

*Оськин А.Ф. (Полоцк)*

## **КЛАССИФИКАЦИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ОСНОВАННАЯ НА ИХ ЭНТРОПИЙНЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ**

Автором понятия "энтропия" является знаменитый немецкий физик-теоретик Р. Клаузиус. Развивая свои термодинамические идеи, он в 1865 году определил энтропию как меру необратимого рассеяния энергии и установил ее важнейшие характеристики.

В 1948 году К. Шеннон в работе "Математическая теория коммуникаций" использовал энтропию как меру количества информации, содержащейся в передаваемом сообщении.

Энтропия применяется и в других областях науки. Настоящий доклад посвящен разработке классификации социальных систем, базирующейся на их энтропийных характеристиках.

Классической формулой расчета энтропии является выражение

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \log(p_i) \quad (1)$$

Здесь

$n$  – число объектов в рассматриваемой системе;

$p_i$  – вес  $i$ -го объекта в системе.

Очевидно, что своего максимального значения энтропия достигает при равных весах объектов:

$$H_{max} = \log(n) \quad (2)$$

Введем в рассмотрение относительную энтропию, определив ее как

$$H_{rel} = \frac{H}{H_{max}} \quad (3)$$

Удобство использования этой характеристики состоит в том, что она нормирована и изменяется в пределах от 0 до 1.

Введем также понятие стабильности  $S$

$$S = 1 - H_{rel} \quad (4)$$

и изменчивости  $V$

$$V = \frac{H_{rel}}{1 - H_{rel}} \quad (5)$$

В системе имеет место состояние равновесия, когда

$$S = V \quad (6)$$

Решив это уравнение, получим, что состоянию равновесия соответствует значение относительной энтропии, равное 0,38.

Разобьем интервал изменения значений относительной энтропии на три части:

от 0 до 0,38 – интервал, соответствующий состоянию стабильности, на этом интервале  $S > V$ ;

от 0,39 до 0,55 – интервал, соответствующий состоянию квазиравновесия, здесь  $V$  равно  $S$ , или не превосходит  $S$  больше, чем в  $e$  раз ( $e$  – основание натурального логарифма – 2,71828...);

от 0,56 до 1, интервал, соответствующий состоянию высокой вариативности, здесь  $V \gg S$ .

Введем в рассмотрение энтропийные индексы  $\mathcal{E}$ , определив их следующим образом. Индекс – это индикатор того, в каком из трех описанных выше интервалов находится относительная энтропия. Индекс равен нулю, если относительная энтропия находится в интервале 0 – 0,38, единице, если относительная энтропия попадает в интервал 0,39 – 0,55, и двум, если относительная энтропия лежит в интервале от 0,56 до 1. Тогда энтропийная характеристика системы – комбинация энтропийных индексов, описывающих различные аспекты функционирования системы, универсальный код,

который может быть использован для классификации систем. Воспользуемся полученными результатами для классификации социально-экономических систем.

На протяжении веков ученые, изучающие мировой исторический процесс, строили различные модели развития человечества. На протяжении XIX–XX веков К. Маркс, Н. Данилевский, О. Шпенглер, А. Тойнби, А. Гумилев, ряд других ученых, предложили свои интерпретации хода мировой истории; предпринимались также попытки построения классификации социально-экономических систем. Так, Н. Данилевский выделяет 10 культурно- исторических типов, А. Тойнби – 21 цивилизацию.

В настоящей работе предлагается классификация социально-экономических систем, основанная на энтропийных характеристиках ее отдельных подсистем, точнее говоря на их энтропийных индексах. Будем считать, что любая социально-экономическая система состоит из трех подсистем:

экономической;

политической;

демографической.

Каждая из подсистем характеризуется своим энтропийным индексом. При этом экономический индекс  $\mathcal{E}$ , характеризует экономическую дифференциацию населения и подсчитывается в соответствии с описанной выше методикой на основании анализа доходов различных групп населения. Политический индекс  $\mathcal{E}_п$  оценивает уровень вариативности в данном обществе политических взглядов и суждений и может быть рассчитан, например, на основании анализа результатов всенародных выборов. Демографический индекс  $\mathcal{E}_д$  оценивает распределение населения по возрастным группам. Так как каждый индекс может принимать 3 значения, всего возможно 27 комбинаций индексов или 27 различных цивилизаций.

В докладе будут рассмотрены отдельные типы цивилизаций, а также ветви их развития.