

Глава 1. Индивидуальный выбор

1. Введение

Для начала полезно напомнить историю вопроса. Все начиналось в работах философов и математиков: в 17-м веке Б. Паскаль и П. Ферма задумались о том, какова мотивация индивида к участию в игре, приносящей доходы $(x_1, \dots, x_n)$ с вероятностями $(p_1, \dots, p_n)$. Для описания этой мотивации был введен показатель "ожидаемого дохода": $\bar{x} = \sum_i x_i p_i$.

Однако вскоре Н.Бернулли (1728) заметил, что этот показатель плох. Первый парадокс в теории индивидуального выбора, как ни странно, имеет отношение к России:

Санкт-Петербургский парадокс

Пусть игра состоит в последовательном подбрасывании монеты до тех пор пока не выпадет "решка". Доходы таковы:

1 руб - если решка выпадет при первом броске

2 руб - на втором броске

4 руб - на 3-м броске

и т.д.

Вопрос: какова максимальная сумма, которую игрок согласится потратить для участия в этой игре?

Подсчитаем показатель ожидаемого дохода:

$$(1/2) * 1 + (1/4) * 2 + (1/8) * 4 + \dots = +\infty,$$

т.е. ожидаемый выигрыш больше любой конечной суммы. Однако на практике найдется мало людей, которые согласятся потратить больше некоторой фиксированной суммы.

Решение этого парадокса было предложено Д.Бернулли (1738). Ожидаемую полезность будем измерять функцией $\sum_i U(x_i)p_i$. Тогда

$$U(W + \xi) = (1/2)U(W + 1) + (1/4)U(W + 2) + (1/8)U(W + 4) + \dots,$$

где W – исходный капитал индивида. Тогда при $U(x) = \ln x$ и $W = 50000$ получим $\xi = 9$.

Основной вывод из этого исторического экскурса состоит в том, что понятия *ожидаемой полезности* и *функции полезности* возникли в 17-м –18-м столетиях. Затем в работах известных философов и логиков (а в 20-м столетии – экономистов) они были развиты в *теорию рационального выбора*.

Остановимся на системе аксиом рационального выбора в условиях определенности (Bentham, 1789; Mill, 1863; Pigou, 1920).

Предположим, что индивид выбирает между несколькими потребительскими наборами, $x_1, x_2, \dots$, и каждый набор содержит различные комбинации экономических благ. Рассмотрим следующие аксиомы о системе предпочтений индивида: ($A \geq B$ означает, что индивид предпочитает набор A набору B или безразличен между этими наборами; $A > B$ означает, что индивид строго предпочитает набор A набору B):

Аксиомы рационального выбора

1. *Рефлексивность*: для любого набора x_i : $x_i \geq x_i$
2. *Полнота*: для любых двух наборов x_i и x_j : $x_i \geq x_j$ или $x_j \geq x_i$
3. *Транзитивность*: если $x_i \geq x_j$ и $x_j \geq x_k$, то $x_i \geq x_k$
4. *Непрерывность*: для любого набора x определим множество наборов $A(x)$, которые не хуже x (с точки зрения индивида) и множество наборов $B(x)$, которые не лучше, чем набор x . Тогда $A(x)$ и $B(x)$ являются замкнутыми множествами.

Если выполнены аксиомы (1)-(3), то говорят, что индивид обладает упорядоченной системой предпочтений; если выполнены (1)-(4), то эта система предпочтений порождается некоторой *функцией полезности* $U(x)$.

Пока восприятие не "замылено" этими известными аксиомами, заметим, что они имеют весьма косвенное отношение к практике индивидуального выбора: большинство потребительских наборов попросту несравнимы, т.е. полное упорядочение наборов, как правило, отсутствует. Более того, для аксиомы непрерывности бывает весьма сложно указать множества наборов, которые не хуже и не лучше, чем заданный набор: чаще всего мы сталкиваемся просто с "другими" (несравнимыми)

наборами.

Впрочем, история победно проигнорировала эти возражения. Von Neumann и Morgenstern (1947), а затем Savage (1954) предложили систему аксиом **рационального выбора в условиях неопределенности**. Исходная гипотеза этих авторов состояла в том, что неопределенность, связанная с принятием решений, описывается некоторым *распределением вероятностей* $\mathbf{P}$ на множестве состояний мира Ω . Таким образом, можно рассмотреть все события $y_i = (s_i, p_i)$, характеризующиеся состоянием s_i и вероятностью p_i этого состояния.

Сформулируем аксиомы рационального выбора при неопределенности:

1. упорядочение предпочтений по состояниям (аксиомы 1-4 для выбора в условиях определенности)

2. непрерывность предпочтений

3. сильная независимость предпочтений

Аксиома независимости занимает центральное место, поскольку она позволяет отобразить предпочтения с помощью *функции полезности*, которая линейна по вероятностям. Эту функцию называют *функцией ожидаемой полезности*.

Функция полезности имеет форму функции ожидаемой полезности, если каждому возможному состоянию $x_i, i = 1, \dots, s$ можно присвоить число u_i таким образом, что для любого набора вероятностей $(p_1, \dots, p_s)$ полезность события $y = (x_1, \dots, x_s, p_1, \dots, p_s)$ равна: $U(y) = \sum_s p_s u_s$.

В порядке робкой критики вновь заметим, что гипотеза о том, что нам известно *множество состояний мира*, а также *распределение вероятностей* на этом множестве, является весьма сильной. Как правило, нам неизвестно множество всех состояний мира и уж тем более – распределение субъективных вероятностей на множестве всех состояний мира. Наша рациональность сплошь и рядом оказывается *ограниченной*: мы выбираем не состояния мира, а просто экономическое (или символическое) благо или набор благ.

История вопроса хранит воспоминания о *критике теории ожидаемой полезности*, которая не замедлила прозвучать в научном сообществе.

– *Парадокс Аллэ (Allais, 1953)*

Представим ситуацию с тремя исходами: 1-й исход - выигрыш 2.5. млн.; 2-й исход - выигрыш 0.5 млн.; 3-й исход - без выигрыша.

Индивиду на выбор предлагаются следующие лотереи (в скобках – вероятности

исходов):

$L_1 = (0, 1, 0)$ $L_2 = (0.1, 0.89, 0.01)$. Обычно индивиды отдают предпочтение первой лотерее: $L_1 > L_2$, т.е. в терминах ожидаемой полезности каждой лотереи:

$$u(L_1) = u(0.5) > u(L_2) = 0.1u(2.5) + 0.89u(0.5) + 0.01u(0).$$

или

$$0.11u(0.5) > 0.1u(2.5) + 0.01u(0). \quad (*)$$

Далее тому же индивиду предлагали на выбор следующие две лотереи: $L_3 = (0, 0.11, 0.89)$ $L_4 = (0.1, 0, 0.9)$. В этой ситуации индивид отдавал предпочтение последней лотерее: $L_4 > L_3$:

$$u(L_4) = 0.1u(2.5) + 0.9u(0) > u(L_3) = 0.11u(0.5) + 0.89u(0),$$

т.е.

$$0.1u(2.5) + 0.01u(0) > 0.11u(0.5). \quad (**)$$

Заметим, что (*) противоречит (**).

Это означает, что реальное поведение игроков противоречит теории ожидаемой полезности.

Для объяснения парадокса Аллэ была предложена "теория сожаления": игроки предпочитают гарантированный выигрыш в 1-й лотерее с тем, чтобы не "сожалеть" о возможной его потере во второй лотерее.

После парадокса Аллэ были обнаружены другие парадоксы в теории индивидуального выбора (парадокс Элсберга (Ellsberg, 1961), парадокс Машины (Machina, 1982)). "Объяснения" этих парадоксов вновь апеллируют к эмоциональным абберациям в поведении индивидов ("теория разочарования" и др.). Остается, впрочем, неясно, как гипотеза о *рациональном выборе* соотносится с иррациональными эмоциями (сожаление, разочарование).

– *Зависимость от контекста и рамочных условий выбора (Lichtenstein, Slovic, 1971; Kahneman, Tversky, 1979)*

Гораздо более серьезная критика теории ожидаемой полезности была высказана психологами. Lichtenstein и Slovic провели серию психологических тестов (в казино Лас-Вегаса) и обнаружили факт зависимости предпочтений от контекста выбора. В зависимости от контекста, в котором представлены альтернативы, индивид предпочитает прямо противоположные исходы. Этот факт был подтвержден

и обобщен в работах Kahneman, Tversky, которые выдвинули тезис о *рамочных условиях индивидуального выбора*. Этот тезис лучше всего проиллюстрировать следующим примером.

Пример (азиатская болезнь)

Допустим, что на обсуждение выносятся следующие две медицинские программы по борьбе с неизвестной азиатской болезнью, поразившей 600 человек.

Первой группе участников опроса представлены на выбор две программы:

- Программа А: 200 жизней будут спасены
- Программа В: с вероятностью $1/3$ 600 человек будут спасены и с вероятностью $2/3$ никто не будет спасен.

72 процента участников предпочли программу А.

Второй группе участников опроса представлены на выбор следующие программы:

- Программа С: 400 человек погибнут
- Программа D: с вероятностью $1/3$ никто не умрет и с вероятностью $2/3$ 600 человек погибнут

78 процентов участников опроса предпочли программу D.

Заметим, что программы А и С одинаковы, также как и программы В и D. Различия в ответах участников обусловлены феноменом "обращения предпочтений": в терминах спасенных жизней предпочтительней кажется программа А, однако в терминах ожидаемой смертности - предпочтительней кажется программа D.

Таким образом, в зависимости от рамочных условий выбора предпочтения индивидов могут радикально изменяться.

Реакция на критику

Реакция на критику последовала почти незамедлительно. Различные исследователи пытались так модифицировать набор аксиом индивидуального выбора и выражение для ожидаемой функции полезности, чтобы включить аномалии выбора, наблюдавшиеся в различных парадоксах, в спектр нормальных поведенческих реакций индивидов, совершающих свой выбор. Здесь мы приводим различные определения нелинейных по состояниям мира функций полезности, предложенные в наиболее известных работах.

Нелинейные по состояниям функции полезности:

$$\begin{array}{ll}
 \frac{\sum \nu(x_i) \pi(p_i)}{\sum \nu(x_i) \pi(p_i)} & \text{Edwards (1955), Kahneman, Tversky (1979)} \\
 \frac{\sum \pi(p_i)}{\sum \nu(x_i) p_i} & \text{Karmarkar (1978)} \\
 \frac{\sum \tau(x_i) p_i}{\sum \tau(x_i) p_i} & \text{Chew (1983), Fishburn (1983)} \\
 \frac{\sum \nu(x_i) (g(p_1 + \dots + p_i) - g(p_1 + \dots + p_{i-1}))}{\sum \nu(x_i) p_i + [\sum \tau(x_i) p_i]^2} & \begin{array}{l} \text{Quiggin (1982)} \\ \text{Machina (1982),} \end{array}
 \end{array}$$

где $\nu(\cdot)$, $\pi(\cdot)$, $\tau(\cdot)$, $g(\cdot)$ – некоторые нелинейные функции своих аргументов.

В частности, в работах психологов возникла т.н. *теория событий* (prospect theory (Kahneman, Tversky, 1979)), авторы которой стремились объяснить феномен *обращения предпочтений*, открытый в экспериментальных работах, на основе нелинейной по состояниям и вероятностям функции полезности:

$$U = w(p_1)v(x_1) + \dots + w(p_n)v(x_n),$$

где $x_1, x_2, \dots$ – потенциальные исходы; $p_1, p_2, \dots$ – вероятности исходов; $w(\cdot), v(\cdot)$ – нелинейные функции.

В продолжение этих идей Tversky, Thaler (1992) разработали теорию *контекст-зависимого выбора, формирующего предпочтения*.

На современном уровне исследователи все чаще задаются следующими вопросами:

Существует ли единое вероятностное пространство и множество состояний мира x_i ?

Существуют ли субъективные вероятности p_i на априорном множестве состояний природы (мира)?

Эмпирические исследования, проведенные Bar-Hillel (1974) и Kahneman, Tversky (1973), подтвердили, что индивиды свободно манипулируют субъективными вероятностями.

В социологии (см. Boudon (2003), Huber (1997)) для решения проблемы индивидуального выбора предлагается учет социального контекста, рамочных условий выбора, влияния социальных институтов.

В области психологии Льюс (Luce, 1959/2005) разработал неутилитаристскую модель индивидуального выбора с акцентом на статистической теории принятия

решений на множестве альтернатив. В этой модели мы имеем дело с конечным множеством альтернатив с субъективными вероятностями их принятия, зависящими от наших прошлых решений. Аксиома выбора Льюса близка к правилу условной вероятности и дает возможность пересчета субъективных вероятностей альтернатив как функций времени. Модель индивидуального выбора, предложенная Льюсом, интересна для нас тем, что в ней впервые высказана мысль об отсутствии всеобъемлющего априорного знания множества состояний мира и субъективных вероятностей событий на этом множестве, не зависящих от индивидуального выбора.

В целом, анализ моделей индивидуального выбора, предложенных в экономике, социологии и психологии, подводит нас к следующему тезису о едином методологическом основании концепций индивидуального выбора в социальных науках:

Индивидуальный выбор имеет информационную природу.

На наш взгляд, этот тезис может быть принят как экономистами, так и социологами, психологами и политологами. В самом деле, цены являются информационными сигналами о состоянии рынков. Неполная и искаженная информация является причиной "провалов рынка" и обуславливает парадоксальный и иррациональный выбор социальных акторов. Далее мы покажем каким образом "контекст выбора" интегрируется в общий информационный критерий индивидуального выбора, расчет которого дает возможность динамического пересчета вероятностей альтернатив и предпочтений.

Итак, цель этой главы состоит в построении *"информационной модели индивидуального выбора"*. Эта информационная модель противостоит утилитаристской теории индивидуального выбора, принятой в современной микроэкономике. Эта утилитаристская модель выбора имеет множество недостатков, которые препятствуют ее использованию в задачах социологии и психологии. Для решения этих задач, наряду с традиционными задачами микро- и макроэкономики, можно использовать информационную модель индивидуального выбора.

Структура главы такова. Вначале рассматривается постановка задачи и приводится ее математическая формулировка. Далее формулируются основные предположения и гипотезы. Приводится новое определение субъективной цены блага на основе информационного критерия и далее анализируется в теореме 1 в различных контекстах потребления и предложения блага. После этого мы исследуем парадоксы индивидуального выбора: парадокс "обращения предпочтений" (зависимость

предпочтений от контекста выбора), парадокс Аллэ и парадокс Элсберга.

2. Постановка задачи

В контексте социальной теории объектом выбора является *благо*. В главе 1 рассматривается следующая классификация благ:

- *обычные экономические блага (т.н. частные блага: яблоки, машины, ткани и т.д.);*

- *экстраординарные экономические блага (общественное благо, коллекционное благо, инновационное благо);*

- *символические блага (доверие, дружба, вера, информационное благо).*

Здесь мы не рассматриваем идеологии, религии, политические платформы и другие макросоциальные феномены, которые принадлежат иному (более высокому) уровню социального выбора. Что существенно: рассматривается только один агент (социальный актор) и его индивидуальный выбор. Так что многочисленные проблемы интерактивного (интерсубъектного) выбора: координация индивидуальных предпочтений, рыночные цены и др. не рассматриваются в этой главе.

Другой существенный момент: каждое благо описывается некоторым набором его *атрибутов (информационных шкал)*:

$$A = (A(1), \dots, A(d))',$$

где атрибутивный признак $A(i)$ изменяется в конечном диапазоне:

$$A_{\min}(i) \leq A(i) \leq A_{\max}(i).$$

Субъективная ценность атрибута $A(i)$ - это случайная величина ξ_i с одномерной функцией распределения $F_i(\cdot)$.

Субъективная ценность блага, определяемого набором своих атрибутов $A = (A(1), \dots, A(d))'$, - это случайный вектор $(\xi_1, \dots, \xi_d)'$ с совместной функцией распределения случайных величин $\xi_1, \dots, \xi_d$: $F_A(X_1, \dots, X_d)$.

Содержательно, мы предполагаем, что каждое благо в рассматриваемом наборе обладает некоторой *субъективной ценностью* для социального актора (экономического агента), которая может быть описана моделью случайной величины с законом распределения $F_i(\cdot)$ (плотностью распределения $f_i(\cdot)$). Подчеркнем, что

эта субъективная ценность блага зависит от множества обстоятельств индивидуального выбора (например, телевизор может быть совершенно невостребованным сегодня и чрезвычайно необходимым завтра) и только статистические характеристики этой величины (среднее, дисперсия и др.) устойчивы в наших представлениях.

Заметим, что множество разнородных факторов, воздействующих на индивидуальный выбор и не поддающихся детальному учету, является одним из главных источников *случайности*. Модель случайной величины для субъективной ценности атрибута и блага отражает чрезвычайное разнообразие факторов, воздействующих на индивидуальный выбор. При этом точное знание функций распределения этих случайных величин для нас не является необходимым: (результаты, полученные далее, имеют качественный характер).

Рассмотрим набор благ объема N . Каждое благо $i = 1, \dots, N$ в этом наборе описывается вектором своих атрибутов (информационных характеристик):

$$X_i = (X(i, 1), \dots, X(i, d_i))',$$

где d_i - размерность вектора характеристик для блага с номером i . Каждая компонента вектора X_i представляет собой некоторый информационный атрибут блага i , например, *цвет* (белый, черный, красный и т.д.).

Набор благ $i = 1, \dots, N$ описывается совокупным вектором информационных характеристик $\mathbf{X}^N = \{X_1, \dots, X_N\}$.

Далее мы рассмотрим субъективную ценность набора благ $1, \dots, N$:

$$F_N(\mathbf{X}^N) = F_N(X_1, \dots, X_N),$$

которая описывается совместной ф.р. случайных векторов $(X_1, \dots, X_N)$.

Вначале сформулируем основные **предположения**, неизменные для этой главы:

1) *Квантификация (оцифровка) шкал атрибутов всегда существует*

Например, обычная вода может иметь различные показатели pH, минерализации, прозрачности и др. Для символических благ подобная оцифровка шкал атрибутов подчас требует существенных усилий. Далее предполагается, что оцифровка атрибутивных шкал всегда существует.

2) *Шкалы атрибутов и функции распределения случайных величин (субъективные ценности) непрерывны*

Для дискретных шкал атрибутов мы, как обычно, используем прием *рандомизации* с целью перехода к непрерывным шкалам. Для обоснования этого тезиса заметим, что дискретные шкалы атрибутивных характеристик, как правило, являются результатом неких огрубленных оценок и представлений. Например, для шкалы *цвет* показатель *белый* - это всегда целый отрезок цветового спектра. Мы никогда точно не уверены, что данный показатель цветового атрибута является истинным белым цветом. Поэтому представляется целесообразным ввести непрерывную шкалу цветового атрибута и заменить дискретные значения "наивных" цветовых признаков (белый, черный) их рандомизированными непрерывными аналогами. При этом для плотностей распределения непрерывных атрибутов можно гарантировать строгую положительность для любого возможного значения атрибутивного признака. В дальнейшем для нас существенно, что плотность распределения атрибутивного признака существует и отлична от нуля во всех точках конечной шкалы признака.

3) *Объем спроса и предложения каждого блага является дискретной величиной*

Поясним этот тезис на примерах экономических и символических благ. Существуют дискретные и континуальные экономические блага. Для дискретных благ данный тезис вполне ясен (например, автомобили). Проблема связана с континуальными (непрерывными) экономическими благами. Например, килограмм сахара, 2 метра ткани и др. Здесь сам контекст подсказывает наличие единицы измерения континуального блага (эталона), обладающей некоторой субъективной ценностью. Далее мы говорим, что конкретный объем данного блага содержит эту единицу измерения в количестве m штук. Иначе говоря, пусть некоторый объем N континуального блага составлен из m независимых экземпляров единицы измерения, т.е. $N = n_1 + \dots + n_m$. Тогда субъективная ценность этого объема континуального блага равна произведению субъективных ценностей каждого из экземпляров единицы измерения (в независимом случае).

Для символических благ ситуация несколько иная. Символическое благо всегда квантуется на ситуации, в которых оно проявляется. Например, мы измеряем объем доверия количеством ситуаций, в которых проявился тот или иной признак

доверия (существенный для нас).

4) *Шкалы атрибутов сопоставимы*

Для сопоставимости шкал необходимо нормализовать каждую исходную шкалу j потребительской характеристики блага с номером i : $X(i, j)$, т.е. рассмотреть переменную

$$x_{ij} = (X(i, j) - X_{\min}(i, j)) / (X_{\max}(i, j) - X_{\min}(i, j)),$$

где $X_{\min}(i, j)$, $X_{\max}(i, j)$ – минимальное и максимальное значение j -й атрибутивной характеристики блага i , соответственно; причем предполагается, что диапазоны изменения $X_{\max}(i, j) - X_{\min}(i, j)$ исходных потребительских характеристик конечны.

Иначе, мы используем относительные (отнормированные) шкалы атрибутивных признаков и предполагаем, что только свойства функций распределения атрибутивных признаков, определенных на относительной шкале $[0, 1]$ существенны для индивидуального выбора.

Отсюда следует, что блага, отличающиеся только масштабом своих атрибутов (например, преобразование сдвига и масштаба шкал атрибутов), неразличимы для индивидуального выбора. Подобные масштабирующие преобразования шкал атрибутов обычно проводятся с целью согласования шкал атрибутивных характеристик в процессе интерсубъективного (межличностного) экономического или символического обмена.

Например, мы можем измерять значение атрибутивного признака "вес" в граммах, килограммах и т.д., однако наш субъективный выбор не будет зависеть от подобных масштабирующих преобразований весовой атрибутивной шкалы.

5) *Количество атрибутивных шкал для каждого блага в фиксированном наборе $1, \dots, N$ постоянно и равно $d \geq 1$.*

Поскольку предполагается сопоставимость шкал атрибутов, рассмотрим отнормированные шкалы $[0, 1]$. Далее возьмем d равным максимальному количеству шкал для благ из набора $1, \dots, N$ и припишем лишним шкалам для каждого конкретного блага равномерное распределение на отрезке $[0, 1]$. Нетрудно видеть, что для этого распределения $f_U(x) \equiv 1$, $x \in [0, 1]$, что характеризует "абсолютное безразличие" относительно всевозможных значений потребительского признака на данной шкале.

Рассмотрим следующий пример. Предположим, что набор благ содержит всего два блага, первое из которых имеет 5 атрибутивных характеристик, а второе – только 3 атрибута. Тогда полагаем $d = 5$ и приписываем две лишних атрибутивных шкалы для второго блага с равномерными плотностями распределения признаков на отнормированных шкалах $[0, 1]$.

После того, как сформулированы основные предположения (неизменные для всей статьи), перейдем к формулировке гипотезы, которая будет обобщаться по ходу изложения.

Вначале в целях упрощения рассматривается модель независимых с.в., т.е. предполагается, что различные вектора $X_i, i = 1, \dots, N$ и шкалы характеристик $X(i, 1), \dots, X(i, d_i)$ статистически независимы. Тогда получим:

$$\begin{aligned} f_N(\mathbf{X}^N) &= g_1(X_1) \dots g_N(X_N), \\ g_i(X_i) &= h_{i1}(X(i, 1)) \dots h_{id_i}(X(i, d_i)), \quad i = 1, \dots, N, \end{aligned}$$

где $h_{ij}(\cdot)$ - одномерная плотность распределения атрибутивного признака $X(i, j)$.

3. Основные результаты

Для дальнейшего удобно ввести унифицированные обозначения. Будем предполагать, что задан набор благ $1, \dots, N$, и потребительские характеристики благ отнормированы и принимают значения на $[0, 1]$. Обозначим эти отнормированные вектора характеристик $x_i, i = 1, \dots, N$. Пусть $X^N = (x_1, \dots, x_N)'$ - совокупный вектор характеристик для всего набора благ.

Предположим, что в рассматриваемом наборе благ n первых благ являются независимыми экземплярами блага A . Как оценить субъективную цену блага A в этом наборе? Ясно, что для этого можно сопоставить субъективную ценность рассматриваемого набора благ с субъективной ценностью *гипотетического* набора благ того же объема N , состоящего только из независимых экземпляров блага A . Далее необходимо усреднить отношение субъективных ценностей этих наборов благ с использованием *контекстуальной меры*, отражающей *контекст индивидуального выбора*.

Подходящей математической конструкцией для этого является следующая. Пусть распределение рассматриваемой выборки благ описывается следующей плотностью:

$$f(X^N) = f_0(x_1) \dots f_0(x_n) f_1(x_{n+1}) \dots f_{N-n}(x_N),$$

где $f_0(\cdot)$ - функция плотности распределения для субъективной ценности блага A .

Гипотетическое распределение выборки благ X^N описывается плотностью

$$f_0(X^N) = f_0(x_1)f_0(x_2) \dots f_0(x_N),$$

т.е. предполагается, что каждое благо в данном наборе имеет плотность распределения $f_0(\cdot)$.

Контекстуальная мера в ситуации потребления благ совпадает с мерой $f(X^N)$ (иными словами, в ситуации потребления благ для нас существенно каждое благо в рассматриваемом наборе). Информационная мера различия между распределениями рассматриваемого и гипотетического набора благ записывается посредством информационного количества Кульбака:

$$J_0 = \int f(X^N) \ln \frac{f(X^N)}{f_0(X^N)} dx_1 dx_2 \dots dx_N.$$

Иначе говоря, мы рассматриваем логарифм отношения правдоподобия для набора благ $1, \dots, N$ при основной $f(X^N)$ и альтернативной $f_0(X^N)$ гипотезе и затем усредняем по контекстуальной мере, которая в данной ситуации совпадает с мерой $f(X^N)$ (в более общих ситуациях возможны иные контекстуальные меры (см. ниже)). Обратим внимание, что в этом определении случайные величины $\ln \frac{f(X^N)}{f_0(X^N)}$ являются нелинейными функциями "состояний" X^N , тогда как вероятности $f(X^N)$ также зависят от состояний X^N . Поэтому можно сказать, что введенное определение обобщает рассмотренные выше примеры нелинейных по состояниям мира и вероятностям этих состояний "функции полезности".

Из предположений независимости и рандомизированности "шкал" потребительских характеристик следует, что это информационное количество существует и конечно. Более детально, запишем:

$$\ln \frac{f(X^N)}{f_0(X^N)} = \ln \frac{f_1(x_{n+1}) \dots f_{N-n}(x_N)}{f_0(x_{n+1}) \dots f_0(x_N)} = \sum_{j=n+1}^N \ln \frac{f_{j-n}(x_j)}{f_0(x_j)}.$$

В терминах шкал потребительских характеристик раскроем каждое из слагаемых:

$$\ln \frac{f_{j-n}(x_j)}{f_0(x_j)} = \ln \frac{f_{j-n}^1(x_{j1}) \dots f_{j-n}^d(x_{jd})}{f_0^1(x_{j1}) \dots f_0^d(x_{jd})} = \sum_{l=1}^d \ln \frac{f_{j-n}^l(x_{jl})}{f_0^l(x_{jl})},$$

где $f_0^l(x_{jl})$, $f_{j-n}^l(x_{jl})$ - одномерные плотности распределения потребительской характеристики с номером l .

В силу независимости и рандомизированности шкал, имеем для информационного количества:

$$J_0 = \sum_{j=n+1}^N \sum_{l=1}^d \int_0^1 f_{j-n}^l(x_{jl}) \ln \frac{f_{j-n}^l(x_{jl})}{f_0^l(x_{jl})} dx_{jl}.$$

Из свойств информации Кульбака следует, что каждое слагаемое двойной суммы в правой части последнего равенства неотрицательно. Отсюда следует, что с ростом объема n потребления блага A субъективная цена этого блага в наборе благ $x_1, \dots, x_N$ будет убывать (строго говоря, J_0 является невозрастающей функцией n).

Таким образом, мы получили важнейшее следствие в теории поведения потребителя без обращения к произвольным "функциям полезности".

Приведенные выше рассуждения представляют собой строгое математическое обоснование эффективности введенной меры информационной ценности блага для описания и определения его *субъективной цены*. Конечно, мы вполне отдаем себе отчет в том, что только математического обоснования эффективности этой количественной меры недостаточно. Необходим *содержательный дискурс*, сосредоточенный вокруг двух главных вопросов генезиса и прагматики введенного информационного критерия (откуда это "упало" и что теперь с этим делать?). На интуитивном уровне мы понимаем, что субъективная цена блага должна отражать некий *интегральный аспект* субъективной оценки конкретной ситуации индивидуального выбора. Поэтому в нашу задачу должно войти теоретическое и прагматическое обоснование введенного критерия.

Проблема генезиса информационной меры ценности блага восходит к "принципу достаточного основания" для различения состояний объекта познания, сформулированному в философии Аристотеля (концепция "объективной истины"), Оккама ("бритва Оккама") и Канта. В современной аналитической трактовке фундаментальный результат Неймана и Пирсона (Neumann and Pearson Lemma, см. Lehman, 1954) раскрывает оптимальное свойство меры "отношения правдоподобия" $f(\mathbf{X}^N)/f_0(\mathbf{X}^N)$ для различения гипотез $f_0(\mathbf{X}^N)$ и $f(\mathbf{X}^N)$ о состоянии объекта. Именно это свойство используется во введенной мере информационной ценности блага. Другими словами, введенный информационный критерий является оптимальной и наиболее мощной количественной мерой различия между актуальным и гипотетическим распределением выборки благ.

Прагматический аспект введенной меры информационной ценности блага раскрывается, с одной стороны, через исследование формальных свойств введенного информационного критерия и, с другой стороны, через сопоставление его с известными количественными показателями цены блага в экономике и социологии. Рассмотрим следующие примеры.

Пример 1.

Предположим, что набор благ состоит только из одного типа благ, например, яблок. Тогда из введенного выше определения следует, что информационная мера ценности блага $J_0 = 0$ независимо от n . Это вполне понятно, поскольку все блага (яблоки) имеют равные "права" в индивидуальном выборе и равные шансы быть избранными. Если, однако, для нас существенно появление "сладкого" яблока в наборе благ, то необходимо ввести дополнительную характеристику "сладости". Тогда получим, что информационная мера сладкого яблока $J_0 > 0$ в нашем наборе, т.е. для нас существенно появление сладкого яблока в наборе благ.

В общей ситуации необходимо отметить важность фактора *необходимого разнообразия благ* в потребительском наборе. Между тем, этот фактор абсолютно игнорируется конвенциональной теорией поведения потребителя. Однако исторические примеры подтверждают правоту нашей точки зрения. В 1991 году в России накануне радикальных экономических реформ наблюдался тотальный дефицит потребительских товаров первой необходимости. Заходя в гастроном, люди видели на прилавках только...мохер. Разумеется, субъективная цена этого блага (мохера) была нулевой в данном контексте выбора, тогда как его рыночная цена в то время была достаточно высокой.

Пример 2.

Аналогично, если набор благ состоит всего из двух типов благ, являющихся полными субститутами, то $J_0 = 0$ независимо от n . Здесь опять проявляется отсутствие необходимого разнообразия в индивидуальном выборе. Для того, чтобы добиться $J_0 > 0$, необходимо ввести новый атрибут, разделяющий субъективную ценность каждого типа благ.

Примеры 1 и 2 описывают "вырожденные" ситуации индивидуального выбора. Необходимо, однако, объяснить, почему введенная информационная мера ценности благ лучше, чем конвенциональные меры ценности благ в экономике и социологии.

Пример 3.

Хорошо известно, что "предельная полезность" блага является конвенциональной мерой его ценности в микроэкономике. Утверждения типа "равновесные цены и объемы потребления определяются точкой, в которой отношение предельных полезностей благ равно отношению из рыночных цен" встречаются повсюду в учебниках. Однако вопрос "откуда берутся рыночные цены благ?" остается без ответа.

Между тем, рыночная цена является весьма сложным феноменом, формируемом на уровне межличностного или социального обмена. Известны разные типы рынков: совершенно конкурентный, олигополистический, монополистический и др. Получается, что в зависимости от типа рынка и специфической рыночной цены (для данного типа рынка) формируется субъективная цена блага на уровне индивидуального выбора. Проще говоря, если мы с утра проснулись и оказалось, что на рынок яблок пришел мощный монополист, это означает, что наша субъективная цена яблока автоматически изменится. Согласимся, что это – весьма смелая и далеко идущая гипотеза, но, к сожалению, не имеющая отношения к реальности.

Для символических благ утилитаристская концепция субъективной цены блага совершенно неприемлема. Что такое "экзогенная рыночная цена символического блага"? Интерсубъектная цена доверия, дружбы, веры возникает только в процессе коммуникации, коммуникативных трансакций, т.е. в процессе символического обмена. Поэтому в социологии и психологии возможно только внутреннее определение субъективной цены блага.

Представляется разумным определить субъективную цену блага независимо от его рыночной цены. Это "внутреннее определение" субъективной цены блага дано в понятии его информационной ценности.

Другой вопрос: "Как учитывать качественные различия между благами?" также остается без ответа в микроэкономике. Однако приведенное определение информационной ценности блага позволяет явно учитывать (через значения атрибутивных признаков) все качественные различия между благами.

Пример 4.

Рассмотрим символические блага. Весьма спорно, что наши *убеждения, верования и заблуждения* (например, религиозные убеждения) могут быть проанализированы на основе утилитаристских принципов. Вместе с тем понятно, что эти

убеждения являются *информационными конструктами*, которые могут исследоваться на основе информационных критериев.

Итак, каждое символическое благо описывается конечным набором своих атрибутов. Эти атрибутивные шкалы чрезвычайно субъективны (например, понятие *доверия* у одного актора может совершенно не совпадать с пониманием *доверия* у другого актора). Однако в данной главе нас интересует индивидуальный выбор и вопросы следующего типа: возрастает или убывает субъективная цена символического блага с ростом "потребления" этого блага?

Ясно, что для ответа на подобные вопросы нам необходимо разрабатывать и использовать информационные критерии, которые вбирают в себя многомерную информационную природу символических благ. Далее мы покажем, что введенный выше информационный критерий позволяет справиться с этой задачей.

Подводя некоторый итог нашему обсуждению, сравним теперь предлагаемую меру информационной ценности с конвенциональной мерой *ожидаемой полезности* в экономике. Следуя духу и знаку конвенциональной неоклассической теории, мы скажем, что рассматриваемый набор благ (распределение $F(X^N)$) "предпочтительнее" гипотетического набора благ (распределение $F_0(X^N)$), если $E_F U(X^N) > E_{F_0} U(X^N)$, где $U(\cdot)$ – некоторая функция полезности. Отметим очевидные недостатки этого определения:

- функция полезности $U(\cdot)$ определена неоднозначно; результаты для одной функции полезности могут радикально отличаться от соответствующих результатов для другой функции полезности;

- в конвенциональной процедуре сравнения ожидаемых полезностей рассматриваемого и гипотетического набора благ отсутствует учет *контекста индивидуального выбора*;

- согласно лемме Неймана–Пирсона, процедура сравнения актуального и гипотетического распределения набора благ на основе теории ожидаемой полезности в общей ситуации *не является оптимальной и наиболее мощной*.

Отметим некоторые свойства предлагаемого информационного критерия, которые позволяют преодолеть эти недостатки:

- в предлагаемом критерии отсутствует произвол в выборе функции полезности $U(\cdot)$;

- актуальный и гипотетический наборы благ сравниваются не только ординально, но и кардинально, т.е. на основе количественной меры различия между

распределениями, соответствующими этим наборам;

- в предлагаемом информационной критерии учитывается контекст ситуации индивидуального выбора (подробнее см. ниже);

- согласно лемме Неймана-Пирсона, предлагаемый критерий для сравнения актуального и гипотетического распределения набора благ является оптимальным и наиболее мощным.

Мы обсудили теоретические, генетические и прагматические аспекты введенной информационной меры ценности блага в заданном наборе благ. В отличие внешнего определения "цены" блага в экономике (цена блага определяется рынком) введенный аналитический показатель является "внутренней" мерой ценности блага и, по своему определению, хорошо соответствует понятию "субъективной цены" блага. Однако ситуация потребления блага далеко не исчерпывает всего спектра прагматических аспектов индивидуального выбора в социальных науках.

В ситуации предложения блага A информационная ценность определяется несколько иначе: здесь необходимо оценить различие между распределениями набора характеристик благ $X^N = (x_1, x_2, \dots, x_N)$ при основной и альтернативной гипотезах, применяя усреднение по мере, связанной с контекстом производства блага A , т.е. когда все элементы набора X^N распределены согласно $f_0(\cdot)$:

$$S_0 = \int f_0(X^N) \ln \frac{f(X^N)}{f_0(X^N)} dx_1 dx_2 \dots dx_N.$$

Иначе говоря, мы определяем логарифм отношения правдоподобия для набора благ $1, \dots, N$ при основной ($f(X^N)$) и альтернативной ($f_0(X^N)$) гипотезе и усредняем этот показатель по контекстуальной мере, которая совпадает с мерой $f_0(X^N)$ в данной ситуации.

На содержательном уровне введенное определение отражает *субъективное отношение* экономического агента (социального актора) к рассматриваемому благу в различных контекстах индивидуального выбора: в ситуации потребления благ для агента существен, в частности, фактор необходимого разнообразия в доступном наборе благ, тогда как в ситуации предложения блага контекст индивидуального выбора связан именно с предлагаемым благом A .

Проще говоря, набор благ $1, \dots, N$ один и тот же в ситуации потребления и предложения благ, однако контекст индивидуального выбора существенно различен в этих ситуациях. В силу этого обстоятельства и определение субъективной цены блага будет различным для этих ситуаций.

Попытаемся упростить выражение для величины S_0 . Запишем для логарифма отношения правдоподобия:

$$\ln \frac{f(X^N)}{f_0(X^N)} = \ln \frac{f_1(x_{n+1}) \cdots f_{N-n}(x_N)}{f_0(x_{n+1}) \cdots f_0(x_N)} = \sum_{j=n+1}^N \ln \frac{f_{j-n}(x_j)}{f_0(x_j)}.$$

В терминах шкал потребительских характеристик раскроем каждое из слагаемых:

$$\ln \frac{f_{j-n}(x_j)}{f_0(x_j)} = \ln \frac{f_{j-n}^1(x_{j1}) \cdots f_{j-n}^d(x_{jd})}{f_0^1(x_{j1}) \cdots f_0^d(x_{jd})} = \sum_{l=1}^d \ln \frac{f_{j-n}^l(x_{jl})}{f_0^l(x_{jl})},$$

где $f_0^l(x_{jl})$, $f_{j-n}^l(x_{jl})$ - одномерные плотности распределения потребительской характеристики с номером l .

Тогда для показателя S_0 имеем следующее выражение:

$$S_0 = \int_0^1 \cdots \int_0^1 \left(\sum_{j=n+1}^N \sum_{l=1}^d \ln \frac{f_{j-n}^l(x_{jl})}{f_0^l(x_{jl})} \right) \prod_{i=1}^N \prod_{m=1}^d f_0^m(x_{im}) \cdot dx_{im},$$

где многомерный интеграл имеет размерность $N \times d$.

Вспоминая, что для одномерных плотностей распределения выполнено равенство $\int_0^1 f_0^m(x_{im}) dx_{im} = 1$, имеем для информационного количества:

$$S_0 = \sum_{j=n+1}^N \sum_{l=1}^d \int_0^1 f_0^l(x_{jl}) \ln \frac{f_{j-n}^l(x_{jl})}{f_0^l(x_{jl})} dx_{jl}.$$

Из свойств информации Кульбака следует, что каждое слагаемое суммы в правой части последнего равенства неположительно. Отсюда следует, что с ростом объема n предложения блага A субъективная цена этого блага в наборе благ $x_1, \dots, x_N$ будет возрастать (строго говоря, S_0 является неубывающей функцией n).

Заметим, что для нас здесь важен именно качественный характер зависимости субъективной цены от объема предложения блага. Добиться положительности субъективной цены весьма несложно: достаточно добавить соответствующую положительную константу, которая никак не влияет на последующие рассуждения. Более общий способ состоит в рассмотрении *монотонного положительного преобразования* $p(S_0)$ с $p(\cdot) > 0$, $p'(\cdot) > 0$ (в частности, линейного положительного преобразования).

Таким образом, в типичных ситуациях с ростом объема потребления блага A его информационная ценность в наборе потребительских благ снижается, и наоборот, с ростом объема предложения блага A его информационная ценность возрастает. Далее остается совсем немного: отождествить понятия информационной ценности блага и субъективной цены этого блага в данном наборе благ. Отождествить, разумеется, с точностью до *монотонного положительного преобразования* ценовой шкалы.

Итак, мы показали, что в типичных ситуациях индивидуального выбора субъективная цена убывает с ростом объема потребления блага и возрастает с увеличением объема предложения блага. Вместе с тем существует немало ситуаций, в которых субъективная цена потребления или предложения экономического блага "А" зависит парадоксальным образом от объема потребления или предложения блага "А". Например, хорошо известен феномен "блага Гиффена", субъективная цена которого растет с ростом объема потребления этого блага. Объяснение этого парадокса состоит в том, что для потребителя блага Гиффена по некоторым соображениям (бюджетным, психологическим, религиозным и др.) недоступны другие блага, входящие в "нормальный" потребительский набор. Поэтому различие между распределениями набора благ $X^N = (x_1, x_2, \dots, x_N)$ при основной и альтернативной гипотезах данный потребитель оценивает, применяя усреднение по мере, связанной с благом Гиффена, т.е. когда все элементы набора X^N распределены согласно $f_0(\cdot)$, т.е.

$$J_0 = \int f_0(X^N) \ln \frac{f(X^N)}{f_0(X^N)} dx_1 dx_2 \dots dx_N.$$

Во избежание недоразумений, подчеркнем еще раз, что набор потребительских благ $1, \dots, N$ остается неизменным, но изменяется контекст индивидуального выбора: этот выбор для блага Гиффена ориентирован на потребление именно этого блага и поэтому контекстуальная мера в данной ситуации совпадает с мерой $f_0(X^N)$.

Сугубо формально, обратим внимание, что полученное информационное количество совпадает с выражением для S_0 . Повторяя приведенные выше рассуждения и преобразования для этого случая, заключаем, что в данной ситуации субъективная цена блага Гиффена будет возрастать с ростом объема потребления этого блага.

Подчеркнем еще раз отличие предложенного подхода к описанию феномена

блага Гиффена от неоклассической трактовки, в которой существенно рассмотрение бюджетного ограничения потребителя. В действительности, помимо бюджетного, могут быть этические, религиозные и другие ограничения на выбор потребителя. В задачу теории индивидуального выбора входит, в первую очередь, описание особенностей индивидуального выбора с учетом *информационного фильтра*, ограничивающего спектр потребляемых благ. Именно поэтому предложенная информационная теория потребительского выбора обладает большей общностью в сравнении с неоклассической трактовкой.

В последние годы проблема парадоксальной зависимости субъективной цены от объема потребления блага приобрела особую актуальность. Это связано с исследованием инновационных благ (см., например, работы Дж.Винера (2000)), а также с концепцией потребления как коллекционирования (см. Bianchi (1997)). По мнению Дж.Винера, закон убывания предельной полезности нарушается для инновационных благ ввиду уникальности этих благ и стремления потребителей заменить ими устаревшие блага в потребительском наборе. Стремление "пополнить коллекцию" уникальных благ ("жемчужин") еще одним уникальным благом приводит к тому, что субъективная цена подобного блага будет возрастать с ростом объема потребления уникальных благ. В самом деле, для собирателя нитки жемчуга субъективная цена второй жемчужины будет выше цены первой, а субъективная цена каждой последующей жемчужины - выше, чем предыдущей. Нетрудно понять, что это парадоксальное нарушение закона убывания "предельной полезности" является скорее правилом, а не исключением для символических благ. Дело в том, что символические блага формируют ("собирают") человеческую личность, и поэтому субъективная цена их растет с ростом доступного объема "потребления" этих благ.

Предложенная информационная модель индивидуального выбора позволяет объяснить эту парадоксальную зависимость субъективной цены инновационных и символических благ от объема потребления этих благ. Разгадка состоит в уникальной природе этих благ. При оценке информационной ценности инновационного или символического блага усреднение проводится по мере, связанной с этим благом:

$$I_0 = \int f_0(X^N) \ln \frac{f(X^N)}{f_0(X^N)} dx_1 dx_2 \dots dx_N.$$

Поэтому, как и для блага Гиффена, субъективная цена инновационного и символического блага будет возрастать с ростом объема потребления этих благ.

Аналогично существует множество ситуаций, в которых субъективная цена предложения некоторого блага "А" убывает с ростом объема предложения этого блага. Это происходит вследствие того, что в контекст выбора, "актуальный" для производителя блага "А" входят, помимо блага "А" и другие экономические блага. Например, работник, предлагающий свой труд на рынке труда, также высоко ценит свой досуг. Поэтому различие между распределениями набора благ $X^N = (x_1, x_2, \dots, x_N)$ при основной и альтернативной гипотезах данный производитель блага "А" оценивает, применяя усреднение по мере, связанной с актуальным для него набором экономических благ, например, когда все элементы набора X^N распределены согласно $f(\cdot)$, т.е.

$$H_0 = \int f(X^N) \ln \frac{f(X^N)}{f_0(X^N)} dx_1 dx_2 \dots dx_N.$$

С формальной стороны, вновь обратим внимание, что полученное выражение для H_0 совпадает с выражением для информационного количества I_0 . Поэтому в данной ситуации субъективная ценность предложения блага "А" будет убывать с ростом объема предложения этого блага.

Рассмотрим теперь более сложные явления, связанные с влиянием объема потребления альтернативного блага на субъективную цену основного блага, в частности, известные эффекты благ-комплементов и субституттов. Пусть субъективная ценность основного блага описывается плотностью распределения $f_0(\cdot)$, а субъективная ценность альтернативного блага - плотностью распределения $f_a(\cdot)$. Допустим, что потребительский набор включает n экземпляров основного блага и m экземпляров альтернативного блага. Функция правдоподобия выборки из N благ записывается следующим образом:

$$f(X^N) = f_0(x_1) \dots f_0(x_n) f_a(x_{n+1}) \dots f_a(x_{n+m}) f_1(x_{n+m+1}) \dots f_{N-n-m}(x_N).$$

Здесь $f_1(\cdot), \dots, f_{N-n-m}(\cdot)$ - субъективные ценности остальных $N - n - m$ благ в потребительском наборе. Для расчета субъективной цены основного блага в данном потребительском наборе мы должны записать "отношение правдоподобия", т.е. отношение плотности $f(X^N)$ к плотности набора благ, состоящего из N независимых экземпляров основного блага, т.е. $f_0(X^N) = f_0(x_1) \dots f_0(x_N)$, и затем

применить усреднение этой величины по актуальной мере $f(X^N)$:

$$J = \int f(X^N) \ln \frac{f(X^N)}{f_0(X^N)} dX^N$$

$$= \sum_{k=1}^m \int f_a(x_{n+k}) \ln \frac{f_a(x_{n+k})}{f_0(x_{n+k})} dx_{n+k} + \sum_{l=1}^{N-n-m} \int \ln \frac{f_l(x_{n+m+l})}{f_0(x_{n+m+l})} f_l(x_{n+m+l}) dx_{n+m+l}.$$

В силу свойств информации Кульбака, первая сумма в правой части последнего равенства положительна и возрастает с увеличением m , тогда как вторая сумма убывает с ростом m . Совокупный эффект влияния объема потребления m альтернативного блага на субъективную цену основного блага J зависит от соотношения этих сумм. Для благ-субститутов субъективная ценность альтернативного блага $f_a(\cdot)$ близка к субъективной ценности основного блага $f_0(\cdot)$. Поэтому первая сумма близка к нулю, а совокупный эффект влияния объема потребления альтернативного блага m на субъективную цену основного блага отрицателен, т.е. субъективная цена основного блага убывает с ростом объема потребления альтернативного блага-субститута.

Напротив, для благ-комплементов субъективная ценность альтернативного блага сильно отличается от субъективной ценности основного блага (в совокупности эти блага дают новое "нормальное" благо, например, рубашки и галстуки). Поэтому первая сумма существенно больше нуля, а совокупный эффект влияния объема потребления альтернативного блага на субъективную цену основного блага положителен, т.е. субъективная цена основного блага возрастает с ростом объема потребления альтернативного блага.

В более сложных ситуациях совокупный эффект влияния объема потребления альтернативного блага на субъективную цену основного блага может быть сильно нелинейным.

Таким образом, все фундаментальные выводы теории индивидуального потребления и предложения экономических благ могут быть получены без применения аппарата "функций полезности". Фактически именно эти выводы далее используются в работе.

Рассмотрим теперь обобщения на случай зависимых выборок характеристик благ. Выше для независимого случая мы предполагали, что одномерные плотности $f_j(x_j)$ существуют и отличны от нуля во всем диапазоне изменения переменных x_j . Аналогично для зависимого случая мы будем предполагать, что совместные многомерные плотности $f_j(x_1, \dots, x_j)$, $j = 1, \dots, N$ существуют и отличны от нуля.

Тогда совместная плотность распределения выборки $(x_1, \dots, x_N)$ может быть представлена следующим образом:

$$f_N(X^N) = f_N(x_1, \dots, x_N) = f_1(x_1) f_2(x_2|x_1) \dots f_N(x_N|x_1, x_2, \dots, x_{N-1}),$$

где $f_i(x_i|x_1, \dots, x_{i-1})$ - условная плотность распределения вектора x_i при заданных $x_1, \dots, x_{i-1}$.

Вначале рассмотрим случай одномерных характеристик x_i . Далее будут получены обобщения на случаи нескольких независимых шкал характеристик, а также нескольких зависимых шкал характеристик.

Пусть первые n благ в выборке имеют совместную плотность распределения $f_0(x_1, \dots, x_n)$. Соответствующие условные плотности обозначим через $f_0(x_i|x_1, \dots, x_{i-1})$, $i = 1, \dots, n$. Например, можно представить себе многомерное (безусловное и условное) нормальное распределение.

Наша ближайшая цель состоит в том, чтобы показать, что в ситуации потребления благ информационное количество Кульбака

$$J_0 = \int f_N(X^N) \ln \frac{f_N(X^N)}{f_0(X^N)} dx_1 \dots dx_N$$

убывает при возрастании параметра n .

Имеем

$$\ln \frac{f_N(X^N)}{f_0(X^N)} = \sum_{j=n+1}^N \ln \frac{f_j(x_j|x_1, \dots, x_{j-1})}{f_0(x_j|x_1, \dots, x_{j-1})}.$$

Тогда

$$\begin{aligned} J_0(n) &= \int f_N(X^N) \ln \frac{f_N(X^N)}{f_0(X^N)} dx_1 \dots dx_N \\ &= \sum_{j=n+1}^N \int f_{j-1}(x_1, \dots, x_{j-1}) \left(\int f_j(x_j|x_1, \dots, x_{j-1}) \ln \frac{f_j(x_j|x_1, \dots, x_{j-1})}{f_0(x_j|x_1, \dots, x_{j-1})} dx_j \right) \\ &\quad \cdot f_{j+1}(x_{j+1}|x_1, \dots, x_j) \cdot \dots \cdot f_N(x_N|x_1, \dots, x_{N-1}) dx_1 \dots dx_{j-1} dx_{j+1} \dots dx_N. \end{aligned}$$

Рассмотрим

$$\begin{aligned} A_j &= \int f_j(x_j|x_1, \dots, x_{j-1}) \ln \frac{f_0(x_j|x_1, \dots, x_{j-1})}{f_j(x_j|x_1, \dots, x_{j-1})} dx_j \\ &\leq \ln \int f_0(x_j|x_1, \dots, x_{j-1}) dx_j \\ &= \ln \left[\int f_0(x_j|x_1, \dots, x_{j-1}) \int f_0(x_1, \dots, x_{j-1}) dx_1 \dots dx_{j-1} dx_j \right] \\ &= \ln \left[\int f_0(x_1, \dots, x_{j-1}, x_j) dx_1 \dots dx_{j-1} dx_j \right] = 0. \end{aligned}$$

Пусть

$$B_{i+1} = \int f_{i+1}(x_{i+1}|x_1, \dots, x_i) dx_{i+1}, \quad i = j, \dots, N-1.$$

Тогда для $i = j, \dots, N-1$

$$\begin{aligned} B_{i+1} &= \int f_{i+1}(x_{i+1}|x_1, \dots, x_i) (f_i(x_1, \dots, x_i) dx_1 \dots dx_i) dx_{j+1} \\ &= \int f_{i+1}(x_1, \dots, x_{i+1}) dx_1 \dots dx_{i+1} = 1. \end{aligned}$$

Поэтому

$$J_0(n) = \int f_N(X^N) \ln \frac{f_N(X^N)}{f_0(X^N)} dx_1 \dots dx_N = \sum_{j=n+1}^N (-A_j),$$

где каждое слагаемое суммы в правой части неотрицательно. Отсюда следует, что $J_0 \equiv J_0(n)$ убывает при возрастании параметра n .

Если "межвременная" зависимость между векторами атрибутов – далеко не редкость, то статистическая зависимость между компонентами атрибутивных векторов – это редкое явление. Обычно компоненты атрибутивных характеристик благ выбираются с целью обеспечения их независимости. Однако в общем случае возможна статистическая зависимость между атрибутами для одного блага. Поэтому рассмотрим следующую ситуацию. Пусть статистические характеристики благ в наборе $1, \dots, N$, однако статистические характеристики атрибутов зависимы. Как и прежде, можно записать:

$$\ln \frac{f(X^N)}{f_0(X^N)} = \ln \frac{f_1(x_{n+1}) \dots f_{N-n}(x_N)}{f_0(x_{n+1}) \dots f_0(x_N)} = \sum_{j=n+1}^N \ln \frac{f_{j-n}(x_j)}{f_0(x_j)}.$$

Вместе с тем эта запись пока некорректна. Дело в том, что различные блага обладают разными наборами атрибутов. В ситуации независимых атрибутов мы просто "подравнивали" их количество для разных благ путем домножения на плотность равномерного распределения (равную тождественно единице) для "недостающих" атрибутов конкретного блага в наборе $1, \dots, N$. В случае статистической зависимости между атрибутами блага ситуация усложняется: мы фактически должны сконструировать плотность $f_0(x_j)$ для каждого вектора атрибутов x_j , $j = 1, \dots, N$. С этой целью поступим следующим образом. Воспользуемся непрерывностью распределений на шкалах атрибутов. Для непрерывных распределений существует и единственно копула-представление для функции плотности:

$$f_0(x_j^*) = C(F_1(x_{j1}^*), \dots, F_j(x_{j0}^*)) f_0(x_{j1}^*) \dots f_0(x_{j0}^*). \quad (*)$$

Далее мы вновь воспользуемся идеей подравнивания количества атрибутов для различных благ в выборке. Пусть d – максимальное количество атрибутов для благ в выборке $1, \dots, N$. Тогда, как и выше для независимого случая, можно домножить правую часть (*) на плотности равномерного распределения для недостающих атрибутов блага j , равные тождественно единице. В результате получим:

$$f_0(x_j^*) = C(F_1(x_{j1}^*), \dots, F_j(x_{j0}^*)) f_0(x_{j1}^*) \dots f_0(x_{j0}^*) \dots f_0(x_{jd}). \quad (**)$$

Далее остается подправить "ядро" $C(F_1(x_{j1}^*), \dots, F_j(x_{j0}^*))$ в правой части (**). Здесь также можно воспользоваться следующим свойством ядра:

$$C(F_1(x_{j1}^*), \dots, F_j(x_{j0}^*)) = C_1(F_1(x_{j1}^*), \dots, F_j(x_{j0}^*), \dots, 1),$$

где функция C_1 является расширением "ядра" C .

Окончательно

$$f_0(x_j) = C_1(F_1(x_{j1}^*), \dots, F_j(x_{j0}^*), \dots, 1) f_0(x_{j0}^*) \dots f_0(x_{jd}). \quad (* * *)$$

Таким образом, идея состоит в использовании копула-представления для плотности $f_0(x_j)$ и использовании равномерных плотностей распределения для недостающих атрибутов (тождественно равных единице). После того, как построены плотности $f_0(x_j)$, $j = 1, \dots, N$, рассуждения проводятся по изложенной выше схеме.

В общем случае мы сталкиваемся с статистической зависимостью между различными благами и между атрибутами благ. Основная проблема здесь состоит в корректном построении функции отношения правдоподобия. С этой целью необходимо обеспечить, чтобы в каждом наборе характеристик x_i было одно и то же количество информационных шкал d . Как и раньше, можно этого добиться следующим образом.

Положим $d = \max_i d_i$. Для конкретного i мы приписываем всем "лишним" шкалам j равномерное условное распределение $f_{ij}(x_{ij}|x_1, \dots, x_{i-1}) = 1$ на отрезке $[0, 1]$. Тогда

$$\ln \frac{f_N(X^N)}{f_0(X^N)} = \sum_{j=n+1}^N \ln \frac{f_j(x_j|x_1, \dots, x_{j-1})}{f_0(x_j|x_1, \dots, x_{j-1})}$$

и с учетом приведенных выше рассуждений (о корректном определении плотности $f_0(x_j|x_1, \dots, x_{j-1})$) все выводы сохраняются. В частности, в ситуации потребления

благ информационное количество Кульбака $J_0 \equiv J_0(n)$ убывает при возрастании параметра n . Справедлива следующая теорема.

Теорема.

Пусть вектора атрибутов благ $x_1, \dots, x_N$ статистически зависимы (межвременная зависимость) и наборы атрибутов $x_{i1}, \dots, x_{id_i}$ для каждого блага $i = 1, \dots, N$ зависимы между собой. Тогда субъективная цена блага i в выборке благ $1, \dots, N$:

- 1) убывает в ситуации потребления блага i (обычное благо) с возрастанием объема потребления этого блага;*
- 2) возрастает в ситуации предложения блага i (обычное благо) с ростом объема предложения этого блага;*
- 3) возрастает в ситуации потребления блага i (аномальные блага, включая благо Гиффена, инновационные блага, коллекционные блага, символические блага) с ростом объема потребления этого блага;*
- 4) убывает в ситуации предложения блага i (аномальное благо) с ростом объема предложения этого блага.*

Отметим, что результат этой теоремы имеет качественный характер и не зависит от знания функций и плотностей распределения благ и атрибутов. Эта теорема позволяет понять, зачем нужна разработанная модель индивидуального выбора. Во-первых, полученные результаты никак не зависят от выбора функций полезности и от системы аксиом для этих функций. Во-вторых, мы рассмотрели довольно широкий спектр экономических и символических благ, и доказанная теорема позволяет с единых теоретических позиций (фундаментальные свойства статистической информации) описать разнообразные паттерны зависимости субъективной цены блага от объема потребления и предложения этого блага.

Все, сказанное выше, относилось к субъективной цене конкретного блага в заданном наборе благ. Однако развитый подход позволяет также определить объем потребления и предложения этого блага на основе введенного определения субъективной цены блага. Рассмотрим случай потребления обычного блага A с субъективной ценой $J(n)$. Субъективная цена всей подвыборки благ A в этом наборе равна $n J(n)$. Потребитель стремится максимизировать эту цену:

$$n J(n) \rightarrow \max_n, \quad n = 1, \dots, N,$$

и отсюда определяет оптимальный объем потребления $n^* = \arg \max_n n J(n)$, равный: $n^* = -J(n^*)/J'(n^*)$.

Это решение соответствует нашей интуиции: чем быстрее убывает субъективная цена $J(n)$ с ростом аргумента n , тем меньше оптимальный объем потребления n^* блага A .

Отметим, что для символических благ оптимальный объем "потребления" обычно равен всему объему выборки N . Это свойство является характерным для символических благ (чем больше у нас свободы, тем больше ценим мы эту свободу и тем больше свободы нам нужно) и следует из возрастания субъективной цены символического блага $J(n)$ по аргументу n .

4. Анализ парадоксов индивидуального выбора

Рассмотрим теперь основные *критические стрелы*, выпущенные в сторону конвенциональной теории ожидаемой полезности, и причины, по которым можно избежать этой критики в предлагаемой *информационной модели индивидуального выбора*.

Во-первых, с математических позиций ясно, что теория ожидаемой полезности является чрезвычайно уязвимой в отношении парадоксов, связанных с дисперсионными характеристиками распределений субъективных ценностей благ, поскольку эта теория оперирует только с первыми моментами этих распределений - математическим ожиданием полезности набора благ. В предлагаемой информационной теории мы основываемся на свойствах *функции правдоподобия* выборки благ и информационных количествах (информации Кульбака), которые вбирают в себя все вероятностные свойства наборов благ.

Во-вторых, теория ожидаемой полезности оказалась не в состоянии отреагировать на экспериментально наблюдаемые особенности индивидуального выбора, связанные с *эффектом контекста* и *рамочными условиями выбора*. В экспериментах Лихтенштейн, Словик (1971), воспроизведенных впоследствии Канеманом, Тверски (1979) было показано, что агенты склонны изменять свои предпочтения в зависимости от контекста ситуации выбора. Другими словами, ситуация выбора всегда характеризуется некоторой *контекстуальной мерой*, оказывающей существенное влияние на предпочтения агентов.

Покажем, как учитывается этот контекстуальный фактор в информационной теории индивидуального выбора. Рассмотрим вначале *субъективную ценность*

набора благ $X^N = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$, описываемую функцией правдоподобия:

$$f(X^N) = f_1(x_1) \dots f_N(x_N).$$

Ранее мы оценивали субъективную цену каждого конкретного блага в данном наборе с использованием гипотетической функции правдоподобия. При оценке субъективной цены набора благ ситуация усложняется. *Субъективная цена* данного набора благ оценивается по отношению к некоторой *контекстуальной мере* (reference measure) $f_R(X^N)$:

$$J = \int f_R(X^N) \ln \frac{f_R(X^N)}{f_1(x_1) \dots f_N(x_N)} dX^N.$$

Сравнение наборов благ X^N и Y^M экономическим агентом осуществляется также по отношению к этой контекстуальной мере

$$\Delta = \int f_R(X^N) \ln \frac{f_R(X^N)}{f(X^N)} dX^N - \int f_R(Y^M) \ln \frac{f_R(Y^M)}{g(Y^M)} dY^M,$$

где $g(Y^M) = g_1(y_1) \dots g_M(y_M)$ - плотность распределения набора $Y^M = (y_1, \dots, y_M)$.

Экономический агент будет предпочитать набор благ X^N набору благ Y^M , если субъективная цена набора X^N по отношению к контекстуальной мере $f_R(\cdot)$ будет выше, чем аналогичная субъективная цена набора благ Y^M .

Отметим следующее немаловажное обстоятельство: с помощью этого определения появляется возможность сравнения потребительских наборов с различным количеством благ N и M - проблема, казавшаяся неразрешимой в рамках неоклассического подхода к индивидуальному выбору.

Это свойство, по сути, дает объяснение экспериментальным результатам Лихтенштейн, Словик (1971) по контекстуальной зависимости предпочтений экономических агентов. В самом деле, несложно представить себе ситуацию, в которой по одной контекстуальной мере $f_R^1(\cdot)$ субъективная цена набора благ "1" окажется выше субъективной цены набора благ "2" а по другой контекстуальной мере $f_R^2(\cdot)$ тот же агент предпочтет набор благ "2" набору "1". Например, мера $f_R^1(\cdot)$ ориентирована на избегание слишком больших потерь (т.е. существенной отрицательной доходности благ), а мера $f_R^2(\cdot)$ индифферентна по характеристикам положительной и отрицательной доходности благ (т.е. близка к равномерному закону распределения). В этом случае агент предпочтет менее рискованный набор благ

по контекстуальной мере $f_R^1(\cdot)$ и индифферентный к риску, но более субъективно ценный набор благ по мере $f_R^2(\cdot)$.

Эффект обращения предпочтений

Рассмотрим конкретную ситуацию индивидуального выбора, в которой проявляется феномен *обращения предпочтений* (preference reversal). Пусть альтернатива Q представляет собой вероятность $7/36$ получения дохода 9.0 и вероятность $29/36$ проигрыша в сумме 0.5. Альтернатива S представляет собой вероятность $29/36$ дохода в сумме 2.0 и вероятность $7/36$ проигрыша 1.0. Какую из этих альтернатив выберет экономический агент?

Содержательный контекст данной ситуации выбора состоит в том, что альтернатива S представляет собой высокую вероятность получения умеренного дохода и низкую вероятность существенного проигрыша, тогда как альтернатива Q , напротив, предоставляет низкую вероятность получения высокого дохода и высокую вероятность умеренного проигрыша. *Нормальный* агент полагает при этом, что в этой ситуации выбора он с высокой вероятностью проиграет 0.5 в случае выбора альтернативы Q и с высокой вероятностью выиграет 2.0 при альтернативе S . Как следствие, в данном контексте он на практике выбирает альтернативу S .

Покажем, как данная ситуация может быть объяснена на основе информационной теории индивидуального выбора. Располагаемый потребительский набор в этой ситуации состоит из единственного блага, субъективная полезность которого при альтернативе Q является случайной величиной с биномиальным законом распределения: с вероятностью $29/36$ она принимает значение -0.5 и с вероятностью $7/36$ - значение 9.0. При альтернативе S с вероятностью $7/36$ она принимает значение -1.0 и с вероятностью $29/36$ - значение 2.0. Контекстуальная мера в данной ситуации выбора представляет собой равномерное распределение на отрезке $[-0.5; 9.0]$, т.е. существенные потери с низкой вероятностью в альтернативе S игнорируются.

Графики функций распределения $F_Q(x), F_S(x)$ приведены на Рис.1. Отметим, что в данной ситуации мы имеем дело с дискретными распределениями Q и S . Приведение к непрерывным распределениям на отрезке $[0, 1]$, использованным выше, достигается посредством нормировки и рандомизации. Проще, однако, в рассматриваемом примере воспользоваться техникой работы с дельта-функциями.

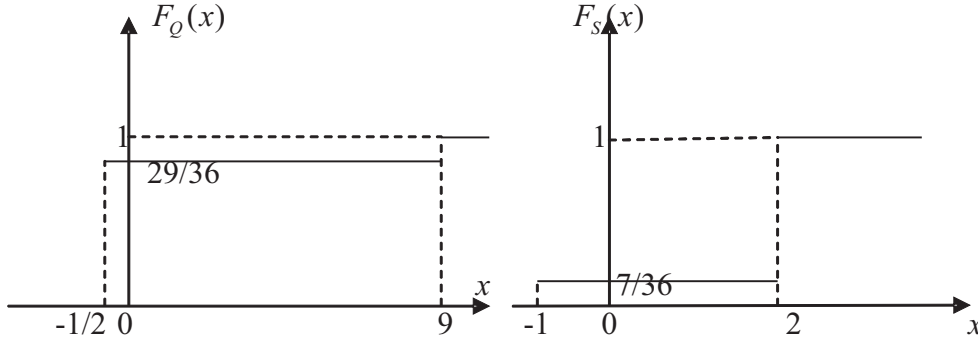


Рис. 1. Функции распределения для альтернатив Q и S

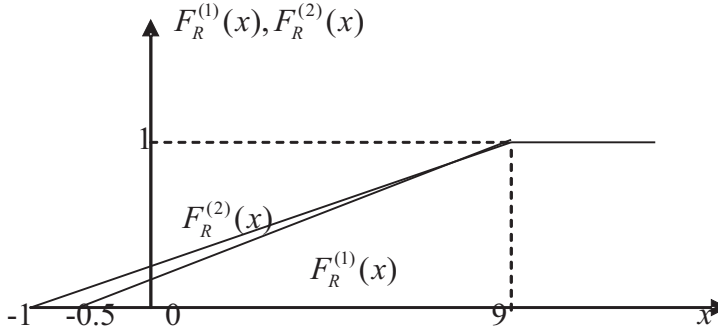


Рис. 2. Контекстуальные меры $F_R^{(1)}(x)$ и $F_R^{(2)}(x)$

В этом случае информационный критерий для сравнения альтернатив Q и S равен:

$$\Delta^{(1)} = \int_{-0.5}^9 \ln \frac{F_Q(x)}{F_S(x)} dF_R^{(1)}(x) = \frac{2.5}{9.5} \ln \frac{29/36}{7/36} + \frac{7}{9.5} \ln \frac{29/36}{1} > 0,$$

что означает выбор альтернативы S в данной ситуации.

Предположим теперь, что те же альтернативы предложены для выбора в несколько ином контексте: мы акцентируем внимание на существенных потерях при альтернативе S и значительно меньшем риске при альтернативе Q . Тогда контекстуальная мера может быть представлена равномерным распределением на отрезке $[-1.0; 9.0]$. Информационный критерий для сравнения альтернатив Q и S в данной ситуации равен:

$$\Delta^{(2)} = \int_{-1}^9 \ln \frac{F_Q(x)}{F_S(x)} dF_R^{(2)}(x) = \frac{0.5}{10} \ln \frac{0}{7/36} + \frac{2.5}{10} \ln \frac{29/36}{7/36} + \frac{7}{10} \ln \frac{29/36}{1} = -\infty,$$

то означает выбор альтернативы Q в данной ситуации.

Таким образом, в зависимости от *рамочных условий выбора и контекста ситуации* агент предпочтет различные альтернативы.

Эффект рамки

Обычно считают, что "рамочные условия" оказывают наибольшее влияние на индивидуальный выбор. Выше мы рассмотрели пример выбора с явно эксплицированными рамочными условиями: "азиатская болезнь". В отнормированных переменных альтернативы A и B имеют следующий вид:

- A доход $1/3$ с вероятностью 1
- B доход 1 с вероятностью $1/3$ и потери -1 с вероятностью $2/3$.

Альтернативы C и D в отнормированных переменных могут быть записаны следующим образом:

- C потери $-2/3$ с вероятностью 1
- D доход 1 с вероятностью $1/3$ и потери -1 с вероятностью $2/3$.

При сравнении альтернатив A и B контекстуальная мера $F_R^{(1)}(x)$ может моделироваться равномерным распределением на отрезке $[-1; 1]$. Тогда информационный критерий для сравнения альтернатив A и B имеет следующий вид:

$$\frac{1 + 2/3}{2} \cdot \ln \frac{0}{2/3} + \frac{2/3}{2} \ln \frac{1}{2/3} = -\infty,$$

т.е. предпочитается альтернатива A .

При сравнении альтернатив C и D акцентируется возможность получения дохода в альтернативе D , а возможные большие потери для альтернативы D игнорируются. Поэтому контекстуальная мера $F_R^{(2)}$ в этом случае может моделироваться равномерным распределением на отрезке $[-2/3; 1]$. Тогда информационный критерий для сравнения альтернатив C и D принимает вид: $\ln \frac{1}{2/3} > 0$, т.е. предпочитается альтернатива D .

Как видно, рамочные условия выбора сводятся к замене контекстуальной меры $F_R^{(1)}(x)$ на $F_R^{(2)}(x)$. Отметим, что в экспериментах Лихтенштейн-Словик были получены аналогичные результаты.

Парадокс Аллэ: эффект сожаления

Объяснение парадокса Аллэ также может быть получено на основе информационной теории индивидуального выбора. Постановка этой задачи такова. Пусть есть урна, содержащая 1 шар красного цвета, 89 белых шаров и 10 голубых шаров. Игроки, таким образом, точно знают о вероятностях тиража. Предлагаем игрокам принять участие в двух последовательных лотереях (I и II), и в каждой лотерее они должны выбрать между двумя различными билетами. В лотерее I доходы, в зависимости от цветов шаров и билетов, следующие:

Билет А: красный шар ($1/100$) - 1 млн., белый шар ($89/100$) - 1 млн., голубой шар ($10/100$) - 1 млн.

Билет В: красный шар ($1/100$) - 0, белый шар ($89/100$) - 1 млн., голубой шар ($10/100$) - 5 млн.

В лотерее II доходы, в зависимости от цветов шаров и билетов, таковы:

Билет С: красный шар ($1/100$) - 1 млн., белый шар ($89/100$) - 0, голубой шар ($10/100$) - 1 млн.

Билет D: красный шар ($1/100$) - 0, белый шар ($89/100$) - 0, голубой шар ($10/100$) - 5 млн.

Большинство игроков в ходе тестов предпочитает билет А в первой лотерее и билет D - во второй лотерее. Это явно противоречит гипотезе максимизации ожидаемой полезности. В самом деле, ожидаемая полезность билета В в первой лотерее выше, чем ожидаемая полезность билета А. Если игроки все же предпочитают билет А в первой лотерее, то логично предположить, что они стремятся минимизировать риск. Следуя этой логике, эти игроки должны выбрать билет С во второй лотерее, однако на практике они предпочитают билет D.

Вместе с тем эти эмпирически наблюдаемые парадоксальные особенности предпочтений игроков можно объяснить на основе информационной теории индивидуального выбора. В ситуации парадокса Аллэ мы имеем дело с набором благ, состоящим из единственного блага, субъективная ценность которого является случайной величиной с дискретным законом распределения. Билет А: вырожденное распределение в точке 1. Билет В: полиномиальное распределение с вероятностями $1/100$ в точке 0, $89/100$ в точке 1 и $1/10$ в точке 5.

Контекстуальная мера в ситуации парадокса Аллэ предполагается индифферентной к возможным доходам в диапазоне $[0;5]$. Допустим, что она описывается

равномерным законом распределения на отрезке $[0;5]$.

Тогда информационный критерий для сравнения альтернатив А и В принимает следующий вид:

$$\Delta = \int_0^5 \ln \frac{F_B(x)}{F_A(x)} dF_R(x) = \frac{1}{5} \cdot \ln \frac{1/100}{0} + \frac{4}{5} \cdot \ln \frac{89/100}{1} = \infty,$$

что означает выбор билета А игроками в первой лотерее.

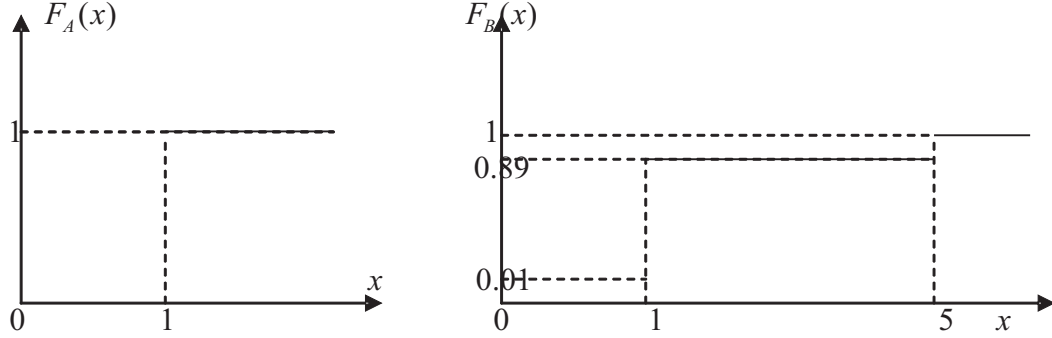


Рис. 3. Функции распределения для альтернатив А и В

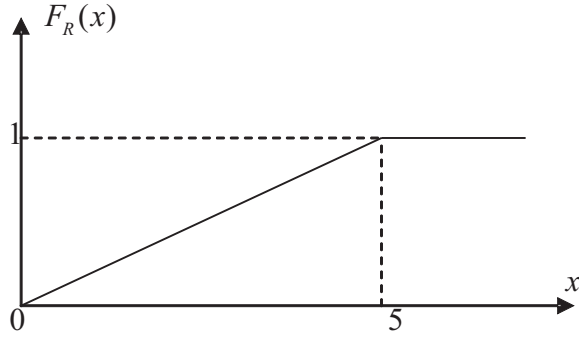


Рис. 4. Контекстуальная мера в ситуации парадокса Аллэ

В лотерее II субъективная ценность единственного блага в наборе в зависимости от билета такова:

Билет С: биномиальное распределение с вероятностями $89/100$ в точке 0 и $11/100$ в точке 1.

Билет D: биномиальное распределение с вероятностями $9/10$ в точке 0 и $1/10$ в точке 5.

Информационный критерий для сравнения альтернатив С и D имеет вид:

$$\Delta = \int_0^5 \ln \frac{F_C(x)}{F_D(x)} dF_R(x) = \frac{1}{5} \cdot \ln \frac{89}{90} + \frac{4}{5} \cdot \ln \frac{10}{9} > 0,$$

что означает выбор билета D игроками во второй лотерее.

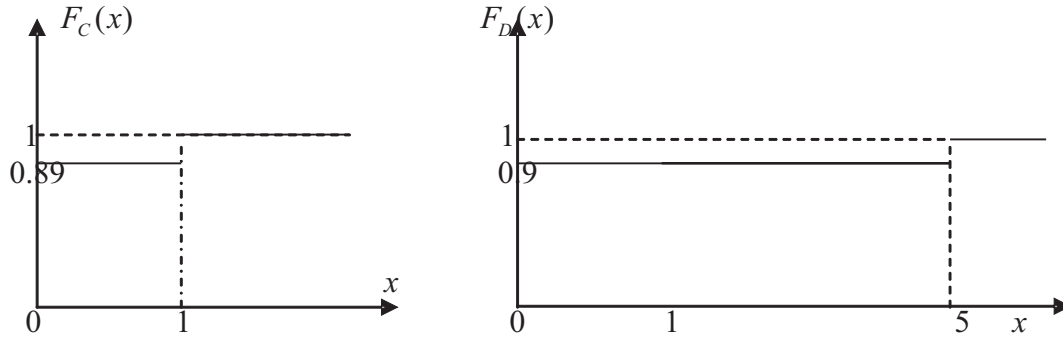


Рис. 5. Функции распределения для альтернатив C и D

Таким образом, информационная теория индивидуального выбора позволяет дать объяснение парадоксу Аллэ. Заметим, что вероятность извлечения красного шара в лотерее B может быть сделана сколь угодно малой (менее 0.01 в данном примере), но все равно "эффект сожаления" проявляется в полной мере: игроки явно предпочитают лотерею A, гарантиующую безрисковый выигрыш. Там, где в дело вмешиваются эмоции (сожаление о возможной потере гарантированного выигрыша), рациональность и логика отступают на второй план. Тем удивительнее, что информационный критерий позволяет учитывать это обстоятельство.

Парадокс Элсберга: эффект неопределенности

Обратимся теперь к объяснению парадокса Элсберга (1961), суть которого может быть описана следующей ситуацией выбора. Пусть имеется урна, содержащая 90 шаров, из которых 30 являются красными, а остальные 60 представляют собой комбинацию черных и желтых шаров в неизвестной пропорции. Предлагаются на выбор следующие альтернативы:

Билет 1: красный шар - доход 100; черный шар - 0; желтый шар - 0.

Билет 2: красный шар - 0; черный шар - 100; желтый шар - 0.

В ходе тестов большинство игроков предпочитает билет 1.

Следующие две альтернативы таковы:

Билет 3: красный шар - 100; черный шар - 0; желтый шар - 100.

Билет 4: красный шар - 0; черный шар - 100; желтый шар - 100.

Большинство игроков предпочитает билет 4.

На содержательном уровне предпочтения игроков легко объяснить: они стремятся минимизировать риск. Проблема в том, что этот критерий плохо согласо-

ется с гипотезой максимизации ожидаемой полезности. Однако информационная теория индивидуального выбора позволяет объяснить этот выбор.

Потребительский набор в данной ситуации состоит из единственного блага, субъективная ценность которого является случайной величиной с биномиальным законом распределения. Для билета 1: значение 0 с вероятностью $2/3$, значение 100 с вероятностью $1/3$. Билет 2: значение 0 с вероятностью $\frac{1}{3} + \frac{60-p}{90} = 1 - \frac{p}{90}$, значение 100 с вероятностью $\frac{p}{90}$ где p - количество черных шаров в урне. Контекстуальная мера в данной ситуации может быть представлена равномерным распределением на отрезке $[0; 100]$. Информационный критерий для сравнения альтернатив 1 и 2 приобретает следующий вид:

$$\Delta_p = \int_0^{100} \ln \frac{F_2(x)}{F_1(x)} dF_R(x) = \ln \frac{1 - \frac{p}{90}}{\frac{2}{3}}.$$

Значение p априори неизвестно. Поэтому используется критерий максимизации информационной меры различия между альтернативами 1 и 2:

$$\max_{0 \leq p \leq 60} \Delta_p = \ln \frac{3}{2} > 0,$$

т.е. предпочитается альтернатива 1.

Аналогично при сравнении альтернатив 3 и 4 субъективная ценность единственного блага в потребительском наборе является случайной величиной с биномиальным законом распределения: билет 3: значение 0 с вероятностью $p/90$, значение 100 с вероятностью $1 - p/90$; билет 4: значение 0 с вероятностью $1/3$, значение 100 с вероятностью $2/3$. Информационный критерий для сравнения альтернатив 3 и 4 приобретает следующий вид:

$$\Delta_p = \int_0^{100} \ln \frac{F_3(x)}{F_4(x)} dF_R(x) = \ln \frac{\frac{p}{90}}{\frac{1}{3}}.$$

Критерий максимизации информационной меры различия между альтернативами 1 и 2:

$$\max_{0 \leq p \leq 60} \Delta_p = \ln 2 > 0,$$

т.е. предпочитается альтернатива 4.

Таким образом, объяснение парадокса Элсберга может быть получено на основе информационной теории индивидуального выбора.

Выводы

В этой главе построена модель индивидуального выбора в социальных науках, радикально отличающаяся от существующих моделей индивидуального выбора в экономике (утилитаристская модель, модель динамического контекста), в социологии (расширения утилитаристской модели на отношения власти и собственности) и психологии (модель Льюса). В основе предложенной модели индивидуального выбора – понятие информации и информационный критерий. Говоря предельно обобщенно, утверждается, что понятие информации вполне способно заменить понятия *полезности* и *ожидаемой полезности* в объяснении особенностей индивидуального выбора. Более того, мы совершенно не используем ту или иную систему аксиом для функции полезности.

В рамках одной главы сложно в полной мере ответить на вопрос, где можно использовать эту модель. Забегая вперед, скажем, что построенная модель индивидуального выбора, помимо объяснения парадоксов выбора, в полной мере работает в главе 2 при объяснении особенностей интерактивного выбора и межличностного обмена на рынках инновационных и символических благ; в главе 3 при объяснении закономерностей социального выбора (переход от ценностно-опосредованного выбора к выбору, основанному на взаимных ожиданиях социальных акторов, а затем – к выбору, основанному на механизме власти); в главе 4 при интерпретации механизмов социально-экономической микроэволюции; в главе 5 – при построении моделей экономической и социальной макроэволюции. Иначе говоря, построенная модель индивидуального выбора – это аналитический инструмент, который используется повсюду в данной работе.

В сравнении с утилитаристской моделью построенная информационная модель индивидуального выбора обладает следующими преимуществами:

- в предлагаемом информационном критерии отсутствует произвол в выборе функции полезности $U(\cdot)$;
- в предлагаемой информационной критерии учитывается конкретный контекст ситуации индивидуального выбора;
- согласно лемме Неймана-Пирсона, предлагаемый критерий для сравнения основной и альтернативной гипотезы (актуального и гипотетического распределения набора благ) является оптимальным и наиболее мощным.

Более того, построенная модель позволяет разрешить некоторые известные парадоксы и затруднения утилитаристской модели, в частности,

– зависимость предпочтений агентов от контекста индивидуального выбора (т.н. *preference reversal effect*, открытый в психологических экспериментах Лихтенштейн и Словик)

– парадокс Аллэ (Allais, 1953);

– парадокс Элсберга (Ellsberg, 1961)

Подводя итог, можно сказать, что построенная здесь информационная модель индивидуального выбора представляет собой обоснованную и разумную альтернативу утилитаристской модели индивидуального выбора и, помимо широкого спектра микро- и макроэкономических применений, может использоваться в различных задачах социологических и психологических исследований.

Список литературы

- [1] ALLAIS, M. (1953). *Le comportement de l'homme rationnel devant le risque. Critique des postulats de l'école américaine. Econometrica*, vol.21, pp.503-546.
- [2] ARROW, K. (1951) *Social Choice and Individual Values*. Yale University Press, New Haven.
- [3] BAR-HILLEL M. (1974) *Similarity and Probability. Organizational behavior and Human Performance*, v.9, 277-282.
- [4] BECKER, G. (1986). *Accounting for Tastes*. Harvard Univ. Press, Cambridge.
- [5] BIANCHI, M. (1997). *Collecting as a paradigm of consumption. J. of Cultural Economics*, v.21, pp.275-289.
- [6] BOUDON, R. (2003). *Beyond Rational Choice Theory. Annual Review of Sociology*, 29, pp. 1-21.
- [7] BOURDIEU, P. (1984). *The Market of Symbolic Goods. From: The Field of Cultural Production. Essays on Art and Literature*. Columbia Univ. Press, N.Y.
- [8] CHEW, S.H. (1983). *A Generalization of the Quasi-Linear Mean with Application to the Measurements of the Income Inequality and Decision Theory Resolving the Allais Paradox, Econometrica*, v.51, 1065-1092.

- [9] CHEW, S.H., KARNI, E., AND SAFRA, Z. (1987). *Risk aversion and the theory of expected utility with rank-dependent probabilities. Journal of Economic Theory*, v.42, is.2, p. 370-381.
- [10] EDWARDS, W. (1955). *The Prediction of Decisions Among Bets. Journal of Experimental Psychology*, v.50, 201-214.
- [11] ELLSBERG, D. (1961). *Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms. Quarterly Journal of Economics*, v.75, is.3, p.643-669.
- [12] FISHBURN P. C. (1983). *Transitive measurable Utility. Jpurnal of Economic Theory*, v.31, 293-317.
- [13] HUBER, J. (1997). *Rational Choice Models in Sociology. The American Sociologist*, Summer, pp. 42-53.
- [14] (1973). KAHNEMAN, D. AND TVERSKY, A. (1973). *On the Psychology of Prediction. Psychological Review*, v.80, 237-251.
- [15] KAHNEMAN, D. AND TVERSKY, A. (1979). *Prospect Theory: an analysis of decision under risk. Econometrica*, v.47, is.2, pp.263-292.
- [16] KARMARKAR U.S. (1978). *Subjectively WEighted Utility: A Descriptive Extention of the Expected Utility Model. Organizational Behavior and Human performance*, v.21, 61-72.
- [17] LICHTENSTEIN, S. AND SLOVIC, P. (1971). *Reversal of Preference between bids and choices in gambling decisions. Journal of Experimental Psychology*, v.89, pp.46-55.
- [18] LUCE R.D. (1959/2005). *Individual Choice Behavior:A Theoretical Analysis*. New York, Wiley. Reprinted by Dover Publications.
- [19] MACHINA, M. (1982). *'Expected Utility' Analysis without the Independence Axiom. Econometrica*, v.50, 277-323.
- [20] MACHINA, M. (1987). *Choice under Uncertainty: Problems Solved and Unsolved. Journal of Economic Perspectives*, v.1, pp.121-154.

- [21] NEUMAN, J. VON, MORGENSTERN, O. (1947). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton: Princeton University Press.
- [22] PARETO, V. (1927). *Manuel d'economie politique*. Paris.
- [23] QUIGGIN, J. (1982). *A Theory of Anticipated Utility*. *Journal of Economic Behavior and Organisation*, v.3, is.4, 323-343.
- [24] SAVAGE L. (1954). *The Foundations of Statistics*. New York, Wiley.
- [25] SKLAR, A. (1959) *Fonctions de repartitions a n dimensions et leur marges*. *Publications de l'Institut de Statistique de l' Universite de Paris*, 8: 229-231.
- [26] SLOVIC, P. AND LICHTENSTEIN, S. (1983). *Preference Reversals: A Broader Perspective*. *American Economic Review*, v.73, is.3, p.596-605.
- [27] STIGLITZ, J.E. (2002). *Information and the Change in the Paradigm in Economics*. *American Economic Review*, v.92, is.3.