

ЭНТРОПИЙНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сучков Е. А.¹, Жаринов В. В.², Треушников Р. В.²

¹ Научно-производственное объединение «Алькор» Россия, г. Дзержинск, e-mail: esuchkov@mail.ru

² ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» Россия, г. Нижний Новгород, e-mail: jarinovvvj@yandex.ru

Анализ финансово-хозяйственной деятельности необходим при построении управления предприятием. В большинстве случаев оцениваются внутренние характеристики хозяйственной деятельности предприятия – его выручка, состояние основных средств, оборотных, величины и соотношения собственного капитала и т.д. В редких случаях проводится анализ рыночной ситуации, которая оказывает соответствующее влияние на основные характеристики деятельности предприятия. На деятельность предприятий оказывают влияние как внутренние, так и внешние факторы. Кроме того, эти факторы, как внешние, так и внутренние в условиях рыночных отношений являются случайными процессами, включающими в виде комбинации детерминированную составляющую (тренд) и случайную составляющую. Влияние этих процессов может оказывать большое влияние на всю хозяйственную деятельность предприятия.

Ключевые слова: финансовый анализ, энтропия, случайный процесс, стандартное отклонение, вероятность, ресурсы, выручка, рынок.

EVALUATION OF INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF ORGANIZATIONS

Suchkov E. A.¹, Zharinov V. V.², Treushnikov R. V.²

¹ Research-and-production association «Alcor», Dzerzhinsk, Russian Federation, e-mail: esuchkov@mail.ru

² Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation, e-mail: jarinovvvj@yandex.ru

Analysis of financial-economic activities is essential when building enterprise management. In most cases evaluated the internal characteristics of the economic activity of the enterprise is his revenue, the State of working capital, fixed assets, the amount and ratio of shareholders ' equity, etc., in rare cases, analyses the situation of the market, which has a corresponding effect on the main characteristics of the activities of the enterprise. The activity of enterprises is influenced by both internal and external factors. In addition, these factors, both external and internal conditions of market relations are random processes, including a combination of deterministic component (trend) and a random component. The influence of these processes can have a significant impact on the economic activity of an enterprise.

Keywords: financial analysis, entropy, random process, standard deviation, probability, resources, revenue, market.

Эффективное управление предприятием (организацией) предполагает обязательное знание ситуации на управляемом объекте. Этой цели служит экономический анализ. Именно с помощью его и его информационной базы – бухгалтерского учета строятся различные информационные модели для анализа положения и ситуации на предприятии. В настоящее время экономический анализ хозяйственной деятельности предприятий и организаций представляет собой систему нескольких коэффициентов, с помощью которых делаются выводы об эффективности или неэффективности функционирования предприятия [4]. Среди всех этих систем обязательно присутствует, в том или ином виде, оценка эффективности деятельности предприятия, чаще всего в виде рентабельности – рентабельности основного капитала, оборотного и т.д. Основной показатель при расчете рентабельности – это прибыль

предприятия – разница между его результатами деятельности и затратами на осуществление этой деятельности:

$$\Pi = В - З, \quad (1)$$

где: Π – прибыль предприятия;

$В$ – выручка от реализации произведенной продукции;

$З$ – затраты на производство продукции.

Надо отметить, что результаты деятельности – прибыль, рентабельность предприятия и другие – это чаще всего величины, зависящие от внешних факторов: спроса и предложения товаров на рынке, их цены и т.д. Другое слагаемое – затраты на осуществление основной деятельности предприятия – это величины, зависящие от внутренних факторов: запасов сырья, применяемой технологии, уровня подготовки персонала, климатических условий (для сельскохозяйственных предприятий) и т.д. Таким образом, в этой формуле (1) отражены как внешние факторы, влияющие на работу предприятия, так и внутренние.

Поскольку работа предприятия существенным образом зависит от внешних условий, то и хозяйственная деятельность предприятия также будет зависеть от ситуации на рынке. Для подтверждения этих слов достаточно вспомнить, что в Советском Союзе существовало много предприятий (и даже целые отрасли – фармакология, угольная промышленность), которые, будучи убыточными, тем не менее, продолжали функционировать и выпускать продукцию. И, наоборот, в наше время неоднократно можно было наблюдать, как вполне благополучные предприятия искусственно «банкротили», что приводило в лучшем случае к смене собственника, а в худшем – к прекращению основной деятельности предприятия. Большинство процессов в экономике представляют собой комбинацию двух составляющих [5]:

- детерминированный процесс;
- случайный (стохастический) процесс.

Для примера рассмотрим динамику курса европейской валюты по отношению к доллару США (рисунок 1). Этот процесс можно аппроксимировать трендом и случайным процессом – отклонением реальных данных по курсу от тренда.



Рис. 1. Динамика курса евро по отношению к доллару США

Для характеристики тренда применяются различные методы – регрессионный, корреляционный и т.д. Для характеристики случайной составляющей экономического процесса служит распределение этой случайной величины. Чаще всего в качестве распределения случайной составляющей используется нормальный закон распределения. Этот закон является двухпараметрическим – для его описания используются два параметра – среднее значение и стандартное отклонение (среднеквадратичное отклонение). В случае случайной составляющей экономического процесса задача упрощается – ее среднее значение близко или равно нулю. Следовательно, для характеристики случайной составляющей достаточно иметь (в случае нормального распределения случайной составляющей) только стандартное отклонение.

Анализ статистических характеристик показывает, что распределение имеет нормальный вид. Следовательно, можно рассчитать вероятность того, что отклонение случайной составляющей от тренда не будет превосходить заранее заданного значения (рисунок 2).

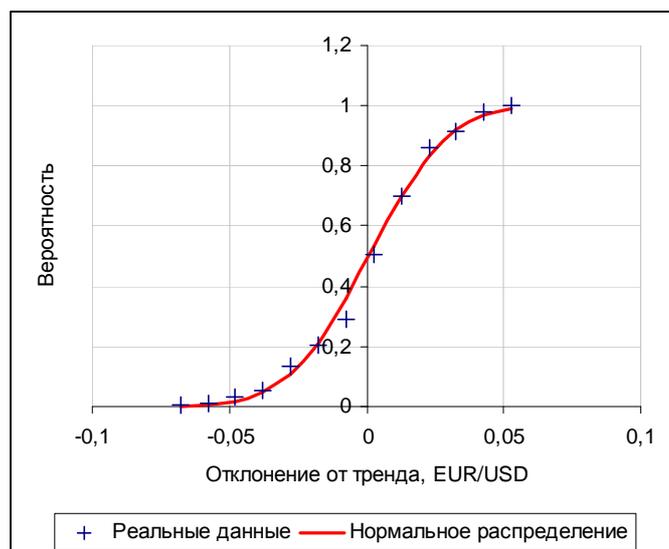


Рис. 2. Отклонение курса евро по отношению к доллару США от тренда

Стандартное отклонение случайного процесса может служить характеристикой рынка – в случае плановой экономики, когда все параметры хозяйствующих субъектов задаются централизованно, стандартное отклонение равно нулю. Для случая неконтролируемого государством рынка ситуация на нем складывается случайным произвольным способом и поэтому стандартное отклонение (например для цены продукции) на таком рынке будет максимальным. Следовательно, если некоторые сегменты рынка контролируются государством, то стандартное отклонение для экономических процессов на таком рынке будет лежать в пределах от нуля (государственное регулирование) до некоторого максимального, которое соответствует неконтролируемому рынку товаров и услуг.

Кроме того, если вспомнить свойства нормального распределения, то можно сказать, что практически все реализации случайного процесса (случайной составляющей) лежат внутри «трехсигмового» интервала [3]. И тогда выход параметров за эту границу соответствует определенным объективным изменениям рыночной ситуации.

Однако все эти рассуждения справедливы для того случая, когда случайная составляющая распределена по нормальному закону. Однако это не всегда так. Возможна ситуация, когда случайная составляющая имеет закон распределения отличный от нормального. В этом случае использование таких характеристик случайного процесса как дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации и пр. является некорректным. В таких случаях удобнее рассматривать такую характеристику случайного процесса как энтропия [2]. Зная функцию распределения случайной величины, для нее можно рассчитать энтропию по формуле:

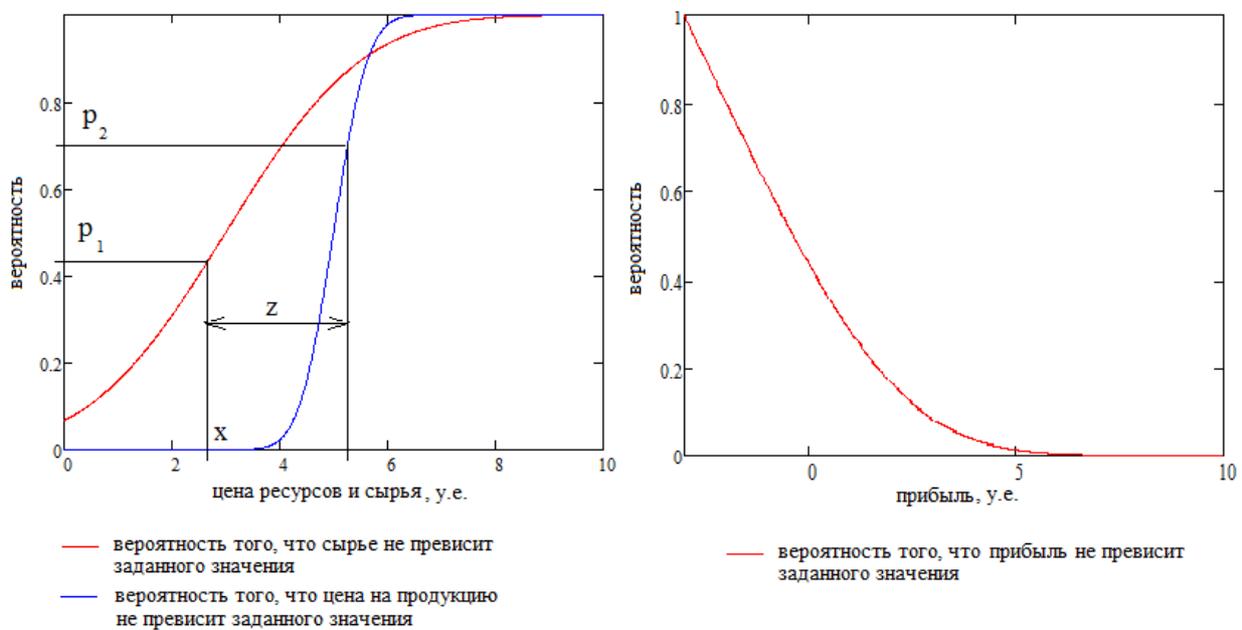
$$E = - \int_{-\infty}^{\infty} p(x) \cdot \log_2(p(x)) dx \quad (2)$$

где: $p(x)$ – распределение вероятности случайной величины.

В этом случае стохастическая составляющая каждого из ресурсов, используемых на предприятии, включая и продукцию, производимую на предприятии, может иметь свое уникальное распределение. Тогда использовать стандартное отклонение для характеристики случайного процесса представляется некорректным.

Основным результатом деятельности предприятия является его экономический эффект – прибыль (1), то есть разница между выручкой от реализации продукции и затратами на ее производство. Каждый из этих процессов, как уже было сказано выше, имеет случайную составляющую, которой можно поставить в соответствие число – энтропию. Именно энтропия, по определению, является мерой неопределенности, мерой хаоса в случайном процессе. Точно также она может служить основой для анализа экономической ситуации на предприятии.

Рассмотрим деятельность предприятия в условиях нестабильной экономической среды и ситуации на самом предприятии. Пусть распределение случайной составляющей для рынка ресурсов и произведенной продукции имеет вид, изображенный на рисунке 3а:



а

б

Рис. 3. Вероятности цены сырья и продукции в у.е. (а) и вероятность получения прибыли (б), у.е.

Тогда, вероятность того, что предприятие получит прибыль в размере z , равна вероятности того, что сырье и ресурсы, применяемые в производстве, будут больше x , а цена

реализации произведенной продукции окажется меньше $x+z$ (рисунок 3). То есть можно записать:

$$P_{np}(x) = \int_{-\infty}^{\infty} P_{вы}(s) \cdot (1 - P_{за}(x+s)) ds, \quad (3)$$

где: P_{np} – вероятность того, что прибыль не превысит заданного значения X ,

$P_{вы}$ – вероятность того, что выручка не превысит заданного значения X ,

$P_{за}$ – вероятность того, что затраты окажутся более заданного значения X .

Вероятность получения предприятием прибыли изображена на рисунке 2б. видно, что с ростом прибыли вероятность ее получения падает.

Выражение (3) строится в предположении, что цены на ресурсы и цена на продукцию предприятия являются независимыми случайными процессами, то есть ситуация на предприятии никоим образом не влияет на ситуацию на рынке. Для большинства предприятий, исключая монополии, такое положение вещей является закономерным.

Рассмотрим ситуацию, когда рынок является стабильным, то есть цены на ресурсы не изменяются. В этом случае случайная составляющая динамики затрат на ресурсы отсутствует и ее распределение можно представить в виде функции Хэвисайда [1]. Тогда

$$P(z) = \int_{-\infty}^{\infty} P_{за}(x) \cdot (1 - P_{вы}(z+x)) dx = \int_0^{\infty} 1 \cdot (1 - P_{за}(z+x)) dx$$

Рассмотрим ситуацию, когда статистические характеристики случайной составляющей ситуации на рынке и на предприятии равны, то есть закон распределения является нормальным, математическое ожидание – нулевым, и стандартные отклонения равны между собой, т.е.:

$m_{вы} = m_{за} = 0$; $s_{вы} = s_{за}$. Тогда энтропия случайных процессов для выручки и затрат процессов равны между собой. Энтропия прибыли предприятия имеет некоторое значение – E_0 .

Для случая когда $m_{вы} = m_{за} = 0$; $s_{вы} < s_{за}$. энтропия случайного процесса выручки будет меньше, чем энтропия случайного процесс затрат. $E_{вы} < E_{за}$. Но энтропия прибыли предприятия в этом случае будет $E_{np} < E_0$. То есть в данном случае можно говорить об импорте неэнтропии от рынка к предприятию.

Если имеем случай, когда $m_{вы} = m_{за} = 0$; $s_{вы} > s_{за}$., энтропия случайного процесса выручки будет больше, чем энтропия случайного процесс затрат. $E_{вы} > E_{за}$. Но энтропия прибыли предприятия в этом случае будет $E_{np} > E_0$. А в данном случае можно говорить об импорте энтропии от рынка к предприятию.

Получается, что на хозяйственную деятельность предприятия существенное влияние оказывает ситуация на рынке. При анализе хозяйственной деятельности предприятия необходимо уделять большое внимание динамике цен, спроса, предложения на рынке, определенный сегмент которого занимает рассматриваемое предприятие. Стабилизация ситуации на рынке приведет к более устойчивой работе предприятий и организаций. Отсюда вытекает необходимость государственного регулирования рыночных условий и рыночных отношений.

Список литературы

1. Волков И. К., Канатников А. Н. Интегральные преобразования и операционное исчисление: Учеб. для вузов / Под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. – 2-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 228 с.
2. Волькенштейн М. В. Энтропия и информация. – М.: Наука, 2006
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для вузов. – 9-е изд. – М.: Высшая школа, 2003. – 479 с. – ISBN 5-06-004214-6
4. Ефимова О. В., Мельник М. В. Анализ финансовой отчетности. – М.: Бухгалтерский учет, 2005.
5. Ковалев В. В. Финансовый анализ: методы и процедуры. – М.: Финансы и статистика, 2006.
6. Любушин Н. П., Лещева В. Б., Сучков Е. А. Теория экономического анализа: Учебно-методический комплекс / Под ред. проф. Н. П. Любушина. – М.: Юрист, 2002. – 479 с.

Рецензенты:

Соболев В. Ю., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Экономики предпринимательской деятельности» ИЭП ННГУ им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород;

Болдыревский П. Б., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой «Математических и естественно-научных дисциплин» ИЭП ННГУ им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород.