

УДК 338.1

ОБЪЕКТИВНАЯ И СУБЪЕКТИВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Г.А. КрасновНижегородская государственная
сельскохозяйственная академия**А.А. Краснов**

ОАО Металлопторг

А.А. КрасновНижегородский государственный
архитектурно-строительный университет
E-mail: krasnov1958@yandex.ru

В статье представлены исследования изменения количества объективной и субъективной информации в экономической системе. Получены аналитические выражения для прироста объективной информации в экономической системе при внедрении технологических инноваций. Установлено, что величина прироста объективной информации зависит от характера внедряемых технологических инноваций и начального количества объективной информации в экономической системе. Представлено аналитическое выражение, связывающее величину субъективной информации с рентабельностью основной деятельности.

Ключевые слова: экономическая система, неопределенность, объективная информация, субъективная информация.

OBJECTIVE AND SUBJECTIVE INFORMATION IN ECONOMIC SYSTEM

G.A. Krasnov

Nizhny Novgorod State Agricultural Academy

A.A. Krasnov

Metalloptorg JSC

A.A. KrasnovNizhny Novgorod State University
of Architecture and Civil Engineering
E-mail: krasnov1958@yandex.ru

The article represents investigations of change in the amount of objective and subjective information in economic system. Analytical expressions for objective information gain in economic system at the implementation of technological innovations are obtained. It is found that the value of objective information gain depends on nature of introduced technological innovations and initial amount of objective information in economic system. The analytical expression that links the value of subjective information with profitability of primary activity is presented.

Key words: economic system, uncertainty, objective information, subjective information.

Процесс управления экономической системой основан на информации о состоянии системы и внешней среды, а деятельность менеджера, направленная на повышение эффективности экономической системы, во многом зависит от его способности по сбору, анализу и обработке информации. Информация выступает как основа знаний для управления в целях совершенствования и развития экономической системы и является особым ресурсом, позволяющим приносить те или иные экономические выгоды путем снижения неопределенности в отношении текущей ситуации и возможных изменений в будущем.

Следует отметить, что понятие «информация», с точки зрения различных областей знания, описывается своим специфическим набором признаков, и на современном этапе нет единого определения информации как научного термина. В настоящее время информацию принято делить на два вида: 1) объективная (первичная) информация – это свойство материальных объектов и явлений (процессов) порождать многообразие состояний, которые посредством взаимодействий передаются другим объектам и запечатлеваются в их структуре [2]; 2) субъективная (семантическая, смысловая, вторичная) информация – это смысловое содержание объективной информации об объектах и процессах материального мира, сформированное сознанием человека с помощью смысловых образов и зафиксированное на каком-либо материальном носителе. То есть источником субъективной (вторичной) информации является объективная (первичная) информация. Таким образом, деятельность любой экономической системы будет характеризоваться определенным соотношением объективной (первичной) и субъективной (вторичной) информации. При этом вторичная информация формируется на основе интеллектуальной деятельности менеджера и от того, насколько она совершенна и полно отражает объективную информацию, во многом зависит качество управления экономической системой. В теории менеджмента часто оперируют понятием «достоверная информация». По нашему мнению, «достоверная информация» – это субъективная информация, которая достоверно отражает объективную информацию. Компетентность менеджера должна проявляться в способности наиболее полного отражения объективной информации в субъективную достоверную информацию, что позволяет формировать адекватные управленческие решения в конкретных производственных ситуациях.

В основе любой науки лежит возможность точного измерения параметров изучаемых объектов. Поэтому вопросы количественного определения изменения уровня объективной и достоверной субъективной информации в процессе эволюции экономической системы и осуществлении производственной деятельности являются актуальными.

В настоящее время при анализе и исследованиях экономическую систему часто представляют как динамически развивающуюся систему. С позиции системного подхода всякая экономическая система обладает структурой и выполняет определенные функции. Под функциями следует понимать непосредственное производство конечного продукта на основе используемых технологических процессов. Структура экономической системы обеспечивает согласованные действия экономических элементов системы. Другими словами, структура экономической системы определяет организацию эко-

номических элементов в процессе производства конечного продукта. Логика системного подхода при исследовании экономических систем подразумевает применение общих понятий и закономерностей, присущих любым системам. Состояние динамически развивающейся системы мы можем характеризовать величиной энтропии (S). С одной стороны, энтропию можно интерпретировать как меру неопределенности, а с другой – как меру порядка-беспорядка, сложности и организованности экономической системы [7]. В работе [3] нами было показано, что энтропия экономической системы зависит от характера организации экономических элементов в процессе производства и определяет долю транзакционных затрат в общих затратах. В общем виде для энтропии экономической системы было получено выражение [4]:

$$S = 1 - \Phi / (Q - P), \quad (1)$$

где Q – количество ресурса, полученного в результате производственной деятельности экономической системы; P – количество ресурса, обеспечивающего прибыль экономической системы; Φ – количество ресурса, потраченного на функциональные затраты в процессе производственной деятельности. Функциональные затраты – это сумма прямых производственных затрат и затрат, связанных с наладкой и техническим обслуживанием технологического оборудования.

Деятельность экономической системы сопровождается определенным уровнем относительной организованности (R) и определенным уровнем беспорядка, который мы можем характеризовать величиной энтропии (S). Для оценки относительной организованности системы (R) можно использовать предложенное Е.А. Александровым и В.П. Боголеповым выражение [1]:

$$R = 1 - S / S_{\max}, \quad (2)$$

где R – относительная организованность системы; S_{\max} – максимальное значение энтропии экономической системы.

В работе [3, с. 172] нами было показано, что область существования экономической системы будет определяться диапазоном возможного изменения ее энтропии (ΔS), который мы можем задать следующим образом:

$$S_{\min} \leq \Delta S \leq S_{\max}, \quad (3)$$

где S_{\min} – минимальное значение энтропии экономической системы.

В [3, с. 185] было установлено, что минимально возможное значение энтропии экономической системы (S_{\min}) может быть рассчитано, как

$$S_{\min} = 1 / (K_o + 1), \quad (4)$$

где $K_o = \Phi / \text{ПОСТ}$; ПОСТ – количество ресурса, потраченного на постоянные затраты. Коэффициент K_o показывает минимальный уровень постоянных затрат (ПОСТ), необходимых для реализации заданных функциональных затрат (Φ).

Для максимального значения энтропии производящей экономической системы при фиксированном значении K_o , было получено выражение [5]

$$S_{\max} = 1 - K_o, \quad (5)$$

где $K_Q = \Phi/Q$. Коэффициент K_Q показывает, какое количество функциональных затрат (Φ_i) приходится на единицу произведенного ресурса (Q_i).

При помощи коэффициентов K_o и K_Q мы можем характеризовать производственные ресурсы и технологии, используемые экономической системой в процессе конкретного производства и определить область существования экономической системы. Для области существования экономической системы (ΔS), используя (3–5), можно записать:

$$\Delta S = S_{c,max} = \{K_o / (K_o + 1)\} - K_Q, \quad (6)$$

где $S_{c,max}$ – максимальная структурная неопределенность (энтропия) экономической системы [6].

Одним из выводов работы [6] является то, что область существования экономической системы определяет структурное разнообразие форм организации экономических элементов в процессе выполнения функций. Очевидно, что максимальная относительная организованность экономической системы (R_{max}) может быть достигнута при минимальном значении ее энтропии. Для максимального значения относительной организованности экономической системы (R_{max}), используя (2), (4) и (5), нетрудно получить

$$R_{max} = 1 - 1/[(K_o + 1)(1 - K_Q)]. \quad (7)$$

С другой стороны, для области существования экономической системы мы можем записать

$$\Delta S = S_{c,max} = R_{max} \times S_{max}. \quad (8)$$

То есть область существования экономической системы определяется произведением величины максимально возможной организованности на максимальную неопределенность (энтропию) этой системы.

Уменьшение энтропии (неопределенности) экономической системы может происходить за счет увеличения информации о состоянии системы. На основе доступной достоверной информации о состоянии экономической системы можно произвести упорядочение элементов системы с целью получения максимальной эффективности производственной деятельности. Таким образом, максимальная относительная упорядоченность (R_{max}) экономической системы будет определять величину информации, содержащейся в экономической системе, знание которой позволит свести к минимуму неопределенность. Из выражения (7) следует, что максимальная относительная упорядоченность (R_{max}) экономической системы, соответствующая максимальной информации, содержащейся в системе, определяется коэффициентами K_o и K_Q (производственными ресурсами и технологиями, используемыми экономической системой в процессе конкретного производства). То есть источником информации являются используемые технологические процессы и производственные ресурсы. Исходя из этого мы можем утверждать, что величина (R_{max}) будет определять величину объективной информации, содержащейся в экономической системе. Тогда выражение (8) можем интерпретировать следующим образом: область существования экономической системы равна произведению объективной информации, содержащейся в системе, на максимально возможную неопределенность этой системы.

Прогресс современной экономики напрямую связывают с использованием инновационных технологий в конкретном производстве. Внедрение технологических инноваций позволяет осуществить переход от одного технологического уклада к новому. Технологические инновации, внедряемые в экономические системы, как правило, связаны с нововведениями, позволяющими получить экономический эффект от уменьшения затрат на производство. Рассмотрим технологические инновации, позволяющие уменьшить величину постоянных затрат при неизменных функциональных затратах. В этом случае изменение объективной информации в экономической системе будет происходить вследствие увеличения коэффициента K_o . Допустим, изначально в экономической системе значение коэффициента K_o было равно K_{o1} , что соответствовало количеству информации в экономической системе $R_{\max 1}$. За счет технологической инновации произошло уменьшение постоянных затрат при неизменных функциональных, это привело к увеличению коэффициента K_o от K_{o1} до K_{o2} и соответственно произошло увеличение количества информации до $R_{\max 2}$. Тогда для приращения объективной информации $\Delta R_{\max K_o}$ в экономической системе за счет увеличения коэффициента K_o с учетом выражения (7) можем записать:

$$\begin{aligned}\Delta R_{\max K_o} &= R_{\max 2} - R_{\max 1} = (\Delta K_o \times S_{\min 1} \times S_{\min 2}) / (S_{\max}) = \\ &= (1 - R_{\max 1}) \times \Delta K_o \times S_{\min 2},\end{aligned}\quad (9)$$

где $\Delta K_o = K_{o2} - K_{o1}$; $S_{\min 1} = 1/(K_{o1} + 1)$; $S_{\min 2} = 1/(K_{o2} + 1)$; $S_{\max} = (1 - K_o)$.

Рассмотрим технологические инновации, направленные на увеличение количества конечного продукта, получаемого на единицу функциональных затрат. Это будет сопровождаться уменьшением коэффициента K_Q при неизменном коэффициенте K_o . Допустим, что в результате внедрения технологических инноваций коэффициент K_Q уменьшился от K_{Q1} до K_{Q2} . Это приведет к увеличению объективной информации в экономической системе от $R_{\max 1}$ до $R_{\max 2}$. Тогда для приращения объективной информации $\Delta R_{\max K_Q}$ в экономической системе за счет уменьшения коэффициента K_Q , с учетом выражения (7) мы можем записать:

$$\begin{aligned}\Delta R_{\max K_Q} &= R_{\max 2} - R_{\max 1} = (\Delta K_Q \times S_{\min}) / (S_{\max 1} \times S_{\max 2}) = \\ &= (1 - R_{\max 1}) \times \Delta K_Q / S_{\max 2},\end{aligned}\quad (10)$$

где $\Delta K_Q = K_{Q1} - K_{Q2}$; $S_{\max 1} = (1 - K_{Q1})$; $S_{\max 2} = (1 - K_{Q2})$; $S_{\min} = 1/(K_o + 1)$.

Если технологические инновации, внедряемые в экономическую систему, независимы и направлены отдельно на повышение коэффициента K_o и уменьшение коэффициента K_Q , то в этом случае приращение объективной информации в экономической системе (ΔR_{\max}) будет складываться из приращения информации ($\Delta R_{\max K_o}$) за счет увеличения коэффициента K_o и приращения информации ($\Delta R_{\max K_Q}$) за счет уменьшения коэффициента K_Q :

$$\begin{aligned}\Delta R_{\max} &= \Delta R_{\max K_o} + \Delta R_{\max K_Q} = \\ &= (1 - R_{\max 1}) \times [(\Delta K_Q / S_{\max 2}) + \Delta K_o \times S_{\min 2}].\end{aligned}\quad (11)$$

Рассмотрим технологические инновации, внедрение которых позволяет одновременно изменить коэффициенты K_o и K_Q . То есть данные технологические инновации связаны с использованием новых прогрессивных тех-

нологий, предполагающих функциональную зависимость между коэффициентами K_o и K_Q . В этом случае приращение объективной информации в экономической системе будет определяться изменением величины максимальной и минимальной энтропии, а также приращением коэффициентов ΔK_Q и ΔK_o .

Представляет интерес исследовать процесс перехода экономической системы из одного состояния в другое при внедрении технологических инноваций, предполагающих функциональную зависимость между коэффициентами K_o и K_Q . Возьмем производные от R_{\max} по K_o и K_Q (выражение 7):

$$dR_{\max}/dK_o = 1/[(K_o + 1)^2 \times (1 - K_Q)] = (S_{\min})^2/(S_{\max}), \quad (12)$$

$$dR_{\max}/dK_Q = -1/[(K_o + 1) \times (1 - K_Q)^2] = -(S_{\min})/(S_{\max})^2. \quad (13)$$

Разделим выражение (11) на выражение (12) и получим

$$dK_Q/dK_o = -(1 - K_Q)/(K_o + 1) = -(S_{\min}) \times (S_{\max}). \quad (14)$$

Уравнение (14) мы можем переписать в виде

$$dK_o/(K_o + 1) = -dK_Q/(1 - K_Q). \quad (15)$$

Если изначально технологические процессы, используемые в производственном процессе, характеризовались коэффициентами K_{o1} и K_{Q1} , а после внедрения технологических инноваций коэффициенты стали K_{o2} и K_{Q2} , то для описания перехода экономической системы из первого состояния во второе возьмем определенный интеграл от левой и правой части уравнения (15). Пределы интегрирования по K_o от K_{o1} до K_{o2} ; по K_Q от K_{Q1} до K_{Q2} . В результате получим

$$(1 - K_{Q2})/(1 - K_{Q1}) = (K_{o1} + 1)/(K_{o2} + 1). \quad (16)$$

Выражение (15) соответствует условию

$$S_{\min1} \times S_{\max1} = S_{\min2} \times S_{\max2}. \quad (17)$$

То есть переход экономической системы при внедрении технологических инноваций, предполагающих функциональную зависимость между коэффициентами K_o и K_Q , из одного состояния, характеризующегося коэффициентами K_{o1} и K_{Q1} , в другое с коэффициентами K_{o2} и K_{Q2} происходит с постоянной величиной произведения значения минимальной энтропии на максимальную энтропию экономической системы.

Для приращения объективной информации в экономической системе (ΔR_{\max}) при внедрении технологических инноваций, предполагающих функциональную зависимость между коэффициентами K_o и K_Q можно получить

$$\Delta R_{\max} = R_{\max1} \times [(S_{c,\max2} \times S_{\min2})/(S_{c,\max1} \times S_{\min1}) - 1]. \quad (18)$$

Приращение объективной информации в экономической системе при внедрении технологических инноваций, предполагающих функциональную зависимость между коэффициентами K_o и K_Q , не произойдет, если будет выполняться условие

$$(S_{c,\max2} \times S_{\min2})/(S_{c,\max1} \times S_{\min1}) = 1. \quad (19)$$

Условие (19) будет реализовываться при выполнении следующего равенства:

$$S_{c,max2} \times S_{min2} = S_{c,max1} \times S_{min1}. \quad (20)$$

Таким образом, внедрение технологических инноваций в экономическую систему сопровождается ростом объективной информации в этой системе. При этом приращение объективной информации в экономической системе зависит от характера технологических инноваций и начального состояния системы, который характеризуется исходным уровнем объективной информации (R_{max1}). Поэтому в процессе принятия решения о внедрении той или иной технологической инновации, позволяющей перейти от одного технологического уклада к другому, необходимо учитывать величину прироста объективной информации в экономической системе и компетенции менеджера к приросту дополнительной объективной информации. Кроме этого важным является знание относительной величины достоверной субъективной информации, используемой в управлении экономической системой.

В работе [6] было получено выражение, связывающее относительную организованность (R) экономической системы с коэффициентом рентабельности основной деятельности ($K_{p.o}$):

$$R = (K_Q \times K_{p.o}) / (S_{max}). \quad (21)$$

Относительная организованность (R) экономической системы достигается на основе достоверной информации, которой обладает менеджер. То есть величина относительной организованности будет определять величину субъективной достоверной информации, используемой в управлении экономической системой. Тогда для соотношения субъективной достоверной информации, используемой в управлении экономической системой, и объективной информацией, обусловленной используемыми технологическими процессами и производственными ресурсами можно получить

$$(R) / (R_{max}) = (K_Q \times K_{p.o}) / (S_{c,max}). \quad (22)$$

Соотношение (22) можно рассматривать как критерий оценки эффективности управления экономической системой. Увеличение соотношения (22) при неизменных коэффициентах K_o и K_Q будет происходить за счет роста субъективной достоверной информации и выражаться в рентабельности основной деятельности. То есть рентабельность основной деятельности экономической системы при неизменных коэффициентах K_o и K_Q во многом будет определяться величиной достоверной субъективной информации, используемой в процессе управления.

Литература

1. Александров Е.А., Боголепов В.П. О некоторых организационных критериях качества функционирования систем (К вопросу о создании математического аппарата теории организации) // Организация и управление. М.: Мир, 1968. 275 с.
2. Глушков В.М. и др. Энциклопедия кибернетики. Киев, 1975. 470 с.

3. Краснов Г.А., Краснов А.А., Краснов А.А. Энтропийный метод анализа устойчивости и затратнообразующих факторов экономических систем в условиях неопределенности // Журнал экономической теории. 2009. № 4. С. 169–185.
4. Краснов Г.А., Виноградов В.В., Краснов А.А. Применение методов неравновесной термодинамики для анализа экономических систем // Журнал экономической теории. 2009. № 2. С. 179–188.
5. Краснов Г.А., Краснов А.А., Краснов А.А. Функциональная и структурная неопределенность экономических систем // Приволжский научный журнал. 2009. № 4. С. 142–147.
6. Краснов Г.А., Краснов А.А., Краснов А.А. Рентабельность основной деятельности как показатель уровня организованности экономической системы // Приволжский научный журнал. 2010. № 4. С. 219–224.
7. Хайтун С.Д. Механика и необратимость. М.: Янус, 1996. 448 с.

Bibliography

1. Aleksandrov E.A., Bogolepov V.P. O nekotoryh organizacionnyh kriterijah kachestva funkcionirovaniya sistem (K voprosu o sozdanii matematicheskogo apparata teorii organizacii) // Organizacija i upravlenie. M.: Mir, 1968. 275 p.
2. Glushkov V.M. i dr. Jenciklopedija kibernetiki. Kiev, 1975. 470 p.
3. Krasnov G.A., Krasnov A.A., Krasnov A.A. Jentropijnyj metod analiza ustojchivosti i zatratoobrazujushhih faktorov jekonomicheskikh sistem v uslovijah neopredelennosti // Zhurnal jekonomicheskoy teorii. 2009. № 4. P. 169–185.
4. Krasnov G.A., Vinogradov V.V., Krasnov A.A. Primenenie metodov neravnovesnoj termodinamiki dlja analiza jekonomicheskikh sistem // Zhurnal jekonomicheskoy teorii. 2009. № 2. P. 179–188.
5. Krasnov G.A., Krasnov A.A., Krasnov A.A. Funkcional'naja i strukturnaja neopredelennost' jekonomicheskikh sistem // Privolzhskij nauchnyj zhurnal. 2009. № 4. P. 142–147.
6. Krasnov G.A., Krasnov A.A., Krasnov A.A. Rentabel'nost' osnovnoj dejatel'nosti, kak pokazatel' urovnja organizovannosti jekonomicheskoy sistemy // Privolzhskij nauchnyj zhurnal. 2010. № 4. P. 219–224.
7. Hajtun S.D. Mehanika i neobratimost'. M.: Janus, 1996. 448 p.