

Б. Е. Бродский (Москва, ЦЭМИ РАН). **Информационная модель индивидуального выбора.**

В докладе рассматривается информационная модель индивидуального выбора. Известно, что проблема индивидуального выбора лежит в основании экономической науки, использующей утилитаристский подход к обоснованию особенностей экономического поведения. Начиная с работы фон Неймана и Моргенштерна (1947), лидирующие позиции в этой области удерживает *теория ожидаемой полезности*, базирующаяся на системе из 4-х фундаментальных аксиом индивидуального выбора.

Первые же попытки проверить аксиомы индивидуального выбора на реальных фактах привели к парадоксальным результатам. Аллэ (1953), Элсберг (1961), Липштенштейн, Словик (1971), Канеман и Тверски (1979) открыли «парадоксы» индивидуального выбора, противоречащие утилитаристской модели.

В отличие от утилитаристской модели выбора, предположим, что каждое экономическое благо x_i обладает некоторой *субъективной ценностью* для экономического агента, которая является случайной величиной с законом распределения $F_i(\cdot)$ (плотностью распределения $f_i(x)$).

Отметим, что принципиально различные блага (яблоки и машины) описываются различными законами распределения (например, $f_0(x_i)$ и $f_1(x_j)$). Однако принципиально однородные блага (например, яблоки) будем описывать одним законом распределения ($f_0(x_i)$ и $f_0(x_j)$). Здесь x_i — это вектор потребительских характеристик конкретного блага, то есть предполагается, что каждое благо описывается некоторым набором $x_i = (x_{i1}, \dots, x_{id_i})'$ его информационных (потребительских) характеристик.

Будем предполагать, что «шкалы» характеристик x_{i1}, \dots, x_{id_i} взаимно независимы и сопоставимы. Для сопоставимости шкал необходимо, во-первых, нормализовать каждую исходную шкалу j потребительской характеристики блага с номером i : $X(i, j)$, т.е. рассмотреть переменную

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

причем предполагается, что диапазоны изменения исходных потребительских характеристик конечны. Во-вторых, необходимо рандомизировать дискретные шкалы характеристик. Тогда получим, что все потребительские характеристики имеют непрерывное распределение на отрезке $[0, 1]$.

Далее предположим, что количество шкал потребительских характеристик для каждого блага в наборе X_N постоянно и равно $d \geq 1$. Этого всегда можно добиться, взяв d равным максимальному количеству шкал для благ из набора X_N и приписав лишним шкалам для каждого конкретного блага равномерное распределение на отрезке $[0, 1]$. Нетрудно видеть, что для этого распределения $f_0(x) \equiv 1, \forall x \in [0, 1]$, что характеризует «абсолютное безразличие» относительно всевозможных значений потребительского признака на данной шкале.

Предположим, что в рассматриваемом наборе благ x_1, x_2, \dots, x_N , потребляемых или производимых экономическим агентом, n первых благ x_1, x_2, \dots, x_n являются независимыми экземплярами блага A (иными словами, экономический агент потребляет или производит блага A в количестве n единиц). Для того, чтобы оценить субъективную цену блага A в данном наборе экономических благ, необходимо оценить информационную меру различия между актуальным и гипотетическим распределением выборки благ x_1, x_2, \dots, x_N . Актуальное распределение выборки благ описывается следующей плотностью:

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

Гипотетическое распределение выборки благ X^N описывается плотностью

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

т. е. предполагается, что каждое благо в данном наборе имеет плотность распределения $f_0(\cdot)$. Экономический смысл этого определения состоит в том, что необходимо оценить для каждого элемента x_i выборки благ X^N , какую информационную ценность дает обладание благом A вместо некоторого другого блага B .

Информационная мера различия между этими распределениями для ситуации потребления экономических благ записывается посредством информационного количества Кульбака:

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

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

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

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 .

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». В докладе рассмотрены различные обобщения этого свойства как информационной теории поведения потребителя (блага Гиффена, инновационные блага, модель потребления как коллекционирования, блага-комplementы и блага-субституты), так и в теории производства. Анализируются парадоксы индивидуального выбора (зависимость выбора от контекста, парадокс Аллэ, парадокс Эллсберга). В целом, информационная модель индивидуального выбора может рассматриваться как альтернатива утилитаристской модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Neuman J. von, Morgenstern O.* Theory of Games and Economic Behavior. Princeton: Princeton University Press, 1947.
2. *Allais M.* Le comportement de l'homme rationel devant le risque. Critique des postulats de l'école américaine. — *Econometrica*, 1953, v. 21, p. 503–546.
3. *Bianchi M.* Collecting as a paradigm of consumption. — *J. Cultural Economics*, 1997, v. 21, p. 275–289.
4. *Ellsberg D.* Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms. — *Quarterly J. Economics*, 1961, v. 75, is. 3, p. 643–669.

5. Expected Utility Hypotheses and the Allais Paradox./ Ed. by M. Allais, O. Hagen. Dordrecht, Reidel, 1979.
6. *Kahneman D., Tversky A.* Prospect Theory: an analysis of decision under risk. — *Econometrica*, 1979, v. 47, is. 2, p. 263–292.
7. *Lichtenstein S., Slovic P.* Reversal of Preference between bids and choices in gambling decisions. — *J. Experimental Psychology*, 1971, v. 89, p. 46–55.