Тверски (Tversky, 1969). Эта аксиома может быть записана как в детерминированной, так и в стохастической

ческой форме. В первой записи она утверждает, что из  $A > B$  и  $B > C$  следует  $A > C$ . Стохастическая (слабая) форма записи гласит, что если вероятность того, что  $A > B$ , обозначенная  $P(A > B)$  составляет не менее  $1/2$ , и  $P(B > C) \geq 1/2$ , то  $P(A > C) \geq 1/2$ . Нарушения стохастической транзитивности не могут быть объяснены случайной ошибкой.

В двух независимых экспериментах, один из которых представлял из себя рисковую игру (gamble), а другой – выбор, связанный с решением о подаче документов в колледж, Тверски продемонстрировал систематические и предсказуемые нарушения слабой стохастической транзитивности. Нарушения эти демонстрировали тенденцию происходить тогда, когда субъекты использовали стратегии раздельной оценки по измерениям: сперва сравнивали цены, затем качество, затем – размеры и т.д. Стратегия, которую исследовал Тверски, называется моделью аддитивных разностей (additive difference model): здесь альтернатива  $\bar{x} = (x_1, \dots, x_n)$  оказывается предпочтительнее  $\bar{y} = (y_1, \dots, y_n)$  тогда и

только тогда, когда  $\sum_{i=1}^n \phi_i [u_i(x_i) - u_i(y_i)] \geq 0$ . Функции  $u_i$  измеряют субъек-

тивную ценность различных исходов, а  $\phi_i$  – это непрерывные возрастающие функции, определяющие вклад каждой  $i$ -й субъективной разности в общую оценку всех альтернатив. Тверски аналитически доказал, что для правила аддитивных разностей при  $n \geq 3$  транзитивные выборы гарантированы тогда и только тогда, когда  $\phi_i$  линейна – что является достаточно сильным ограничением.

Вторая аксиома ОП вместе с аксиомой транзитивности означает, что уровень привлекательности лотереи, состоящей из исходов А и В должен лежать между привлекательностью исхода А и привлекательностью исхода В. Это свойство промежуточности (in-betweenness) комбинированной лотереи было экспериментально проверено Клайдом Кумбсом (Coombs, 1975). Он предложил испытуемым проранжировать три игры А, В и С в порядке предпочтения, причем игра С была вероятностной комбинацией игр А и В. Например, если игра А дает шанс выиграть \$3 или \$0 с вероятностью 50/50, а игра В – шанс выиграть \$5 и \$0 с вероятностью 40/60, то игра С должна содержать исходы \$5, \$3 и \$0 с вероятностями 0,3, 0,2 и 0,5, соответственно. В соответствии с аксиомами ОП лотерея С по привлекательности должна находиться в промежутке между лотереями А и В. Оценивая эти три лотереи, испытуемые могли предложить шесть возможных вариантов ранжирования, которые Комбс свел к трем основным классам: монотонные упорядочения АСВ и ВСА, перекрестные (folded) упорядочения САВ и СВА, и обратные упорядочения АВС и ВАС. Легко видеть, что только варианты первого класса – монотонные упорядочения – являются совместимыми с ОП. Из 520 изученных вариантов упорядочений 54% оказались монотонными, 27% – перекрестными и 19% – обратными, т.е. около половины опрошенных нарушили аксиому промежуточности. Аналогичные нарушения ранее обнаружили Гордон Беккер, де Гроот и Маршак (Becker et al., 1963).

Третья аксиома, которая предполагает постоянство предпочтений в отношении определенности и риска при неизменных прочих условиях,

была исследована Канеманом и Тверски (Kahneman and Tversky, 1979), которые обобщили известный парадокс Мориса Алле (Алле, 1994). Они исследовали так называемый эффект определенности, который заключается в том, что определенные исходы представляются непропорционально более привлекательными, чем неопределенные. В качестве примера рассматривались два следующих альтернативных варианта выбора:

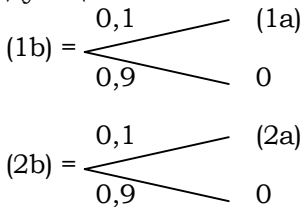
*Ситуация А:*

- Вариант 1а) достоверная потеря \$45.
- Вариант 2а) вероятность 0,5 потерять \$100 и вероятность 0,5 потерять \$0.

*Ситуация В:*

- Вариант 1b) вероятность 0,10 потерять \$45 и вероятность 0,9 потерять \$0.
- Вариант 2b) вероятность 0,05 потерять \$100 и вероятность 0,95 потерять \$0.

Большинство индивидов предпочло вариант 2а варианту 1а, и вариант 1b варианту 2b, что нарушает теорию ОП, поскольку первое предпочтение означает, что  $U(-45) < 0,5U(-100) + 0,5U(0)$ , тогда как второе сводится к противоположному неравенству. Чтобы показать, что этот тип предпочтений нарушает третью аксиому ОП, подметим следующее соотношение между ситуациями А и В:



Излагая свою теорию перспектив Канеман и Тверски приводят еще несколько примеров такого эффекта определенности, который они объясняют искажениями вероятностей (Kahneman and Tversky, 1979).

Сходный эксперимент с эффектом определенности и неопределенности провел Эллсберг (Ellsberg, 1961), но в фокусе его исследований находилась вероятность: он показал, что люди плохо воспринимают неясность точного уровня вероятности выигрыша  $p_i$ . Основным обнаруженным фактом было то, что испытуемые преувеличивают вероятность неясных исходов, если им заранее сообщить некоторую информацию об их распределении. Такая чувствительность индивидов к моментам высших порядков противоречит теории ОП, в которой значение имеет только  $E(p)$ <sup>9</sup>. Парадоксы Алле и Эллсберга могут служить

<sup>9</sup>Нормативную оценку парадокса Эллсберга можно найти в работах Raiffa, 1961, Roberts, 1863 и Drèze, 1974. Другие работы, обсуждающие эксперимент Эллсберга и сходные с ним (например, парадокс Алле) содержатся в работах Fellner, 1961; Becker and Brownson, 1964; Borch, 1968; MacCrimmon, 1968; Yates and Zukovski, 1976; MacCrimmon and Larsson, 1979; Soo-Hong Chew and MacCrimmon, 1979b.

примерами нарушения альтернативного варианта аксиомы ОП, который называется принципом достоверного исхода (sure-thing principle) или независимостью по Сэвиджу (Savage, 1954). Эта аксиома гласит, что если у двух лотерей величина и вероятность одного из исходов одинаковы, то размеры и значение вероятности этого исхода не должны влиять на выбор между лотереями в целом.

Рассмотренные выше нарушения, в частности, ставят под сомнение пятую аксиому ОП, касающуюся оценки составных лотерей. Пример эмпирически наблюдаемого нарушения этой аксиомы привела Майя Бар-Хиллель, которая обнаружила, что люди склонны переоценивать вероятность связующих (conjunctive) и недооценивать вероятность разделяющих (disjunctive) событий (Bar-Hillel, 1973). В ее эксперименте испытуемым было предложено три события, на которые предлагалось делать ставки:

1. Простое событие: вытащить красный шар из мешка, в котором находятся 50% красных и 50% белых шаров.

2. Связующее событие: вытащить красный шар 7 раз подряд при выборе с повторением (т.е. вытасченный шар каждый раз возвращается на место) из мешка, в котором 90% красных и 10% белых шаров.

3. Разделяющее событие: вытащить красный шар хотя бы один раз в ходе 7-ми последовательных попыток с повторением из мешка, в котором 10% красных и 90% белых шаров.

Большинство предпочитало ставить на 2, а не на 1, и на 1, а не на 3, тогда как вероятности этих трех событий равны соответственно 0,50, 0,48 и 0,52. Эти смещения могут быть объяснены как эффекты точки отсчета (effects of anchoring), т.е. заданная вероятность элементарного события (0,1 в разделяющем случае) задает естественную точку отсчета, и последующая корректировка оказывается недостаточной для того, чтобы прийти к верному конечному ответу.

Шестой постулат, не являющийся формально частью теории полезности НМ, – это традиционная для экономической и финансовой теории предпосылка неприятия риска, в особенности относительно возможных потерь (Фридмен и Сэвидж, 1993; Arrow, 1971; Erlich and Becker, 1972; Marshall, 1974; Bailey et al., 1980; см. также Markowitz, 1952). Недавние лабораторные исследования, однако, серьезно поставили под сомнение эту общепринятую предпосылку. Так, Джон Херши и автор этих строк обнаружили, что менее 40% испытуемых согласились бы заплатить \$100 за то, чтобы избежать лотереи, в которой они с вероятностью 0,01 теряли бы \$10 000 (Hershey and Schoemaker, 1980). Подобные отказы от честной игры отмечались и в других работах (Slovic et al., 1977; Kahneman and Tversky, 1979; Schoemaker and Kunreuther, 1979; Fishburn and Kochenberger, 1979). Дэн Лафханн с соавторами выяснил, что руководители компаний склонны к риску, когда они сталкиваются с рисковыми играми со ставками ниже порогового уровня рентабельности (которым может быть, например, точка безубыточности в инвестиционных проектах); однако если игра содержит возможность разорительных потерь, они зачастую не принимают риска (Laughhunn et al., 1981).

## 6. Полевые исследования

С позитивистской точки зрения упомянутые выше эмпирические исследования должны представлять лишь ограниченный интерес. Например, экономисты могут утверждать, что хотя индивиды ведут себя неоптимально в ходе гипотетических и непредставительных экспериментов, в реальном мире, где принимаются значимые решения, люди действительно максимизируют ожидаемую полезность.

Реальные данные о страховании от наводнений и землетрясений подталкивают, однако, к иному выводу (Anderson, 1974). Несмотря на то, что федеральные власти США выдавали в 1970-е годы субсидии на страхование от наводнений в размере до 90% страхового взноса, Кунройтер с соавторами обнаружили, что большинство тех домовладельцев, строения которых находятся на опасных участках, не застрахованы от стихийного бедствия (Kunreuther et al., 1978). Первым очевидным объяснением этому могло бы послужить то, что восприятия людьми вероятности и значительности ущерба или размеров страхового взноса отличаются от тех статистических данных, которыми оперирует правительство. Поэтому Кунройтер с соавторами, опрашивая 2000 домовладельцев, живущих в затопляемых, и 1000 – в сейсмичных районах, ставили своей целью получить субъективные оценки этих величин, и проверить *субъективную* рациональность индивидов. Многие из опрошенных (более половины) были плохо информированы о возможности застраховаться от соответствующих стихийных бедствий. Из тех же, кто знал о ней, многие – 40% потенциальных жертв наводнений и 30% – землетрясений – действовали вопреки максимизации субъективной ОП, которой соответствовала бы предельная ставка страхового взноса в 30% и вполне допустимый уровень неприятия риска. В ходе этого исследования проверялось также, рассчитывают ли люди на единовременную помощь от федеральных и местных властей в случае стихийных бедствий. Полученные Кунройтером результаты заставляют серьезно усомниться в способности людей обрабатывать информацию о событиях с низкой вероятностью, чреватых высокими возможными потерями (см. также Kunreuther, 1976). К подобному выводу подталкивает низкий спрос на страхование от преступлений против личности (Federal Insurance Administration, 1974) и всеобщая нелюбовь к ремням безопасности в автомобилях (Robertson, 1974)<sup>10</sup>.

Хотя эти результаты означают, что люди стремятся к риску в случае возможных потерь (в рамках модели ОП), в других областях страхования люди, по всей видимости, демонстрируют неприятие риска. Как уже отмечалось выше, Пашигян с соавторами обнаружил сильное предпочтение, отдаваемое дорогой автомобильной страхов-

<sup>10</sup> Интригующее экономическое объяснение этому феномену предложил Сэм Пельцман (Peltzman, 1975). Его данные показывают, что эффект официальных требований установки различных средств безопасности на автомобилях компенсируется тем, что водители готовы принимать повышенный риск на дорогах, в том числе не надевая ремни. Это подтверждает ту гипотезу, что водители сами определяют свою собственную, индивидуально оптимальную степень риска.

ке с почти полным покрытием при наступлении страхового случая. Аналогично, Айснер и Стротц показали, что хотя страхование жизни при авиаперелетах существенно дороже, чем простое страхование жизни, на первую страховку существует высокий спрос (Eisner and Strotz, 1961). Действительно: страховка при авиаперелетах – одна из немногих, которая действительно активно "покупается", т.е. инициатива в этом случае исходит, как правило, не от страховщика, а от потребителя.

Рассмотренные выше примеры подсказывают, что люди зачастую игнорируют события, имеющие низкую вероятность; в других же случаях они обращают внимание прежде всего на величину потерь. Они заставляют усомниться, что поведение людей является столь адекватным и последовательным, как то полагает гипотеза максимизации ОП; и обратить внимание на значение психологических факторов экономического поведения (Katona, 1975). Интересный пример, показывающий необходимость учета психологических факторов, можно найти в другой работе Катоны (Katona, 1965). Он исследовал вопрос, кто делает больше личных сбережений (депозитные вклады в банковских и сберегательных учреждениях депозиты, покупка облигаций и акций): те, кто охвачен программами пенсионного обеспечения и рассчитывает на соответствующий доход в старости, или те, кто не связан с этой системой? Система частного пенсионного обеспечения, которая была относительно незначительной в 1945 г., развивалась столь быстро, что в 1965 г. почти половина рабочих, занятых в частном секторе США, была охвачена системой частного пенсионного страхования (в дополнение к практически всеобщей системе государственного социального страхования). Поэтому данный пример предоставлял уникальную возможность для полевых исследований влияния частного пенсионного страхования на добровольные (discretionary) сбережения, в особенности потому, что охват частными пенсионными программами определялся в большей степени местом работы, а не личным желанием индивида.

Вначале были сформулированы две альтернативные гипотезы. Первая, в духе традиционной экономической теории, предполагала, что возрастание "вынужденных (forced) сбережений", т.е. привлечение средств людей в частные пенсионные фонды, при прочих равных условиях должно было *сократить* добровольные сбережения. Альтернативой этой гипотезе "эффекта замещения" было предположение, что возросшие вынужденные сбережения должны приводить к *возрастанию* добровольных сбережений в результате изменения уровня притязаний (aspiration level) и эффекта приближения к цели (goal gradient effect)<sup>11</sup>. Сопоставления "средних норм сбережений тех людей, которые вкладывают средства в частные пенсионные фонды, и тех, кто не делает этого (сравниваемые индивиды подбирались так, чтобы их прочие

<sup>11</sup> Эффект уровня притязаний, впервые исследованный Куртом Левином, заключается в том, что взгляды людей, т.е. их ожидания, становятся более оптимистическими под воздействием успехов, и ухудшаются под воздействием неудач (см. Magtow, 1969, p.44–46). Эффектом приближения к цели называется тот известный факт, что по мере приближения к цели усилия, затрачиваемые для ее достижения, становятся все интенсивнее.



социоэкономические характеристики по возможности совпадали), показали, что первые сберегают больше, чем вторые" (Katona, 1965, p.6). Эти результаты, взятые из реального мира, видимо, подтверждают скорее гипотезы уровня притязаний и приближения к цели, чем эффект замещения, принятый в традиционной экономической теории<sup>12</sup>.

### **в. Исследования процессов обработки информации**

Одно из объяснений вышеописанных эмпирических фактов заключается в том, что люди стремятся вести себя рационально, но для того, чтобы придерживаться теории ОП, им не хватает умственных способностей. Эта точка зрения была подкреплена результатами исследований человеческого восприятия, распознавания, запоминания и вызова информации из памяти в ходе работ по программам создания искусственного интеллекта. Подход к человеческому поведению с точки зрения ограниченной рациональности (Simon, 1955, см. также Саймон, 1993) предполагает, что система обработки информации у человека является весьма ограниченной с точки зрения возможностей восприятия, может обрабатывать значительные массивы информации только последовательно, и оказывается сильно лимитированной краткосрочными возможностями нашей памяти (Miller, 1956; Simon and Newell, 1971). Эта ограниченность способностей к обработке информации заставляет людей упрощать даже несложные задачи, и сосредоточиваться прежде всего на определенных аспектах проблемы, оставляя другие в стороне. Такое адаптивное поведение предполагает чувствительность людей к форме ее представления и природе требуемой реакции. Например, Джошуа Ронен (Ronen, 1973) обнаружил, что простая перестановка двух этапов лотереи влияет на предпочтения (0,7 шансов получить \$100 с вероятностью 30% были для людей более привлекательны, чем 0,3 шанса получить ту же сумму с вероятностью 70%).

Другие исследования, связанные с играми, также показывают, что люди видоизменяют свои стратегии обработки информации в зависимости от специфики стоящих задач. Например, Слович и Лихтенштейн сравнили относительную важность измерений игры, предложив испытуемым дать ответы двух разных типов в так называемых дуплексных играх, где выигрыши и потери измеряются независимо друг от друга (Slovic and Lichtenshtein, 1968a). Такие игры полностью характеризуются четырьмя

<sup>12</sup> Мартин Фелдстайн поставил под сомнение эту интерпретацию, поскольку она упускает из виду то, что "у работников, которые вступили в пенсионные фонды, стимул уйти на пенсию появляется раньше, чем у тех, кто не сделал этого" (Feldstein, 1974, p.907). Он представил временные ряды, которые показывают, что государственная система социального обеспечения сокращает личные сбережения с 50 до 30%, – однако при коррективах, введенных в этот анализ Даном Леймером и Селигом Лесным, регулярность этого феномена не подтверждается (Leimer and Lesnoy, 1980). Позже сам Фелдстайн, исследуя экономический эффект частных пенсионных программ (Feldstein, 1978), также показал, что работники не снижают норм сбережений, а, может быть, даже увеличивают их. Еще одно эмпирическое подтверждение интерпретации Катона предоставляет исследование Даймонда (Diamond, 1977), из которого вытекает, что размеры сбережений, которые обычно делают люди, с объективной точки зрения являются недостаточными.

измерениями: вероятностью выиграть  $Pw$ , суммой выигрыша  $Aw$ , вероятностью проиграть  $Pl$  и суммой проигрыша  $Al$ . На основе нескольких таких игр для разных индивидов была проверена следующая регрессионная модель:  $y = w_0 + w_1Pw + w_2Aw + w_3Pl + w_4Al$ , в которой зависимая переменная  $y$  для членов одной группы представляла собой денежные ставки, а для членов другой группы – ранжирование по некоторой интервальной шкале. В задаче со ставкой денежные величины  $Aw$  и  $Al$  получили гораздо больший вес, чем в задачах с ранжированием. Очевидно, индивиды видоизменяли свои стратегии обработки информации в зависимости от типа требуемого ответа: там, где надо делать ставки, денежное измерение становится более весомым.

Это исследование поставило важную проблему, касающуюся природы процесса обработки информации. Ведь можно возразить, что в своей работе Слович и Лихтенштейн опирались на модель линейной регрессии (вышеприведенное уравнение), тогда как на самом деле люди могли бы проанализировать моменты распределения игры (ожидаемый выигрыш, дисперсию и т.д.), как это сделал бы субъект, максимизирующий ОП<sup>13</sup>. Действительно, некоторые (более ранние) исследования игр подтверждают такую идею, наводя на мысль, что ожидаемое значение и дисперсия играют весьма существенную роль (Edwards, 1954b; Coombs and Pruitt, 1960; Lichtenstein, 1965; Anderson and Shanteau, 1970). Следовательно, уместно было бы посмотреть, какие результаты даст прямое сопоставление экспериментов.

Были проведены два таких прямых сопоставления. В другой своей работе Слович и Лихтенштейн сравнили ставки для пары игр с одинаковыми величинами измерений  $Pw$ ,  $Aw$ ,  $Pl$  и  $Al$ , но разными дисперсиями (Slovic and Lichtenstein, 1968b). Взятые попарно, ставки в таких играх существенно не различались.

Напротив, Джон Пэйн и Майрон Браунштейн сравнили аналогичные дуплексные игры с различными величинами измерений, но с одинаковыми моментами распределения (Payne and Braunstein, 1971). На сей раз отношение индивидов к играм, образующим одну пару, оказалось неодинаковым. Следовательно, полученные данные о дуплексных играх подтверждают скорее модель измерений, чем модель ОП (обзор этих исследований см. в Payne, 1973). Кумбс и Ленер пришли к выводу, что применяемая модель моментов распределения также не описывает *восприимчивый* риска, в отличие от предпочтений (Coombs and Lehner, 1981).

Еще одним подтверждением такого рода выводов может служить так называемый феномен обращения предпочтений (preference reversal). Гарольд Линдман показал, что индивиды могут предпочитать игру А игре В, если перед ними стоит задача прямого выбора, но в то же время называть меньший достоверный эквивалент для игры А, чем

<sup>13</sup> Например, если функция полезности является линейной, то имеют значения лишь ожидаемое значение выигрыша; если же она квадратичная, то важны и средняя, и дисперсия (Levy and Markowitz, 1979). В более общем случае, однако, любая "удобная" функция полезности (т.е. такая, у которой существуют конечные производные) может быть разложена в ряд Тейлора, ожидаемая полезность которого является функцией от моментов распределения игры (Hirshleifer, 1970; Baron, 1977).

для игры В, если их надо оценить по отдельности (Lindman, 1971). В случае прямого выбора люди обращают внимание прежде всего на *вероятность* выигрыша, тогда как при определении достоверного эквивалента больший вес приобретает его *величина*. Такое обращение предпочтений в зависимости от требуемой формы ответа также было выявлено Лихтенштейн и Словичем (Lichtenstein and Slovic, 1971) при сравнении ставок и выборов в играх, и проверено на реальных игроках в Лас-Вегасе (Lichtenstein and Slovic, 1973). Поскольку это обращение может служить опровержением теории ОП или любой другой холистической модели выбора, Гретер и Плотт тщательно исследовали этот эффект, проверив, нельзя ли дать ему такие экономические объяснения, как эффект дохода, нетождественность реальных и гипотетических платежей, скрытые стимулы, введение в заблуждение из стратегических соображений и т.д. Ни одна из этих гипотез, однако, не смогла адекватно объяснить феномена обращения предпочтений (Grether and Plott, 1979).

Вышеприведенные результаты наводят на мысль, что различные явления, обнаруживающиеся в ходе выбора, не могут быть поняты или предсказаны без детального понимания того, каким образом люди обрабатывают информацию. Естественное представление моделей обработки информации – схемы ее потоков (flow-charts), в которых компоненты альтернатив последовательно сравниваются либо непосредственно между собой (Payne and Brauneis, 1971), либо относительно некоторой внешней точки отсчета. Например, последовательная модель Кунройтера для покупок страховых полисов от наводнений начинается с осознания существования риска. Если вероятность потери меньше некоторого порогового уровня, перспектива покупки полиса не будет рассматриваться всерьез, независимо от величины возможных потерь и размеров страховой премии (Slovic et al., 1977).

#### г. Эффекты контекста

Дополнительные трудности при анализе поведения, связанного с выбором, возникают в связи с контекстом, т.е. сценарием эксперимента, стойкими ассоциациями, которые вызываются определенными словами, социальными факторами, сообщенной испытуемому информацией и формами, в которых предлагается дать ответ. Поскольку теория ОП имеет дело лишь с выбором, моделируемым "рациональным" внешним наблюдателем, она оказывается весьма нечувствительной к подобному рода различиям контекста.

В ходе недавних исследований (Schoemaker and Kunreuther, 1979; Hershey and Schoemaker, 1980) был обнаружен интересный эффект контекста, связанный с терминами, употребляемыми при описании альтернативных вариантов принимаемых решений. В качестве иллюстрации рассмотрим две формулировки выбора между достоверной и вероятной потерей:

#### *Формулировка игры:*

Вариант 1a.	Достоверная потеря \$10.
Вариант 1b.	Потеря \$1 000 с вероятностью 1 процент.

*Формулировка страховки:*

- Вариант 2а. Заплатить страховую премию в \$10.  
 Вариант 2б. Остаться незастрахованным от риска потерять \$1 000 с вероятностью 1 процент.

В соответствии с теорией ОП формулировки игры и страховки начинают идентичный выбор между  $U(u_0 - 10)$  и  $[0,01U(u_0 - 1\ 000) + 0,99U(u_0)]$ . Однако психологически эти две ситуации выбора являются совершенно различными. Из 42 опрошенных индивидов, 56% предпочли достоверную потерю в формулировке игры, и 81 – в формулировке страховки. Мы показали, что это расхождение существует и для других уровней вероятности и размеров потерь (Hershey and Schoemaker, 1980). Эффект оказался сильнее всего для таких вероятностей и уровней потерь, при которых от риска можно застраховаться (а именно, при низких вероятностях и потерях от умеренных до крупных). Более того, когда расхождение ответов в двух формулировках было статистически значимым ( $p < 0,05$ ), формулировка страховки вызывала большее неприятие риска, чем формулировка игры. Этот конкретный эффект контекста возникает, возможно, вследствие того, что включаются различные психологические механизмы (Abelson, 1976): например, социальные нормы осторожного поведения могут оказаться существенными, когда речь идет о страховке. Вместе с тем, в разных случаях могут использоваться различные точки отсчета, что создает впечатление, будто страховка дает какие-то дополнительные преимущества. Наконец, могут сыграть роль другие, неденежные факторы, связанные со страхованием: предполагаемые административные издержки составления страховых документов; малейшая неуверенность в том, что выплата страховки будет действительно произведена при наступлении страхового случая; или просто сожаление, связанное с возможной потерей имущества. Первые два из этих факторов действуют, очевидно, против покупки полиса, тогда как чувство сожаления может благоприятствовать его покупке, так как формулировка страховки предполагает, что индивид будет знать, случилась потеря или нет (заметьте, что в формулировке игры это знание не предполагается).

Другой хороший пример, в котором формально одинаковые проблемы оцениваются по-разному, приводят Тверски и Канеман (Tversky and Kahneman, 1981). Представьте себе, что Соединенные Штаты готовятся к эпидемии необычайной азиатской болезни, которая, как ожидается, способна унести жизни 600 человек. Выдвигается два альтернативных плана борьбы с этим заболеванием: предположим, что последствия их таковы:

А: Если будет принята программа А, то будет спасено ровно 200 человек.

В: Если будет принята программа В, то с вероятностью  $1/3$  будет спасено 600 человек, а с вероятностью  $2/3$  не будет спасен никто.

Когда эти альтернативы были предложены 158 испытуемым, большинство (76%) предпочли план А. Сходной группе в 169 человек предложили такой же выбор, но слегка изменили формулировки:

А: Если будет принята программа А, то умрет ровно 400 человек.

В: Если будет принята программа В, то с вероятностью  $1/3$  не умрет никто, а с вероятностью  $2/3$  умрет 600 человек.

Хотя формулировка формально эквивалентна предыдущей, на этот раз план А набрал лишь 13% сторонников. Этот пример служит иллюстрацией того, в какой степени изменение формулировок может воздействовать на точку отсчета, которую люди используют для оценки исходов.

Трудно сказать, свидетельствуют ли эффекты контекста против теории ОП. Модель нетрудно подогнать *ex post*, введя дополнительные измерения, ограничения или другие точки отсчета. Например, Белл (Bell, 1980; 1982) успешно объяснил такие ненормальные, с точки зрения ОП, явления, как парадокс Алла, нарушения доминирования, стремление к риску в случае потерь, обращение предпочтений и т.д., введя в модель ОП сожаление в качестве второго аргумента. Столь же изобретательные объяснения с использованием фактора сожаления предлагают Грэм Лумс и Роберт Сагден (Loomes and Sugden, 1981), которые отмечают, что полезность одного и того же предмета может оказаться различной в зависимости от того, выбирают ли его или же получают в подарок. Хотя такое развитие модели ОП представляется довольно занятным, сама по себе она вряд ли может дать содержательное описание таких проблем, и следовательно, с ее помощью трудно предсказывать новые эффекты контекста. Подобное предсказание требует лучшего психологического понимания процесса принятия решений в целом, к которому мы теперь и переходим.

## V. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Неудачи теории ОП в качестве описательной и предсказательной модели обусловлены тем, что она неадекватно отражает различные психологические принципы, лежащие в основе суждений и выбора. Такая неадекватность, впрочем, отражает общее стремление людей к упрощению в ходе процесса познания. В этом разделе обсуждается пять психологических аспектов, неизбежно присутствующих в ходе выбора в условиях риска.

Во-первых, многие решения принимаются *поэлементно* на основе *относительных* сравнений. Оценки многомерных альтернатив редко бывают холистическими в смысле приписывания каждой из альтернатив своего специфического уровня полезности. С познавательной точки зрения проще сравнивать альтернативы "по кусочкам" (*on a piecemeal basis*), т.е. по одному измерению в каждый момент времени. Можно выделить два типа такого сравнения. В первом альтернативы сравниваются с установленным заранее стандартом, и исключаются из рассмотрения, если они ему не соответствуют. Если требуется, чтобы все свойства альтернативы удовлетворяли некоторым минимальным стандартам, модель называется конъюнктивной<sup>14</sup>; если же достаточно

<sup>14</sup> Эта модель является некомпенсирующей: недостижение минимального уровня по одному измерению не может быть компенсировано "излишками" по другим. Хороший пример – модель получения удовлетворительных результатов, связанная с теорией ограниченной рациональности Саймона (Simon, 1955; см. также Саймон, 1993). В этой модели поиск среди альтернатив за-

достижения стандарта хотя бы по одному измерению, модель называется дизъюнктивной. Например, Мелвин Редер обнаружил, что инвестиционные проекты часто исключаются из рассмотрения, поскольку в случае их принятия вероятность разорения превышает некоторый критический уровень (правило дизъюнктивного отсева) (Reder, 1947. Другие примеры обсуждаются и приводятся в работах Shepard, 1964; Einhorn, 1970; 1971; Libby and Fishburn, 1977).

В сравнениях второго типа не используются никакие предустановленные стандарты – вместо этого альтернативы сравниваются друг с другом непосредственно и по частям. Один из примеров – разновидность лексикографической модели\*, называемая поаспектным исключением (elimination-by-aspects): Например, изучая меню ресторанов в поисках места, где бы пообедать, в них можно прежде всего искать морские блюда. Тем самым исключаются из рассмотрения те рестораны, которые не предлагают морских деликатесов. Из оставшихся альтернатив отбор идет по второму признаку – например, уровню цен, и все рестораны, где уровень цен выше некоторого, устраивающего нас, исключаются из рассмотрения. Процесс продолжается до тех пор, пока не останется ровно один ресторан, удовлетворяющий всем рассмотренным ограничениям (Tversky, 1972, p.349).

Другая лексикографическая модель была рассмотрена Пэйном и Браунштейном в исследовании пар дуплексных игр (Payne and Braunschtein, 1971). Прежде всего индивиды сравнивали вероятности, и если разница между ними была существенна, то выбор мог быть сделан только на этой основе; если же нет, то приходилось сравнивать денежные величины. Подробный обзор лексикографических моделей можно найти у Фишбарна (Fishburn, 1974).

Альтернативный подход – модель аддитивных разностей Тверски, о которой шла речь выше (Tversky, 1969). Эмпирические результаты, использованные в этой компенсаторной модели, связаны с несколькими маркетинговыми исследованиями выбора из двух предложенных продуктов. Руссо и Дошер (Russo and Doshier, 1981), основываясь на экспериментах со зрительными последовательностями (т.е. испытуемые исследовали информацию по строкам или по столбцам) и магнитофонными записями, показали, что индивиды прежде всего оценивают разность полезностей в рамках одного измерения, а затем объединяют эти оценки по разным измерениям, зачастую игнорируя мелкие расхождения. Подобные же результаты получил Виллем ван Раай (van Raaij, 1977), который исследовал видоизменения стратегии обработки информации потребителями в зависимости от различных задач, которые стояли перед ними. Преобладание таких изолированных стратегий оце-

---

канчивается, как только находится решение, удовлетворяющее всем установленным заранее ограничениям. Примеры такого удовлетворяющего поведения в контекстах организаций были рассмотрены в работах March and Simon, 1958; Cyert and March, 1963; Lindblom, 1964; March and Olsen, 1976.

\* Лексикографической упорядоченностью (моделью) называется такая последовательность векторов  $x^k = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ,  $i = 1, \dots, n$ , что  $x^k > x^{k+1}$  тогда и только тогда, когда  $x_i^k > x_i^{k+1}$  и если  $x_i^k = x_i^{k+1}$  то  $x_{i+1}^k > x_{i+1}^{k+1}$ . Примером такой последовательности может быть очередность слов в словаре. – *Прим. ред.*

нок порождает серьезные сомнения в справедливости холистического подхода теории ОП.

Второй важный принцип выбора заключается в том, что *стратегии принятия решений изменяются в зависимости от сложности задачи*. Как показал Пэйн (Payne, 1976), если альтернатив и измерений очень много, индивиды стремятся использовать конъюнктивные и лексикографические модели в качестве правил предварительного отсева; если же существенных характеристик немного, холистические оценки становятся более вероятными. Однако если альтернатив ровно две, но разных характеристик множество, то преобладающими становятся модели аддитивных разностей. Идея различных стратегий и смешанных систем отсеивания была также выдвинута Этциони (Etzioni, 1967) и Джейнисом и Манном (Janis and Mann, 1977). К интересным эмпирическим результатам привели также исследования Чарльза Кислера о связи времени, необходимого для принятия решения, со сложностью задач (Kiesler, 1966): он выяснил, сколько времени тратят дети на выбор одного лакомства из предложенных четырех. Неожиданно обнаружилось, что это время оказалось *меньше*, если все четыре лакомства были приблизительно равно привлекательными для ребенка, чем в случае, когда было предложено два привлекательных и два непривлекательных лакомства! Этот факт говорит о том, что стремление к оптимальному поведению проявляется сильнее в случае простых, чем в случае сложных выборов. По всей видимости, подобного рода сдвиги уровней притязаний, вопреки теории ОП, заметно влияют на стратегии принятия решений (Hogarth, 1975b).

Третий важный принцип выбора – принцип *изоляции*. В соответствии с теорией ОП, принятие решений основывается на портфельном подходе (Markowitz, 1952). Так, решение купить страховой полис должно теоретически зависеть от всех других рисков, которым подвергается индивид. Однако люди зачастую подходят к принятию решений во все не с такой исчерпывающей полнотой, и рассматривают альтернативы изолированно друг от друга. Тверски и Канеман доказали, что такая изоляция может легко вызвать нарушения стохастического доминирования первого порядка (Tversky and Kahneman, 1981)<sup>15</sup>. Эти авторы обсуждают следующий пример, выявляющий отношение к потере \$20: по одному сценарию вы покупаете театральный билет стоимостью \$20, который затем теряете в фойе перед входом в театр. Будете ли вы покупать новый билет? По другому сценарию вы намерены купить тот же театральный билет, но, раскрыв бумажник, вы обнаруживаете, что потеряли \$20. Будете ли вы все равно покупать билет? Люди структурируют контексты принимаемых решений таким образом, что дополнительная трата \$20 представляется более естественной в первом, чем во втором случае. Разумеется, в обоих случаях выбор сводится к тому, идти ли в театр и лишиться \$40, или не идти и ли-

<sup>15</sup>Случайная переменная  $\tilde{x}$  называется стохастически доминирующей первого порядка по отношению к другой случайной переменной  $\tilde{y}$ , если накопленное значение функции вероятности  $\tilde{x}$  никогда не превышает значение аналогичной функции  $\tilde{y}$ . Если это условие выполняется, то ожидаемая полезность  $\tilde{x}$  будет выше чем ожидаемая полезность  $\tilde{y}$  для всякой монотонной функции полезности (Hadar and Russell, 1969).

шиться \$20. Примеры подобных эффектов изоляции эти же авторы рассматривают в разработанной ими теории перспектив в контексте непредвиденных прибылей (Kahneman and Tversky, 1979), а я – в контексте страхования (Schoemaker, 1980).

Четвертый принцип, о котором следует упомянуть, касается роли *точек отсчета* и *уровней притязаний*. Хотя теория ОП гласит, что альтернативы оцениваются в соответствии с их влиянием на конечное богатство, с познавательной точки зрения проще оценить перспективы в терминах выигрышей и потерь по сравнению с некоторой точкой отсчета (Simon, 1955). Этой целевой точкой часто будет status quo, но целевой уровень дохода или желаемое будущее богатство также могут служить в качестве такой точки. Существенно, что отношение к риску, видимо, меняется в зависимости от того, находимся ли мы выше или ниже точки отсчета. Так, в теории перспектив функция  $v(x)$  полагается выпуклой для потерь и вогнутой для выигрышей (Kahneman and Tversky, 1979). В моделях риска–дохода риск часто соотносится с вероятностью и последствиями недостижения целевого уровня дохода (Fishburn, 1977); точно так же, и доход может соотноситься с установленными заранее целевыми вероятностями и последствиями их недостижения (Holthausen, 1981). Хотя такие модели с двумя параметрами привлекательны с описательной точки зрения (Shackle, 1952), они теоретически несовместимы с максимизацией ОП.

Экспериментальную проверку эффекта уровня притязаний провел Пэйн с соавторами (Payne et al., 1980; 1981). Они обследовали выбор студентами и менеджерами одной из двух альтернативных игр с тремя возможными исходами и одинаковым ожидаемым выигрышем, причем в каждой паре предложенных игр исходы второй игры были не выше исходов первой. Затем ко всем исходам добавлялись постоянные величины, и исходные пары игр превращались в новые. Как правило, такие преобразования приводили к изменениям предпочтений, особенно если в одной из игр все исходы были одного знака (положительными или отрицательными), тогда как другая содержала исходы с разными знаками. Поскольку в этом эксперименте наблюдается по крайней мере два существенных несоответствия теории (нарушение стохастического доминирования и обращение предпочтений), трудно задним числом объяснить такие результаты наличием у функции полезности НМ точек перегиба. Скорее эти результаты свидетельствуют о сильном действии эффекта уровня притязаний (см. Payne et al., 1981, см. также Williams, 1966).

Другую описательную модель, которая явно учитывает понятие уровня притязаний, предложили Кумбс и Хуанг (Coombs and Huang, 1970). В разработанной ими так называемой портфельной теории предполагается, что для каждого уровня ожидаемого выигрыша существует оптимальный уровень риска, – игры с равным ожидаемым выигрышем оцениваются в терминах отклонений от этого оптимального уровня риска. Поэтому если две игры А и В с одинаковым ожидаемым выигрышем с некоторыми вероятностями комбинируются в игру С, то риск в этой новой игре должен быть ближе к оптимальному, чем риск в любой из двух предыдущих. В силу этого свойства модель может объяснять явления обратного упорядочения, которые обсуждались выше.



Интересный пример различия точек отсчета, взятый из обыденной жизни, приводят Тверски и Канеман (Tversky and Kahneman, 1981). Предположим, вы собираетесь купить электронный калькулятор за \$25. В этот момент ваш друг сообщает вам, что точно такой же за пять кварталов отсюда стоит \$20. Пойдете ли вы туда, чтобы купить более дешевый? А теперь точно такой же случай, но теперь вы покупаете стереосистему за \$500, когда ваш друг говорит вам, что за пять кварталов такая же стоит \$495. Пойдете ли вы туда на этот раз? Хотя проблема в обоих случаях одна и та же – готовы ли вы пройти пять кварталов, чтобы сэкономить \$5, – в первом случае ваша экономия составляет 20% от цены, и выглядит гораздо более привлекательной, чем во втором, где она составляет всего 1%. Следовательно, невзирая на величину конечного богатства, точка отсчета для людей лежит в другом измерении – сравнивается процент экономии. Прагг, Уайз и Цекхаузер получили подтверждение этого эффекта в ходе полевого исследования различий в ценах очень похожих потребительских товаров в разных магазинах (Pratt et al., 1979). Дисперсия цен значительно возросла с абсолютным ростом цен, но оставалась одинаковой в процентном отношении к цене.

Зачастую эффекты точек отсчета определяют ошибочную оценку невозвратных издержек (sunk-cost) и неспособность правильно оценить уровень альтернативных издержек. В качестве примера рассмотрим следующую реальную ситуацию, которую описывает Ричард Талер: "Господин Р. в конце 50-х годов купил ящик хорошего вина. Бутылка обошлась ему примерно в \$5. Через несколько лет торговец вином предложил выкупить у него этот ящик, заплатив \$100 за бутылку. Господин Р. отказался, хотя никогда не покупал вина дороже чем по \$35 за бутылку" (Thaler, 1980, p.43).

Хотя такому поведению можно найти объяснение с точки зрения эффекта дохода и транзакционных издержек, оно, вероятно, связано также с психологической разницей между альтернативными и действительно имевшими место непосредственными издержками (actual out-of-pocket).

Наконец, пятый основной фактор, обуславливающий нарушения принципов ОП – это психология вероятностных суждений (Hogarth, 1975a). Вкратце упомянем о трех его аспектах: 1) влияние на выбор объективных (или заданных) вероятностей; 2) количественное выражение степеней убежденности в форме субъективных вероятностей; и 3) логика вероятностных суждений, и особенно выводы из них.

Главным результатом исследований субъективной ожидаемой полезности является то, что субъективные вероятности нелинейно связаны с объективными (см. напр. Edwards, 1953; 1954a). Типичные кривые субъективных вероятностей характеризуются завышенными весами для низких вероятностей и заниженными – для высоких (Lee, 1971, p.61). Например, Яри объяснил принятие несправедливых условий страхования оптимизмом людей в отношении событий с низкой вероятностью, а не выпуклостью функции полезности (Yaari, 1965). Хотя эмпирические результаты не позволяют делать выводов относительно общей природы преобразований вероятности, особенно в том, что касается ее стабильности для разных задач и ее зависимости от исхо-

дов (Rosett, 1971), Маркс, Ирвин и Слович (Marks, 1951; Irwin, 1953; Slovic, 1966) обнаружили тенденцию к повышению субъективной вероятности по мере того, как исходы становятся более желательными – так проявляется своеобразная тенденция "принятия желаемого за действительное" (wishful thinking). Более того, субъективные "вероятности" нередко нарушают математические свойства вероятности (Kahneman and Tversky, 1979). В этих случаях мы называем их весами решений  $w(x)$ , как уже отмечалось выше.

При выражении степеней уверенности через вероятности встречаются и другие смещения. Грубо говоря, люди, как правило, неоправданно доверчивы: если проверить все случаи, когда они верят в наступление определенного события с 90-процентной вероятностью, – они окажутся правы лишь приблизительно в 80 процентах случаев (Lichtenstein et al., 1981). Та же самая тенденция проявляется в отношении интервалов субъективного доверия, которые, как правило, оказываются слишком зауженными (Alpert and Raiffa, 1981). Многие смещения в субъективных вероятностных суждениях обязаны своим происхождением эвристическим приемам (т.е. упрощающим правилам), которые люди используют для оценки относительного правдоподобия. Так, врач может оценивать правдоподобность того, что у пациента болезнь А, а не В, на основании сходства симптомов с типичными случаями, описанными в учебниках. Эта так называемая эвристика репрезентативности не принимает, однако, во внимание возможные различия априорных вероятностей этих болезней (Kahneman and Tversky, 1972). Другой часто встречающийся эвристический прием – оценки на основе имеющейся информации (Kahneman and Tversky, 1973). При сравнении вероятности погибнуть в автокатастрофе с вероятностью умереть от рака легких оценки людей могут формироваться исключительно в зависимости от того, сколь часто они слышали о смертях по каждой из этих причин. Поскольку сводки новостей нерепрезентативно часто упоминают о смертях в автокатастрофах, субъективные оценки оказываются систематически смещенными (Lichtenstein et al., 1978). Наконец, людям свойственно существенно смещать оценки в сторону того, чему они были свидетелями, что приводит к неоптимальности суждений. События, о которых известно, что они имели (или не имели) место, кажутся в ретроспективе более (менее) вероятными, чем до того, как о них узнали. Барух Фишхоф объясняет это явление реконструктивностью памяти (Fishhoff, 1975). Как только поступает новая информация, она накладывается на старую, и эта последняя уже не может всплыть сама по себе.

Третья сфера, в которой вероятности оцениваются неверно – это байесовские выводы в хорошо структурированных задачах. Здесь, в зависимости от контекста, встречается два в некотором смысле противоположных типа явлений. Одно из них – это консерватизм (Edwards, 1968): значение новой информации недооценивается при пересмотре исходных оценок (например, в карточных играх). В этих случаях сознание фиксируется на старой информации, не внося достаточных корректив в соответствии с вновь полученной. Другое явление связано с незнанием существующих априорных вероятностей, как только что отмечалось в примере с болезнями А и В. Психологически это можно

объяснить тем, что эвристические оценки надежности информации основываются на каузальных связях между явлениями (Tversky and Kahneman, 1980). Так получает объяснение тот факт, что большинство людей оценивает вероятность того, что у дочери глаза голубого цвета, если голубые глаза у ее матери, выше, чем вероятность того, что у матери голубые глаза, если известно, что таков цвет глаз ее дочери. Разумеется, если принять, что кровное родство означает генетическую предрасположенность к совпадению цвета глаз, эти вероятности в действительности равны.

Особым восприятием каузальных связей точно так же можно объяснить тот факт, что люди неверно оценивают априорные вероятности в целом. Так, оценивая [априорную] вероятность того, что такси, попавшее в некоторое городское автопроисшествие, было скорее синим, чем зеленым, люди сосредотачиваются целиком на оценке достоверности показаний очевидцев, игнорируя сообщенную им информацию, что в городе только 10% такси окрашено в синий цвет. Однако когда автор эксперимента Бар-Хилель переформулировал вопрос, сказав, что хотя в городе равное число синих и зеленых машин, лишь 10% такси, попавших в автопроисшествия до этого, были синими, эта сообщенная информация приобрела значительный вес (Bar-Hillel, 1980). Хотя эта постановка проблемы статистически тождественна предыдущей, подчеркивание каузальной связи априорных вероятностей с тем событием, о котором шла речь (в соответствии с теоремой Байеса) улучшило апостериорные оценки вероятностей. Только что рассмотренные примеры недоучитывают то обстоятельство, что субъективные вероятности обычно не подчиняются основным принципам статистики, обесценивая тем самым пятую аксиому теории полезности НМ и аксиому СОП Сэвиджа.

## VI. ВЫВОДЫ

Исследования, рассмотренные в этой статье, показывают, что на уровне индивидуального принятия решений максимизация ОП – скорее исключение, нежели правило, по крайней мере для рассмотренного типа задач. Чтобы дать более общую оценку теории ОП (например, оценить перспективы ее будущего использования в моделях принятия решений), мы рассмотрим эмпирические результаты анализа с точки зрения каждого из четырех подходов, выделенных в начале статьи.

Как описательная модель, ориентированная на постижение процесса принятия решения, теория ОП несостоятельна по крайней мере с трех точек зрения. Во-первых, люди не структурируют проблемы холистически, как это полагает теория ОП. Во-вторых, они не обрабатывают информацию, особенно вероятности, в соответствии с принципами ОП. Наконец, теория ОП, рассматриваемая в качестве модели "как бы", плохо предсказывает поведение людей, когда их ставят перед выбором в ходе лабораторных экспериментов. Следовательно, сомнительно, чтобы теория ОП должна или может использоваться в качестве общей описательной модели. Однако нет правил без исключений. Для хорошо структурированных повторяющихся ситуаций со значительными ставками, в которых решения принимают хорошо подготовленные специалисты, максимизация ОП может хорошо описывать действи-

тельный процесс принятия решения, – например, если речь идет о бурении нефтяных скважин. Действительно, в крупных организациях, где используются компьютеры и работают высококвалифицированные менеджеры, модель ОП может использоваться в явном виде. Однако даже в таких благоприятных условиях постановки проблем и их решения могут быть искажены, если учесть невозвратные издержки, эффекты изоляции, асимметричность оценок альтернативных и непосредственных издержек. Как полагает Талер, эти искажения сказываются в процессе принятия решений как на индивидуальном уровне, так и в организациях (Thaler, 1980).

С точки зрения позитивистского подхода интерпретация очевидных противоречий теории ОП более сложна. Вспомним хорошо известный пример Фридмена и Сэвиджа: сложные уравнения механики твердого тела и планиметрии могут прекрасно предсказывать то, каким образом опытные игроки в бильярд наносят свои удары, даже если сами игроки понятия не имеют об этих уравнениях (Фридмен и Сэвидж, 1992). Геометрические уравнения прекрасно отражают то, что игроки стремятся делать. Их опыт, годы подготовки и наблюдение за результатами тех или иных действий (обратная связь) возвели на уровень эвристики то, что очень похоже на оптимальное поведение. Однако следующие четыре обстоятельства ограничивают ценность этой аналогии для описания экономического поведения. Во-первых, большинство людей не является специалистами в экономических делах (Thaler, 1980). Во-вторых, обучение посредством обратной связи не является простым или автоматическим следствием ежедневного процесса принятия решений. Неопределенность, нестабильность внешней среды, нечеткая спецификация условий и недостаток понимания наших собственных правил принятия решений являются серьезными препятствиями для обучения на собственном опыте (Einhorn, 1980). В-третьих, в реальных условиях часто трудно достичь оптимальности экономического поведения без специфического знания индивидуальной функции полезности, даже если данная конкретная проблема четко специфицирована и критерий рациональности соблюдается (March, 1978). Наконец, в-четвертых, даже если модель ОП предсказывает хорошо (хотя ее предпосылки ложны), утверждение, что существенны только ее предсказательные свойства, остается весьма непривлекательным с эпистемологической точки зрения (Samuelson, 1963). В частности, интересно было бы понять, что придает этой модели такую устойчивость в то время, когда очевидна ее несостоятельность (Dawes, 1979).

Второе возражение с точки зрения позитивистской экономической теории сводится к тому, что индивидуальные склонности и различия могут не иметь особого значения на уровне агрегированного поведения. Например, Стиглер и Беккер утверждают, что основные вкусы и предпочтения людей можно с успехом считать одинаковыми как во времени, так и в пространстве (Stigler and Becker, 1977). Кроме того, можно считать, что рыночные механизмы корректируют как ошибки восприятия, так и смещения при принятии индивидуальных решений. Однако такая коррекция не обязательно происходит с необходимостью. Клайндорфер и Кунройтер исследовали дезинформацию относительно вероятности наступления страховых случаев, к которой прибе-

гали фирмы и потребители, заключая договора со страховыми компаниями (Kleindorfer and Kunreuter, 1982). Используя решение проблемы страхования в ущерб страховщика (adverse selection), предложенное Майклом Ротшильдом и Джозефом Стиглицем (Rothschild and Stiglitz, 1976), т.е. разрешая страхователям выплачивать денежные премии, зависящие от общего покрытия, они установили различные условия, при которых рынок оказывается несостоятельным. Исследование Прагга, Уайза и Цекхаузера (Pratt et al., 1979) о различии цен на весьма похожие предметы потребления также демонстрирует неспособность рынка исправить индивидуальные смещения. Наконец, Томас Шеллинг (Schelling, 1978) обсуждает множество других примеров "иррационального" поведения на "макроуровне", – например, когда водители теряют полчаса, чтобы хоть одним глазком взглянуть на дорожно-транспортное происшествие. Здесь следует отметить, что связь между поведением на микро- и макроуровнях является слишком сложной, чтобы можно было утверждать, что при высоком уровне социального агрегирования индивидуальные смещения сглаживаются, исправляются или корректируются сами собой.

Рассмотрим теперь третье возражение сторонников теории ОП, согласно которому мысленные и "искусственные" лабораторные эксперименты мало что значат для экономической теории. Социологи, и вправду, отмечают, что намерения не могут быть механически перенесены на реальный выбор, – нельзя считать, что они в общем случае хорошо коррелируют с действительным поведением (Schuman and Johnson, 1976). Однако в игровых контекстах некоторые эмпирические исследования гипотетических и реальных платежей (Kogan and Wallach, 1967; Slovic, 1969) показали, что когнитивные процессы и решения в этих двух случаях различаются несущественно. В самом деле, мне не известны *очевидные факты* улучшения неоптимального лабораторного поведения после того, как с испытуемыми оговаривалась финансовая ответственность за принятые ими решения. Так, Лихтенштейн и Слович при наблюдении за настоящими игроками в Лас-Вегасе (которые делали немалые ставки за свой собственный счет), обнаружили те же самые смещения и несоответствия, что и в предыдущих экспериментах со студентами колледжей, которые давали гипотетические оценки (Lichtenstein and Slovic, 1971; 1973). Точно так же, недавняя проверка явления обращения предпочтений (Grether and Plott, 1979) организованная в форме игр с реальными деньгами, продемонстрировало все те же, а временами даже большие несоответствия теории, что и в случае мысленных экспериментов. Следовательно, поведение испытуемых в рассмотренных экспериментах вряд ли стало бы ближе к оптимальному с точки зрения ОП, если бы решение приходилось принимать в действительности. Неспособность оптимизировать представляется явлением, имеющим скорее когнитивную, нежели мотивационную природу. Это означает, что способность к оптимизации в большей степени обусловлена характером структурирования проблем и используемыми стратегиями принятия решений, чем величиной затраченных мыслительных усилий. Теперь рассмотрим обвинение лабораторных экспериментов в "искусственности", – которое здесь спутано с обвинением в непредставительности (Weick, 1967). Поведение в лаборатории являет-

ся столь же реальным, как и любое другое поведение – и если экономическая теория претендует на выдвижение общей модели распределения редких ресурсов, она должна работать и в экспериментальных условиях (Smith, 1976). Так что бремя доказательства на самом деле должно скорее лежать на тех, кто хочет исключить поведение в лабораториях из сферы экономической теории, чем на тех, кто хочет включить его в предмет экономической науки.

С точки зрения объясняющей перспективы обсуждавшиеся нарушения ОП должны рассматриваться как иллюзорные. Сторонники этого подхода считают, что приведенные нарушения модели ОП являются лишь *кажущимися*, поскольку издержки и выгоды специфицированы неверно. Последующая рационализация этих моделей должна, с их точки зрения, сосредоточиться на *скрытых* издержках, стимулах, измерениях и ограничениях: к примеру, можно, ввести и обосновать понятие невидимых когнитивных издержек (Shugan, 1980). Однако организация "спасательных работ" в этом направлении может обернуться против самой ОП. Объяснение более всего подвержено методологическому пороку, порожденному невозвратными издержками на построение теории. Сделав значительные инвестиции в сложные дедуктивные структуры с широкой сферой применения и математически элегантными моделями принятия решений, которые с легкостью допускают агрегирование поведения разных людей, их авторы, естественно, стремятся лишь косметически подправить теорию. Но лучше было бы тщательнее исследовать характер обнаруженных отклонений и обуславливающие их когнитивные причины. Хотя реалистические с когнитивной точки зрения модели выбора иногда бывают пригодны лишь для данной конкретной задачи, и могут быть представимы лишь в форме схемы потоков информации, их нередко можно приблизительно описать с помощью холистических моделей (Einhorn et al., 1979). Так, шахматные компьютерные программы, которые являются не чем иным как когнитивной моделью игры шахматиста-человека, могут быть приблизительно описаны множеством функций, подлежащих максимизации. Как только такие приближения с помощью оптимальных моделей достигаются, они могут быть включены в традиционную экономическую теорию. Существенно то, что модификации экономической теории, сохраняя элементы оптимизационного подхода, должны основываться прежде всего на когнитивных представлениях (см. Lachman et al., 1979) нежели на рационализации ad hoc или математическом удобстве.

Наконец, остается четвертый – предписывающий или нормативный подход. На первый взгляд, многочисленные упомянутые нарушения ОП требуют, чтобы формальный анализ принятия решений заменял и дополнял неоптимальные интуитивно принимаемые решения. Однако здесь надо принять во внимание два связанных друг с другом момента. Во-первых, некоторые из описанных смещений (особенно связанные с нарушением аксиом) столь фундаментальны, что подрывают саму возможность применения нормативной теории. Во-вторых, устойчивые нарушения модели ОП ставят под вопрос саму ее нормативную ценность.

Что касается возможностей применения нормативной теории, то наибольшую сложность вызывает построение функции полезности НМ.

Как показали ван Дам (van Dam, 1973) и Кармаркар (Karmarkar, 1978), использование в качестве стандарта лотерей с вероятностью 50/50 зачастую приводит к иным функциям полезности НМ, чем, например, при использовании лотерей с вероятностями 30/70. Сразу в нескольких работах было показано, что весьма незначительные изменения в контексте или общих условиях формулировки проблемы могут привести к совершенно иным предпочтениям (Hershey and Schoemaker, 1980; Tversky and Kahneman, 1981; Wehrung et al., 1980). Таким образом, встает вопрос еще и о том, в каком из контекстов следует измерять "истинное" отношение к риску (Barnes and Reinmuth, 1976; Binswanger, 1980); или, в более фундаментальной постановке, существуют ли в действительности неизменные вкусы и предпочтения, которые были бы совместимы с аксиомами ОП. Результаты недавнего исследования зависимости смещений от формы ответов, а также таких явлений, как нарушения свойств вероятностей, эффекты трансляции, асимметрия передачи риска и эффекты контекста (Hershey et al., 1982) говорят в пользу того, что ответ на этот последний вопрос должен быть отрицательным<sup>16</sup>.

Одно из возможных решений, которое, быть может, порекомендовали бы многие сторонники нормативной теории (Keeney and Raiffa, 1976), заключается в том, что лицу, принимающему решение, объясняют его непоследовательность, а затем проверяют, захотел ли индивид пересмотреть свои предпочтения. Так, МакКриммон обнаружил, что управляющие корпораций часто бывают непрочь изменить принятые решения, когда им сообщали о нарушении нормативных постулатов (например, аксиом Сэвиджа) (MacCrimmon, 1968). Однако эти результаты могут объясняться также социальным давлением и стремлением к конформизму. В одной из своих работ Слович и Тверски исключили эти воздействия (Slovic and Tversky, 1974). Как отмечалось выше, они проверили принцип независимости Сэвиджа, предложив индивидам задачи, содержащие парадоксы Алле (Алле, 1994 [1953]) и Эллсберга (Ellsberg, 1961). Как только испытуемые делали свой выбор, они получали заранее подготовленную и авторитетную аргументацию против сделанного ими выбора (т.е. изложение доводов Алле или Сэвиджа, соответственно). Дав время подумать над этими аргументами, их просили пересмотреть свой выбор. За исключением нескольких человек, *большинство не изменило* своих предпочтений, многие из которых противоречили принципу независимости Сэвиджа. Кстати, даже среди специалистов эти парадоксы вызывают серьезные разногласия, касающиеся нормативной приемлемости постулатов ОП (Samuelson, 1952; Алле, 1994 [1953]; Savage, 1954; Raiffa, 1961; Ellsberg, 1961; 1963). Это подводит нас ко второму моменту, ограничивающему нормативное применение модели ОП.

<sup>16</sup> Недавно проведенные эксперименты показывают, что математическая форма ОП с сепарабельными преобразованиями функций  $f(p)$  и  $U(x)$  не может считаться безусловной (Lynch, 1979; Lehner, 1980). Вместо того, чтобы косвенно отражать отношение к риску в функции  $U(x)$ , авторы предложили в явном виде ввести вероятность в функцию полезности, т.е.  $EU = \sum f(p_j) U(x_j; p_j)$ .

Как отмечают МакКриммон и Ларссон, "поскольку многие осторожные и умные люди, принимающие решения, по всей видимости, нарушают некоторые аксиомы теории ОП даже после того, как им дали возможность подумать над своим выбором, представляется разумным выбрать третий путь, и модифицировать стандартную теорию" (MacCrimmon and Larsson, 1979). Развивая это направление, Чу и МакКриммон недавно предложили альтернативную обобщенную модель ОП, в которой аксиома замещения существенно ослаблена (Chew and MacCrimmon, 1979a; 1979b). Марк Махина показал, что основные экономические концепции и инструментальный анализ ОП могут обойтись без аксиомы независимости (Machina, 1982). Лумс и Сагден пошли по другому пути: они предложили отказаться от аксиомы транзитивности как при описательном, так и при нормативном подходе (Loomes and Sugden, 1981). Наконец, Питер Фишбарн недавно разработал альтернативную модель предпочтений, которая не нуждается ни в аксиоме транзитивности, ни в аксиоме независимости (Fishburn, 1981).

Помимо модификаций нормативной модели, МакКриммон и Ларссон (MacCrimmon and Larsson, 1979) описали две другие возможности: 1) настаивать на том, что принятые на практике решения являются значимыми, и что предпосылки или аксиомы в данном случае просто не работают; или 2) скорректировать выбор, приведя его в соответствие с аксиомами. Рассмотрим первую возможность, которая может интерпретироваться двояко: 1) некий ученый муж не согласен с теми вероятностями, которые нарушают модель ОП; или 2) понятие объективного риска отброшено вовсе и, следовательно, под вопросом оказывается сам способ представления проблемы. Если использовать первую интерпретацию, объективные вероятности существуют лишь в *гипотетических* ситуациях (хотя и это утверждение можно оспаривать), на практике же они являются оценочными и субъективными. А поскольку между субъективными вероятностями, которые разные люди приписывают одному и тому же событию, могут существовать закономерные различия, нарушения ОП надо доказывать именно для этих гипотетических ситуаций выбора.

Однако более фундаментальным было бы несогласие со способом представления проблемы. Например, в ранее обсуждавшемся эффекте контекста формулировка страховки вызвала большее неприятие риска, чем формулировка лотереи (Hershey and Schoemaker, 1980). Однако это явное нарушение ОП может быть объяснено тем, что пространство исходов в первом случае является иным, нежели во втором. Поскольку представление проблемы – это внутреннее дело каждого индивида, то его лишь в малой степени можно определить нормативно (Cohen, 1981): в самом деле, ведь нет же общей нормативной теории того, как и в каком контексте следует определять стоящие проблемы и каким языком их надлежит излагать<sup>17</sup>. Кроме того, можно задаться фунда-

<sup>17</sup> Черчмен обсуждает разные философские подходы к определению рациональности и структурированию систем исследования природы (Churchman, 1971). Строгая априорная формулировка системы аксиом, как в модели ОП, соответствует лейбницеанскому подходу. Если формальная модель корректна, эта стратегия должна быть высокоэффективной; однако если она окажется ложной, издержки должны быть весьма велики, поскольку ошибки



ментальным вопросом о значимости понятий вероятности и риска. Как отмечалось выше, с вероятностью связаны сложные и неразрешенные философские проблемы (Burks, 1977). Как писал Черчмен, "почти все знают, что следует понимать под вероятным событием – кроме тех, кто посвятил свою жизнь размышлениям над этим вопросом" (Churchman, 1961, p.139). Исторически вероятность – сравнительно недавнее формальное изобретение (Hacking, 1975), существование которого недостаточно подтверждается непосредственным чувственным восприятием. Как таковая, она скорее должна рассматриваться как изобретение, а не как открытие. Заметьте в этой связи, что англичане будут скорее смотреть на мир с вероятностной точки зрения, чем китайцы (Phillips and Wright, 1977). Следовательно, резкой, но здоровой представляется трактовка ОП как интересной теоретической конструкции, которая бесполезна для нужд описания процессов принятия решений в реальном мире.

В заключении мы постарались рассмотреть недавние эмпирические результаты, касающиеся модели ОП, с четырех разных точек зрения. Хотя эти результаты и связанные с ними интерпретации привели к неутешительным выводам относительно практической полезности исходной модели, необходимо подчеркнуть, что если бы не было самой теории ОП, большая часть этих исследований просто не могла бы состояться. Модель как таковая породила более глубокие идеи и поставила более тонкие вопросы как описательного, так и нормативного характера относительно принятия решений в условиях риска. Она выявила тот факт, что люди воспринимают и решают проблемы иначе, и предложила схему и язык, в рамках которых обсуждаются эти расхождения. Поэтому мы все в большом интеллектуальном долгу перед моделью ОП, хотя ее нынешний статус общепринятой парадигмы в ряде областей исследований должен быть поставлен под вопрос. Тем не менее, пока не созданы более удачные модели рациональности, максимизация ОП, несомненно, может оставаться ценным ориентиром, с которым можно сравнивать и по которому можно корректировать реальное поведение. Вместе с тем, возможно, что нынешние парадоксы и устойчивые нарушения ОП содержат в себе семена будущих нормативных и описательных теорий выбора. В конце концов, ведь именно парадокс (Бернулли, 1993 [1738]) породил нынешнюю нормативную модель.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Алле М.** Поведение рационального человека в условиях риска: критика постулатов американской школы // THESIS, 1994, Т.2, N 5.
- Алчиан А.А.** Значение измерения полезности. В: Теория потребительского поведения и спроса. Вехи экономической мысли, вып.1. СПб.: Экономическая школа, 1993, с.337–369.
- Баумоль У.** Экономическая теория и исследование операций. М.: Прогресс, 1965.

---

ее спецификации невозможно быстро обнаружить. Более осторожной стратегией является диалектический подход Гегеля или Канта (см. Mason and Mitroff, 1973).

- Беккер Г.С.** Экономический подход к человеческому поведению // THESIS, 1994, Т.1, N 1.
- Бернулли Д.** Опыт новой теории измерения жребия [1738]. В: Теория потребительского поведения и спроса. Вехи экономической мысли, вып.1. СПб.: Экономическая школа, 1993, с.11–27.
- Лаплас П.** Опыт философии теории вероятностей. М.: И.Н.Кушнарев и К., 1908.
- Льюс Д. и Райффа Х.** Игры и решения. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1961.
- Нейман Дж. фон и Моргенштерн О.** Теория игр и экономическое поведение. М.: Наука, 1970.
- Поппер К.Р.** Логика и рост научного знания. М.: Прогресс, 1983.
- Саймон Г.** Рациональность как процесс и как продукт мышления // THESIS, 1993, Т.1, № 3.
- Фридмен М.** Методология позитивной экономической науки // THESIS, 1994, Т.2, № 4.
- Фридмен М. и Сэвидж Л.Дж.** Анализ полезности при выборе среди альтернатив, предполагающих риск. В.: Теория потребительского поведения и спроса. Вехи экономической мысли, вып.1. СПб.: Экономическая школа, 1993, с.208–249.
- Abelson R.P.** Script Processing in Attitude Formation and Decision Making. In: J.C.Carroll and J.W.Payne (eds.). Cognition and Social Behavior. Hillsdale (NJ): L.Erlbaum, 1976, p.33–45.
- Alchian A.A.** Uncertainty, Evolution and Economic Theory // Journal of Political Economy, June 1950, v.58, p.211–221.
- Alpert M. and Raiffa H.** A Progress Report on the Training of Probability Assessors. In: D.Kahneman, P.Slovic, A.Tversky (eds.). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. New York: Cambridge University Press, 1981.
- Alt F.** On the Measurement of Utility. In: J.S.Chipman e.a. (eds.). Preference, Utility and Demand: A Minnesota Symposium. New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1971.
- Anderson D.R.** The National Flood Insurance Program – Problems and Potentials // Journal of Risk Insurance, December 1974, v.41, no.4, p.579–599.
- Anderson N.H.** Functional Measurement and Psychophysical Judgment // Psychological Review, 1970, v.77, p.153–170.
- Anderson N.H. and Shanteau J.C.** Information Integration in Risky Decision Making // Journal of Experimental Psychology, 1970, v.84, p.441–451.
- Arrow K.J.** Essays in the Theory of Risk-Bearing. Chicago: Markham, 1971.
- Bailey M.L., Olson M., Wonnacott P.** The Marginal Utility of Income Does Not Increase: Borrowing, Lending and Friedman-Savage Gambles // American Economic Review, June 1980, v.70, no.3, p.372–379.
- Bar-Hillel M.** On the Subjective Probability of Compound Events // Organizational Behavior Journal, June 1973, v.9, no.3, p.396–406.
- Bar-Hillel M.** The Base-Rate Fallacy in Probability Judgments // Acta Psychologica, 1980, v.44, p.211–233.
- Barnes J.D. and Reinmuth J.E.** Comparing Imputed and Actual Utility Functions in a Competitive Bidding Setting // Decision Sciences, October 1976, v.7, no.4, p.801–812.
- Baron D.P.** On the Utility Theoretic Foundations of Mean-Variance Analysis // Journal of Finance, December 1977, v.23, no.5, p.1683–1697.

- Battalio R.C., Kagel J.H., Rachlin H. et al.** Commodity-Choice Behavior with Pigeons as Subjects // *Journal of Political Economy*, 1981, v.89, no.1, p.67–91.
- Baumol W.J.** *Economic Theory and Operations Research*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall, 1972.
- Becker G.M., De Groot M.H., Marschak J.** An Experimental Study of Some Stochastic Models for Wagers // *Behavioral Science*, 1963, v.8, no.3, p.199–202.
- Becker G.M., De Groot M.H., Marschak J., McClintock C.G.** Value: Behavioral Decision Theory // *Annual Review of Psychology*, 1967, v.18, p.239–268.
- Becker S.W. and Brownson F.O.** What Price Ambiguity? Or the Role of Ambiguity in Decision-Making // *Journal of Political Economy*, February 1964, v.72, p.62–73.
- Bell D.E.** Decision Regret: A Component of Risk Aversion? Harvard University, Graduate School of Business Administration, Working Paper 80–56, June 1980.
- Bell D.E.** Regret in Decision Making under Uncertainty // *Operations Research*, 1982, v.30, no.5, p.961–981.
- Bell D.E. and Raiffa H.** Marginal Value and Intrinsic Risk-Aversion. Harvard University, Graduate School of Business Administration, Working Paper 79–65, October 1979.
- Bernoulli J.** *Ars conjectandi*. 1713. In: *Ostwald's Klassiker der Exacten Wissenschaften*, no.107, 108. Leipzig: W.Englemann, 1899.
- Bettman J.R.** *An Information Processing Theory of Consumer Choice*. Reading (MA): Addison-Wesley, 1979.
- Binswanger H.** Attitudes Toward Risk: Experimental Measurement in Rural India // *American Journal of Agricultural Economics*, August 1980, v.62, no.2, p.395–407.
- Blaug M.** *The Methodology of Economics*. New York: Cambridge University Press, 1980.
- Boland L.A.** On the Futility of Criticizing the Neoclassical Maximization-Hypothesis // *American Economic Review*, December 1981, v.71, no.5, p.1031–1036.
- Bonoma T.V. and Schlenker B.R.** The SEU Calculus: Effects of Responce Mode. Sex and Sex Role on Uncertain Decisions // *Decision Sciences*, 1978, v.9, no.2, p.206–227.
- Borch K.H.** *The Economics of Uncertainty*. Princeton (NJ): Princeton University Press, 1968.
- Burks A.W.** *Chance, Cause, Reason: An Inquiry into the Nature of Scientific Evidence*. Chicago: The University of Chicago Press, 1977.
- Carnap R.** *Logical Foundations of Probability*. 2nd ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1962.
- Carnap R.** A Basic System of Inductive Logic, Part I. In: R.Carnap and R.C.Jeffrey (eds.). *Studies on Inductive Logic and Probability*. Vol.1. Berkeley: University of California Press, 1971, p.33–1650.
- Chew S.-H. and MacCrimmon K.R.** Alpha-Nu Choice Theory: A Generalization of Expected Utility Theory. Vancouver: University of British Columbia, Working Paper 669, 1979a.
- Chew S.-H. and MacCrimmon K.R.** Alpha Utility Theory, Lottery Composition and the Allais Paradox. Vancouver: University of British Columbia, Faculty of Commerce and Business Administration, Working Paper, September 1979b.
- Chipman J.S.** The Foundations of Utility // *Econometrica*, April 1960, v.28, p.193–224.
- Churchman C.W.** *Prediction and Optimal Decision: Philosophical Issues of a Science of Values*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall, 1961.

- Churchman C.W.** The Design of Inquiring Systems: Basic Concepts of Systems and Organizations. New York: Basic Books, 1971.
- Cody M.** Optimization in Ecology // Science, 1974, v.183, p.1156–1164.
- Cohen L.J.** Can Human Irrationality Be Experimentally Demonstrated? // The Behavioral & Brain Science, 1981, v.4, p.317–370.
- Coombs C.H.** Portfolio Theory and the Measurement of Risk. In: M.F.Karlan and S.Schwartz (eds.). Human Judgment and Decision Process. New York: Academic Press, 1975, p.63–86.
- Coombs C.H. and Huang L.C.** Tests of a Portfolio Theory of Risk Preferences // Journal of Experimental Psychology, 1970, v.85, no.1, p.23–29.
- Coombs C.H. and Lehner P.E.** An Evaluation of Two Alternative Modes for a Theory of Risk. University of Michigan, Ann Arbor. Department of Psychology, Working Paper, 1981.
- Coombs C.H. and Pruitt D.G.** Components of Risk in Decision Making: Probability and Variance Preference // Journal of Experimental Psychology, 1960, v.60, p.256–277.
- Cramer G.** Letter to Nicolas Bernoulli. In: Bernoulli D. Commentarri Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae. Tomus V, 1738.
- Cyert R.M. and March J.G.** A Behavioral Theory of the Firm. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall, 1963.
- Davidson D. and Suppes P.** A Finistic Axiomatization of Subjective Probability and Utility // Econometrica, 1965, v.24, p.264–275.
- Davidson D. and Siegel S.** Decision Making: an Experimental Approach. Stanford (CA): Stanford University Press, 1957.
- Dawes R.M.** The Robust Beauty of Improper Linear Models in Decision Making // American Psychology, July 1979, v.34, no.7, p.571–582.
- Debreu G.** Theory of Value: An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium. New York: Wiley, 1959.
- Finetti B., de.** La prévision: ses lois logiques, ses sources subjectives // Annales de l'Institut Poincaré, 1937, v.7, p.1–68.
- Finetti B., de.** Theory of Probability: A Critical Introductory Treatment. Vol.1. / Translated by A.Machi and A.Smith. New York: Wiley, 1974 [1970].
- Diamond P.A.** A Framework for Social Security Analysis // Journal of Public Economics, December 1977, v.8, no.3, p.275–298.
- Diamond P.A. and Rothschild M.** Uncertainty in Economics: Readings and Exercises. New York: Academic Press, 1978.
- Drèze J.H.** Axiomatic Theories of Choice, Cardinal Utility and Subjective Probability: A Review. In: J.H.Drèze (ed.). Allocation under Uncertainty: Equilibrium and Optimality. New York: Wiley, 1974, p.1–23.
- Dyer J.S. and Sarin R.K.** Measurable Multi-Attribute Value Functions // Operations Research, 1979a, v.27, no.4, p.810–822.
- Dyer J.S. and Sarin R.K.** Group Preference Aggregation Rules Based in Strength of Preference // Management Science, 1979b, v.25, no.9, p.822–832.
- Dyer J.S. and Sarin R.K.** Relative Risk Aversion // Management Science, 1982.
- Edwards W.** Probability-Preferences in Gambling // American Journal of Psychology, 1953, v.66, p.55–67.
- Edwards W.** Probability Preferences Among Bets with Differing Expected Values // American Journal of Psychology, 1954a, v.67, p.55–67.
- Edwards W.** Variance Preference in Gambling // American Journal of Psychology, 1954b, v.67, p.441–452.
- Edwards W.** The Prediction of Decisions Among Bets // Journal of Experimental Psychology, 1955, v.50, p.201–214.
- Edwards W.** Behavioral Decision Theory // Annual Review of Psychology, 1961, v.12, p.473–498.

- Edwards W.** Conservatism in Human Information Processing. In: B.Kleinmuntz (ed.). New York: Wiley, 1968, p.17–52.
- Erlich I. and Becker G.S.** Market Insurance, Self-Insurance and Self-Protection // Journal of Political Economy, July/August 1972, v.80, no.4, p.623–648.
- Einhorn H.J.** The Use of Nonlinear, Noncompensatory Models in Decision Making // Psychological Bulletin, 1970, v.73, no.3, p.221–230.
- Einhorn H.J.** Use of Nonlinear, Noncompensatory Models as a Function of Task and Amount of Information // Organizational Behavior Science, January 1971, v.6, no.1, p.1–27.
- Einhorn H.J.** Learning from Experience and Suboptimal Rules in Decision Making. In: T.S.Wallsten (ed.). Cognitive Process in Choice and Decision Behavior. Hillsdale (NJ): L.Erlbaum, 1980, p.1–20.
- Einhorn H.J. and Hogarth R.M.** Behavioral Decision Theory: Processes of Judgment and Choice // Annual Review of Psychology, 1981, v.32, p.53–88.
- Einhorn H.J., Kleinmuntz D.H., Kleinvuntz B.** Linear Regression and Process-Tracing Models of Judgment // Psychological Review, 1979, v.86, no.5, p.465–485.
- Eisner R. and Storz R.H.** Flight Insurance and the Theory of Choice // Journal of Political Economy, August 1961, v.69, p.355–368.
- Ellsberg D.** Classic and Current Notions of 'Measurable Utility' // Economic Journal, September 1954, v.64, p.528–556.
- Ellsberg D.** Risk, Ambiguity and the Savage Axioms // Quarterly Journal of Economics, November 1961, v.75, p.643–669.
- Ellsberg D.** Risk, Ambiguity and the Savage Axioms: A Reply // Quarterly Journal of Economics, May 1963, v.77, p.336–341.
- Etzioni A.** Mixed Scanning: A Third Approach to Decision-Making // Public Administration Review, December 1967, v.27, p.385–392.
- Fama E.F.** Ordinal and Measurable Utility. In: M.C.Jensen (ed.). Studies in the Theory of Capital Markets. Praeger, 1972, p.125–145.
- Fama E.F.** Foundations of Finance. New York: Basic Books, 1976.
- Fechner G.T.** Elemente der Psychophysik. Vol.1. Leipzig: Breitkopf und Harterl, 1860.
- Federal Insurance Administration.** Full Insurance Availability. Washington, D.C.: U.S. Department of Housing and Urban Development, 1974.
- Feldstein M.** Social Security, Induced Retirement and Aggregate Capital Accumulation // Journal of Political Economy, September/October 1974, v.82, no.5, p.905–926.
- Feldstein M.** Do Private Pensions Increase National Savings? // Journal of Public Economics, December 1978, v.10, no.3, p.277–293.
- Fellner W.** Distortion of Subjective Probabilities as a Reaction to Uncertainty // Quarterly Journal of Economics, November 1961, v.75, p.670–689.
- Fischhoff B.** Hindsight is not Equal to Foresight: The Effect of Outcome Knowledge on Judgment Under Uncertainty // Journal of Experimental Psychology, August 1975, v.104, no.1, p.228–299.
- Fishburn P.C.** Utility Theory for Decision Making. New York: Wiley, 1970.
- Fishburn P.C.** Lexicographic Orders, Utilities and Decision Rules: A Survey // Management Science, July 1974, v.20, p.1442–1471.

- Fishburn P.C.** Cardinal Utility: An Interpretive Essay // *Rivista internazionale di scienze economiche e commerciali*, 1976, v.23, no.12, p.1102-1114.
- Fishburn P.C.** Mean-Risk Analysis with Risk Associated with Below-Target Returns // *American Economic Review*, March 1977, v.67, no.2, p.116-126.
- Fishburn P.C.** Nontransitive Measurable Utility. Murray Hill (NJ): Bell Laboratories Economics Discussion Paper no. 209, September 1981.
- Fishburn P.C. and Kochenberger G.A.** Two-Piece von Noumann-Morgenstern Utility Functions // *Decision Sciences*, October 1979, v.10, no.4, p.503-518.
- Frisch R.** Dynamic Utility // *Econometrica*, July 1964, v.32, p.418-424.
- Gould J.P.** The Expected Utility Hypothesis and the Selection of Optimal Deductible for a Given Insurance Policy // *Journal of Business*, April 1969, v.42, no.2, p.143-151.
- Grether D.M. and Plott C.R.** Economic Theory of Choice and the Preference Reversal Phenomenon // *American Economic Review*, September 1979, v.69, no.4, p.623-638.
- Hacking I.** *The Emergence of Probability*. Cambridge (MA): Cambridge University Press, 1975.
- Hadar J. and Russell W.R.** Rules for Ordering Uncertain Prospects // *American Economic Review*, March 1969, v.59, no.1, p.25-34.
- Handa J.** Risk, Probabilities and a New Theory of Cardinal Utility // *Journal of Political Economy*, February 1977, v.85, no.1, p.97-122.
- Hauser J.R. and Shugan S.M.** Intensity Measures of Consumer Preference // *Operations Research*, March-April 1980, v.28, no.2, p.278-320.
- Hernstein I.N. and Milnor J.** An Axiomatic Approach to Measurable Utility // *Econometrica*, April 1953, v.21, p.291-297.
- Hershey J.C. and Schoemaker P.J.H.** Risk-Taking and Problem Context in the Domain of Losses - An Expected Utility Analysis // *Journal of Risk Insurance*, 1980, v.47, no.1, p.111-132.
- Hershey J.C., Kunreuther H., Schoemaker P.J.H.** Sources of Bias in Assessment Procedures for Utility Functions // *Management Science*, 1982.
- Hicks J.R. and Allen R.G.D.** A Reconsideration of the Theory of Value // *Economica*, Part I: February 1934, p.52-75; Part II: May 1934, p.196-219.
- Hirshleifer J.** *Investment, Interest and Capital*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice-Hall, 1970.
- Hogarth R.M.** Cognitive Processes and the Assessment of Subjective Probability Distributions // *Journal of American Statistical Association*, June 1975a, v.70, no.350, p.271-294.
- Hogarth R.M.** Decision Time as a Function of Task Complexity. In: D.Wendt and C.Vlek (eds.). *Utility, Probability and Human Decision-Making*. Dordrecht: D.Reidel, 1975b, p.321-338.
- Holthausen D.M.** A Risk-Return Model with Risk and Return Measured as Deviations from a Target Return // *American Economic Review*, 1981, v.71, no.1, p.182-188.
- Irwin F.W.** Stated Expectations as Functions of Probability and Desirability of Outcomes. // *Journal of Personality*, 1953, v.21, p.329-335.
- Janis I.L. and Mann L.** *Decision making: A Psychological Analysis of Conflict, Choice and Commitment*. New York: Free Press, 1977.
- Jeffreys H.** *Theory of Probability*. 2nd ed. Oxford: Clarendon Press, 1948.
- Kahneman D. and Tversky A.** Subjective Probability: A Judgment of Representativeness // *Cognitive Psychology*, July 1972, v.3, no.3, p.430-454.
- Kahneman D. and Tversky A.** Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk // *Econometrica*, 1979, v.47, no.2, p.263-291.

- Karmarkar U.S.** Subjectively Weighted Utility: A Descriptive Extension of the Expected Utility Model // *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1978, v.21, no.1, p.61-72.
- Katona G.** Private Pensions and Individual Savings. University of Michigan, Survey Research Center, Institute for Social Research, Monograph no.40, 1965.
- Katona G.** *Psychological Economics*. New York: Wiley, 1976.
- Keynes J.M.** *A Treatise on Probability*. London: MacMillan, 1921.
- Kiesler C.A.** Conflict and Number of Choice Alternatives // *Psychological Reports*, 1966, v.18, no.2, p.603-610.
- Keindorfer P.R. and Kunreuther H.** Misinformation and Equilibrium in Insurance Markets. In: J.Finsinger (ed.). *Issues in Pricing and Regulation*. Lexington Books, 1982.
- Kogan N. and Wallach M.A.** Risk Taking as a Function of the Situation, the Person and the Group. In: *New Directions of Psychology*. Vol.3. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1967, p.111-278.
- Krantz D.H., Luce D.R., Suppes P. et al.** *Foundations of Measurement*. Vol.1: Additive and Polynomial Representations. New York: Academic Press, 1971.
- Kunreuther H.** Limited Knowledge and Insurance Protection // *Public Policy*, Spring 1976, v.24, no.2, p.227-261.
- Kunreuther H., Ginsberg R., Miller L. et al.** *Disaster Insurance Protection: Public Policy Lessons*. New York: Wiley, 1978.
- Kyburg H.E. and Smoker H.E.** *Studies in Subjective Probability*. New York: Wiley, 1964.
- Lachman R., Lachman J.L., Butterfield E.C.** *Cognitive Psychology and Information Processing: An Introduction*. Hillsdale (NJ): L.Erlbaum, 1979.
- Laughunn D.J., Payne J.W., Crum R.L.** *Managerial Risk Preferences for Below-Target Returns* // *Management Science*, 1982.
- Lawler III E.E.** *Motivation in Work Organizations*. Monterey (CA): Brooks/Cole, 1973.
- Lee W.** *Decision Theory and Human Behavior*. New York: Wiley, 1971.
- Lehner P.E.** A Comparison of Portfolio Theory and Weighted Utility Models of Risky Decision Making // *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, October 1980, v.26, no.2, p.238-249.
- Leimer D.R. and Lesnoy S.D.** Social Security and Private Saving: A Reexamination of the Time Series Evidence Using Alternative Social Security Wealth Variables. U.S. Department of Health, Education and Welfare, Social Security Administration, Working Paper 19, November 1980.
- Levy H. and Markowitz H.M.** Approximating Expected Utility by a Function of Mean and Variance // *American Economic Review*, June 1979, v.69, no.3, p.308-317.
- Lewontin R.C.** Sociobiology as an Adaptationist Program // *Behavioral Science*, 1979, v.24, p.5-14.
- Libby R. and Fishburn P.C.** Behavioral Models of Risk-Taking in Business Decisions: A Survey and Evaluation // *Journal of Accounting Research*, Autumn 1977, v.15, no.2, p.272-292.
- Lichtenstein S.** Bases for Preferences among Three-Outcome Bets // *Journal of Experimental Psychology*, 1965, v.69, no.2, p.162-169.
- Lichtenstein S., Fichhoff B., Phillips L.D.** Calibration of Probabilities: The State of the Art to 1980. In: D.Kanheman, P.Slovic, A.Tversky (eds.). *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. New York: Cambridge University Press, 1981.

- Lichtenstein S. and Slovic P.** Reversals of Preference between Bids and Choices in Gambling Decisions // *Journal of Experimental Psychology*, 1971, v.89, no.1, p.46–55.
- Lichtenstein S. and Slovic P.** Response-Induced Reversals of Preference in Gambling: An Extended Replication in Las Vegas // *Journal of Experimental Psychology*, 1973, v.10, no.1, p.16–20.
- Lichtenstein S., Slovic P., Fischhoff B. et al.** Judged Frequency of Lethal Events // *Journal of Experimental Psychology*, 1978, v.114, no.6, p.551–578.
- Lindblom C.E.** The Science of Muddling Through. In: W.J.Gore and J.W.Dyson (eds.). *The Making of Decisions: A Reader in Administrative Behavior*. New York: Free Press, 1964.
- Lindman H.R.** Inconsistent Preferences among Gambles // *Journal of Experimental Psychology*, 1971, v.89, no.2, p.390–397.
- Lindsay R.B.** Physics – To What Extent is it Deterministic? // *American Scientist*, 1968, v.56, p.93–111.
- Loomes G. and Sugden R.** Regret Theory: An Alternative Approach to Rational Choice Under Uncertainty. Unpublished paper, University of Newcastle, 1981.
- Luce R.D., Raiffa H., Tukey J.W.** Simultaneous Conjoint Measurement: A New Type of Fundamental Measurement // *Journal of Mathematical Psychology*, 1964, v.1, p.1–27.
- Lynch J.G.** Why Additive Utility Models Fail as Descriptions of Choice Behavior // *Journal of Experimental Social Psychology*, 1979, v.15, p.397–417.
- MacCrimmon K.R.** Descriptive and Normative Implications of Decision Theory Postulates. In: K.Borch and J.Mossin (eds.). *Risk and Uncertainty*. Proceedings of a conference. London: St.Martin's Press; New York: MacMillan, 1968, p.3–23.
- MacCrimmon K.R. and Larsson S.** Utility Theory: Axioms versus "Paradoxes". In: M.Allais and O.Hagen (eds.). *Expected Utility and the Allais Paradox*. Dordrecht: D.Reidel, 1979, p.333–409.
- Machina M.J.** Expected Utility Analysis Without the Independence Axiom // *Econometrica*, 1982
- Machlup F.** Theories of the Firm: Marginalist, Behavioral, Managerial // *American Economic Review*, March 1967, v.57, no.1, p.1–33.
- March J.G.** Bounded Rationality, Ambiguity and the Engineering of Choice // *Bell Journal of Economics*, 1978, v.9, no.2, p.587–608.
- March J.G., Olsen J.P. et al.** *Ambiguity and Choice in Organizations*. Bergen: Universitetsforlaget, 1976.
- March J.G. and Simon H.A.** *Organizations*. New York: Wiley, 1958.
- Markowitz H.M.** The Utility of Wealth // *Journal of Political Economy*, April 1952, v.60, no.2, p.151–158.
- Markowitz H.M.** Portfolio Selection // *Journal of Finance*, March 1952, v.1, p.77–91.
- Marks R.W.** The Effect of Probability, Desirability and 'Privilege' on the Stated Expectations of Children // *Journal of Personality*, 1951, v.19, p.332–351.
- Marrow A.J.** *The Practical Theorist: The Life and Work of Kurt Lewin*. New York: Basic Books, 1969.
- Marschak J.** Rational Behavior, Uncertain Prospects and Measurable Utility // *Econometrica*, April 1950, v.18, no.2, p.111–141.



- Marshall J.** Insurance as a Market in Contingent Claims: Structure and Performance // *Bell Journal of Economics and Management Science*, Autumn 1974, v.5, p.670–682.
- Mason R.O. and Mitroff I.I.** A Program for Research on Management Information Systems // *Management Science*, 1973, v.19, no.5, p.475–487.
- Maynard S.J.** Optimization Theory in Evolution // *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1978, v.9, p.31–56.
- Miller G.A.** The Magical Number Seven, Plus or Minus Two; Some Limits on our Capacity of Processing Information // *Psychological Review*, 1956, v.63, no.2, p.81–97.
- Mises R., von.** *Probability, Statistics and Truth*. 2nd ed. London: Allen and Unwin, 1957 [1928].
- Mises R., von.** *Mathematical Theory of Probability and Statistics*. New York; London: Academic Press, 1964.
- Mosteller F. and Nogee P.** An Experimental Measurement of Utility // *Journal of Political Economy*, October 1951, v.59, no.5, p.371–404.
- Pashigian B.P., Schkade L, Menefee G.H.** The Selection of an Optimal Deductible for a Given Insurance Policy // *Journal of Business*, January 1966, v.39, no.1, p.35–44.
- Payne J.W.** Alternative Approaches to Decision Making Under Risk: Moments Versus Risk Dimensions // *Psychological Bulletin*, 1973, v.80, no.6, p.439–453.
- Payne J.W.** Task Complexity and Contingent Processing in Decision Making: An Information Search and Protocol Analysis // *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1976, v.16, no.2, p.366–387.
- Payne J.W. and Braunstein M.L.** Preferences Among Gambles with Equal Underlying Distributions // *Journal of Experimental Psychology*, 1971, v.87, no.1, p.13–18.
- Payne J.W., Laughhunn D.J., Crum R.L.** Translation of Gambles and Aspiration Level Effects in Risky Choice Behavior // *Management Science*, 1980, v.26, no.10, p.1093–1060.
- Payne J.W., Laughhunn D.J., Crum R.L.** Further Tests of Aspiration Level Effects in Risky Choice Behavior // *Management Science*, August 1981, v.27, no.8, p.953–958.
- Peltzman S.** The Effects of Automobile Safety Regulation // *Journal of Political Economy*, August 1975, v.83, no.4, p.677–725.
- Phillips L.D. and Wright C.N.** Cultural Differences in Viewing Uncertainty and Assessing Probabilities. In: H.Jungermann and G.de Zeeluw (eds.), *Decision Making and Chance in Human Affairs*. Dordrecht; Boston: D.Reidel, 1977, p.507–519.
- Plott C.R.** Axiomatic Social Choice Theory: An Overview and Interpretation // *American Journal of Political Science*, August 1976, v.20, no.3, p.511–596.
- Pratt J.W.** Risk Aversion in the Small and in the Large // *Econometrica*, January–April 1964, v.32, p.122–136.
- Pratt J.W., Raiffa H., Schlaifer R.** The Foundations of Decisions Under Uncertainty: An Elementary Exposition // *Journal of American Statistics Association*, 1964, v.59.
- Pratt J.W., Wise D., Zeckhauser R.** Price Differences in Almost Competitive Markets // *Quarterly Journal of Economics*, May 1979, v.93, no.2, p.189–211.
- Quiggin J.** A Theory of Anticipated Utility. Canberra City, Bureau of Agriculture Economics, Unpublished manuscript, 1980.

- Raiffa H.** Risk, Ambiguity and the Savage Axioms: Comment // Quarterly Journal of Economics, November 1961, v.75, p.690–694.
- Raiffa H.** Decision Analysis: Introductory Lectures on Choice under Uncertainty. Reading (MA): Addison-Wesley, 1968.
- Ramsey F.P.** The Foundations of Mathematics. New York: Harcourt Brace, 1931.
- Rapoport A. and Wallstein T.S.** Individual Decision Behavior // Annual Review of Psychology, 1972, v.23, p.131–175.
- Reder M.V.** A Reconsideration of the Marginal Productivity Theory // Journal of Political Economy, October 1947, p.450–458.
- Reichenbach H.** The Theory of Probability. 2nd ed. Berkeley (CA): University of California Press, 1949 [1935].
- Richard S.F.** Multivariate Risk Aversion, Utility Independence and Separable Utility Functions // Management Sciences, 1975, v.22, no.1, p.12–21.
- Roberts H.** Risk, Ambiguity and the Savage Axioms: Comment // Quarterly Journal of Economics, 1963, v.77, p.327–336.
- Robertson L.** Urban Area Safety Belt Use in Automobiles with Starter Interlock Belt Systems: A Preliminary Report. Washington: Insurance Institute for Highway Safety, 1974.
- Roll R.** A Critique of the Asset Pricing Theory's Tests; Part I: On Past and Potential Testability of the Theory // Journal of Financial Economics, March 1977, p.129–176.
- Ronen J.** Effects of Some Probability Displays on Choices // Organizational Behavior and Human Decision Processes, February 1973, v.9, no.1, p.1–15.
- Rosen R.** Optimality Principles in Biology. London: Butterworths, 1967.
- Rosenberg A.** Micro Economic Laws: A Philosophical Analysis. University of Pittsburgh Press, 1976.
- Rosett R.N.** Weak Experimental Verification of the Expected Utility Hypothesis // Review of Economic Studies, October 1971, v.38, no.116, p.481–492.
- Rothschild M. and Stiglitz J.E.** Equilibrium in Competitive Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information // Quarterly Journal of Economics, November 1976, v.90, no.1, p.630–649.
- Russo J.E. and Doshier B.A.** Cognitive Effort and Strategy Selection in Binary Choice. University of Chicago, Graduate School of Business, May 1981.
- Samuelson P.A.** Probability, Utility and the Independence Axiom // Econometrica, October 1952, v.20, no.4, p.670–678.
- Samuelson P.A.** Discussion: Problems of Methodology // American Economic Review, 1963, v.53, Supplement, p.227–236.
- Sarin R.K.** Strength of Preference and Risky Choice // Operations Research, 1982.
- Savage L.J.** The Foundations of Statistics. New York: Wiley, 1954.
- Schelling T.C.** Micromotives and Macrobehavior. New York: Norton, 1978.
- Schneeweiss H.** Probability and Utility – Dual Concepts in Decision Theory. In: G.Menges (ed.). Information, Inference and Decision. Dordrecht: D.Reidel, 1974, p.113–144.
- Schoemaker P.J.H.** The Role of Statistical Knowledge in Gambling Decisions: Moment versus Risk Dimension Approaches // Organizational Behavior and Human Decision Processes, 1979, v.24, no.1, p.1–17.
- Schoemaker P.J.H.** Experiments on Decisions under Risk: The expected Utility Hypothesis. Boston: Nijhoff Publishing Co., 1980.
- Schoemaker P.J.H.** Optimality as a Positive Heuristic of Science: An Epistemological Analysis. In: J.Berting, J.H.Paelinck, P.H.Vossen (eds.). The Quest for Optimality. Sussex: Gower Publ.Co., 1982.

- Schoemaker P.J.H. and Kunreuther H.C.** An Experimental Study of Insurance Decisions // *Journal of Risk Insurance*, December 1979, v.46, no.4, p.603–618.
- Schuman H. and Johnson M.P.** Attitudes and Behavior // *Annual Review of Sociology*, 1976, v.2, p.161–207.
- Schwartz T.** On the Possibility of Rational Policy Evaluation // *Theory and Decision*, 1970, v.1, p.89–106.
- Scitovsky T.** *The Joyless Economy*. Oxford University Press, 1976.
- Scott D. and Suppes P.** Foundational Aspects of Theories of Measurement // *Journal of Symbolic Logic*, 1958, v.23, p.113–128.
- Shackle G.L.S.** *Expectations in Economics*. 2nd ed. Cambridge University Press, 1952.
- Shafer G.** *A Mathematical Theory of Evidence*. Princeton (NJ): Princeton University Press, 1976.
- Shepard R.N.** On Subjectively Optimum Selections Among Multi-Attribute Alternatives. In: M.W.Shelly and G.L.Bryan (eds.). *Human Judgment and Optimality*. New York: Wiley, 1964, p.257–281.
- Shugan S.M.** The Cost of Thinking // *Journal of Consumer Research*, September 1980, v.7, no.2, p.99–111.
- Simon H.A.** A Behavioral Model of Rational Choice // *Quarterly Journal of Economics*, February 1955, v.69, p.174–183.
- Simon H.A. and Newell A.** Human Problem Solving: The State of the Theory in 1970 // *American Psychology*, 1971, v.26, no.2, p.145–159.
- Slovic P.** Value as a Determiner of Subjective Probability // *IEEE Transactions on Human Factors in Electronics*, March 1966, no.1, p.22–28.
- Slovic P.** Differential Effects of Real versus Hypothetical Payoffs on Choices Among Gambles // *Journal of Experimental Psychology*, 1969, v.80, no.3, p.434–437.
- Slovic P., Fischhoff B., Lichtenstein S.** Behavioral Decision Theory // *Annual Review of Psychology*, 1977, v.28, p.1–39.
- Slovic P. et al.** Preference for Insuring against Probable Small Losses: Insurance Implications // *Journal of Risk Insurance*, 1977, v.44, no.2, p.237–258.
- Slovic P. and Lichtenstein S.** The Relative Importance of Probabilities and Payoffs in Risk Taking // *Journal of Experimental Psychology*, November 1968a, v.78, no.3, Part 2, p.1–18.
- Slovic P. and Lichtenstein S.** Importance of Variance Preferences in Gambling Decisions // *Journal of Experimental Psychology*, November 1968b, v.78, no.4, p.646–654.
- Slovic P. and Tversky A.** Who Accept Savage's Axiom? *Behavioral Science*, 1974, v.19, no.6, p.368–373.
- Smith V.L.** Experimental Economics: Induced Value Theory // *American Economic Review*, May 1976, v.66, no.2, p.274–279.
- Stevens S.S.** On the Theory of Scales of Measurement // *Science*, 1946, no.103, p.677–680.
- Stevens S.S.** On the Psychophysical Law // *Psychological Review*, 1957, v.64, no.3, p.153–181.
- Stigler G.J.** The Development of Utility Theory // *Journal of Political Economy*, 1950, v.58. Part I: August, p.307–327; Part II: October, p.373–396.
- Stigler G.J. and Becker G.S.** De Gustibus Non Est Disputandum // *American Economic Review*, March 1977, v.67, no.2, p.76–90.
- Stortz R.H.** Cardinal Utility // *American Economic Review*, May 1953, v.43, no.2, p.384–397.
- Thaler R.** Toward a Positive Theory of Consumer Choice // *Journal of Economic Behavior and Organizations*, 1980, v.1, no.1, p.39–60.

- Torgerson W.S.** The Theory and Measurement of Scaling. New York: Wiley, 1958.
- Tversky A.** Additivity, Utility and Subjective Probability // Journal of Mathematical Psychology, 1967, v.4, no.2, p.175-201.
- Tversky A.** Intransitivity of Preferences // Psychological Review, 1969, v.76, no.1, p.341-367.
- Tversky A.** Choice by Elimination // Journal of Mathematical Psychology, November 1972, v.9, no.4, p.341-367.
- Tversky A. and Kahneman D.** Availability: A Heuristic for Judging Frequency and Probability // Cognitive Psychology, 1973, v.5, no.2, p.207-232.
- Tversky A. and Kahneman D.** Causal Schemas in Judgments under Uncertainty. In: M.Fishbein (ed.). Progress in social psychology. Hillsdale (NJ): L.Erlbaum Associates, 1980, p.49-72.
- Tversky A. and Kahneman D.** The Framing of Decisions and the Psychology of Choice // Science, 1981, no.211, p.453-458.
- Van Dam C.** Beslissen in onzekerheid. Leiden: H.E.Stenfert Kroese, 1973.
- Van Raaij W.F.** Consumer Choice Behavior: An Information Processing Approach. Ph.D. thesis. Tilburg University, 1977.
- Venn J.** The Logic of Chance. 3rd ed. London; New York: Macmillan, 1888 [1866].
- Vlek C. and Wegenaar W.A.** Judgment and Decision under Uncertainty. In: J.A.Michon, E.G.Eijkman, L.F.W.DeKlerk (eds.). Handbook of Psychonomics. Amsterdam: North-Holland, 1979.
- Vroom V.H.** Work and motivation. New York: Wiley, 1964.
- Walsh V.C.** Introduction to Contemporary Microeconomics. New York: McGraw-Hill, 1969, 1970.
- Wehrung D.A., MacCrimmon K.R., Brothers K.M.** Utility Measures: Comparisons of Domains, Stability and Equivalence Procedures. University of British Columbia, Faculty of Commerce and Business Administration, Working Paper 603, 1980.
- Weick K.E.** Organizations in the Laboratory. In: V.H.Vroom (ed.). Methods of Organizational Research. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1967.
- Williams C.A., Jr.** Attitudes Toward Speculative Risk as an Indicator of Attitudes Toward Pure Risks. // Journal of Risk Insurance, December 1966, v.33, no.4, p.577-586.
- Wilson E.O.** Sociobiology: The New Synthesis. Cambridge (MA): Harvard University Press, 1975.
- Winter S.G.** Economic 'Natural Selection' and the Theory of the Firm // Yale Economic Essays, 1964, v.4, p.225-272.
- Winter S.G.** Satisficing, Selection and the Innovative Remnant // Quarterly Journal of Economics, May 1971, v.85, no.2, p.237-261.
- Winterfeldt D., von.** Functional Relationships Between Risky and Riskless Multiattribute Utility Functions. University of South California, Social Sciences Research Report, December 1979, v.79, no.3, December 1979.
- Wold H.** Ordinal Preferences or Cardinal Utility? // Econometrica, October 1952, v.20, no.4, p.661-664.
- Yaari M.E.** Convexity in the theory of Choice Under Risk // Quarterly Journal of Economics, May 1965, v.79, p.278-290.
- Yates J.F. and Zukowski L.G.** Characterization of Ambiguity in Decision Making // Behavioral Sciences, 1976, v.21, no.1, p.19-25.