

Ф.И. ЕВДОКИМОВ, профессор, д.т.н.,
ДонНТУ

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

В настоящее время использование достижений научно-технического прогресса в странах с устойчивой экономикой обеспечивает значительную долю прироста национального дохода. Важная роль при этом отводится инвестициям, направленным в новую технику и передовую технологию. Спрос на современные технологии остро стоит в промышленном секторе экономики. Инновационные проекты представляют одно из условий эффективного функционирования современных промышленных предприятий.

Инвестиционный проект – это стратегический план или программа нововведений, основанная на привлечении инвестиций с целью получения конкретной экономической или социальной выгоды для предприятия. Инновационное развитие предприятия на основе технического перевооружения требует более глубокого обоснования стратегической цели инвестиционных проектов, их экономической и социальной полезности.

В Украине методы оценки эффективности капиталовложений давно вошли в практику проектных организаций, базирующиеся на синтезе отдельных финансовых показателей. Однако последовавшая смена экономической системы, многообразие форм собственности, а также другие институциональные преобразования потребовали существенной корректировки и совершенствования существующей методологии оценки привлекательности инвестиционных проектов и их экономической эффективности и, прежде всего, в направлении обоснования критериев совершенствования применяемого математического аппарата. Использовать детерминированный показатель экономической эффективности в инвестиционных проектах стало проблематичным.

Для оценки привлекательности и эффективности инвестиционных проектов необходимо:

- моделирование прогнозных показателей будущего объема производства;
- анализировать финансовое положение предприятия, реализующего инвестиционный проект;
- выявлять угрозы окружающей среды;
- учитывать неопределенность и обусловленный ею производственный и финансовый риски;
- сопоставить выгоды от реализации инновационного проекта с показателями действующего предприятия и другие.

Поэтому современные предприятия испытывают острую потребность в методологическом инструментарии и методах комплексного обоснования направлений инвестиций для решения задач простого и расширенного воспроизводства.

Система оценок экономической эффективности инновационных проектов предусматривает решение двух взаимообусловленных методологических задач [1]:

Экономическую оценку эффективности инновационного проекта на стадии принятия решения о его финансировании, его экономической привлекательности;

Экономическую оценку эффективности инновационного проекта по результатам его реализации.

Решение этих задач включает две группы социально-экономических показателей. В первую группу входят:

- приведенная стоимость проекта, в млн. грн.;
- чистый приведенный доход, млн. грн.;
- объем реализации инновационной

продукции в действующих ценах, тыс. грн.;

- удельный вес инновационной продукции в общем объеме продукции, реализуемой предприятием, согласно инновационному проекту, %;

- период окупаемости инновационного проекта, лет;

- рентабельность производства (или реализуемой продукции), %;

- рентабельность инвестиций, %;

- внутренняя норма доходности;

- индекс доходности инновационного проекта.

Вторая группа включает:

- количество сохраненных или вновь созданных рабочих мест, чел.;

- производительность труда до и после реализации инновационного проекта, грн./чел.;

- фондовооруженность труда до и после реализации инновационного проекта, тыс. грн./чел. Расчет экономических показателей осуществляется с использованием системы Project Expert, разработанной Госиннофондом Украины.

Изложенные методы оценки основаны на том, что рассчитанные в них экономические показатели являются детерминированными, которые должны быть достигнуты в процессе реализации проекта любой ценой. Вне внимания остается возможность отклонения фактических показателей от проектных под влиянием проявления случайных, деструктивных факторов, получивших название факторов риска. Вероятность неудачного исхода в процессе реализации инновационного проекта присутствует всегда: технология может оказаться не той, издержки могут превышать заданный уровень и другие отклонения от проекта. Учет факторов риска в экономических расчетах является сложной методологической проблемой, не получившей всеобщего признания. Исследованиям этой специфической проблемы посвящаются ряд работ зарубежных и отечественных авторов [2-6]. Основное внимание в них уделено проблеме управления риском: анализу и формализованному описанию неопределенности исходной информации при при-

нятии проектных решений; способам идентификации рисков, их ранжированию по степени важности применительно к конкретным проектам; уровню вероятности проявления; анализу чувствительности проекта к факторам риска и другим особенностям управления рисками при разработке и реализации проектов. Особо актуальной эта проблема проявилась на предприятиях, работающих в конкретной, рыночной среде. Рыночные процессы, развивающиеся по своим законам, ориентируют предприятие на гибкость, динамичность производства при обязательном стабильном росте экономической и социальной эффективности, обеспечивающей устойчивость рыночных позиций.

Разработка теории управления риском в инвестиционных проектах обусловила необходимость решения другой, не менее важной проблемы, оценки уровня экономической безопасности предприятия до и после реализации проектов, обоснования критериев и показателей ее измерения.

Каждое предприятие, работающее в рыночных условиях, ставит перед собой много целей и выполняет много функций. Однако доминирует главная – получение прибыли. Реальные возможности достижения этой цели ограничены действием различных угроз, обусловленных как внутренними, так и внешними неблагоприятными факторами. Поэтому перед предприятием периодически возникает актуальная задача внутренней и внешней самооценки и прогнозирования своего состояния с позиций выполнения свойственных ему производственных и коммерческих функций, принятия мер защиты, обеспечивающих экономическую безопасность потенциала [7].

Разработке теории экономической безопасности государства посвящен ряд работ зарубежных и отечественных исследователей [8-13]. Вопросы методики оценки экономической безопасности предприятия рассмотрены в работах [10, 11, 13]. Представляет интерес предложение Ковалева Д. и Плетниковой Т. Относительно количественной оценки уровня экономической безопасности предприятия,

основанной на использовании корреляционных моделей в виде функций многих переменных. В качестве закона распределения искомой зависимой переменной предложен априори показательный закон. Границами измерения независимых переменных рекомендуются минимальные и максимальные их значения, полученные на основе анализа опытных данных. Применение такого подхода для анализа уровня экономической безопасности инновационных проектов весьма затруднительно и требует дальнейших исследований. Обобщая предложенные методы оценки экономической безопасности предприятия, следует согласиться с мнением проф. Г. Козаченко, что вопросы разработки методики оценки экономической безопасности предприятия только поставлены и, практически, еще не решены ни теоретически, ни по функциональному содержанию.

В статье предложен новый концептуальный подход решения этой проблемы, в основу которого положена экономическая устойчивость развития предприятия на долгую перспективу. Решая эту проблему, первоначально следует дать определение понятию «экономическая безопасность предприятия» (инновационного проекта). Экономическая безопасность предприятия не существует сама по себе. Это многогранное понятие, охватывающее различные сферы его деятельности: технологическую, финансовую, маркетинговую, социальную и другие. Каждая из сфер характеризуется своими особенностями и факторами – угрозами, факторами риска. Одни из них могут быть объективными, регулируемые различными органами управления, и иметь стандарты или пороговые значения. Другие – субъективными, случайными, проявление которых имеет вероятностный характер (рисунок 1). Благодаря действию последних проект, признанный на этапе разработки привлекательным, прибыльным, на этапе реализации окажется менее привлекательным и даже убыточным.

Большинство из регламентированных рисков относится к сфере трудового

законодательства и социальной ответственности государства, отрасли и предприятия любой формы собственности. В последнее время предметом дискуссий в ряде стран мира стал вопрос о функциях социальной ответственности предприятий, действующих в сфере бизнеса [13]. Бизнес должен изменить этику отношений между предприятием и работником, взять на себя решение части социальных проблем, оценить последствия своих действий на окружающую среду, экологию, общество.

Требования, методы и процедуры социальной ответственности предприятия изложены в международном стандарте «Социальная ответственность 8000 (SA - 8000)». Эти требования стандартов могут быть распространены на любое предприятие, географические регионы, отрасли промышленности, организации [14]. Соблюдение стандартов социальной ответственности позволяет согласовать взаимосвязи между тремя составляющими устойчивости предприятия, его экономической безопасности: социальной, экологической и экономической. Поэтому, оценивая экономическую безопасность предприятия, надо дать четкие определения каждой из них, в первую очередь, экономической. Речь идет о методе прогнозирования экономических результатов, сделав их совместимыми с критериями и показателями экономической эффективности инвестиций. Попытки оценить уровень экономической безопасности инвестиционных и инновационных проектов пока содержат наличие проблемы, а не ее решение. Разумеется, разработать точный инструмент для оценки экономической безопасности было бы оптимальным вариантом, однако это на современном этапе не представляется возможным из-за неопределенности исходной экономической и социальной информации. Нам представляется достаточным разработать концептуальные подходы к решению этой проблемы, позволяющие определять прогнозные величины экономических результатов реализации инновационных проектов с заданным уровнем надежности

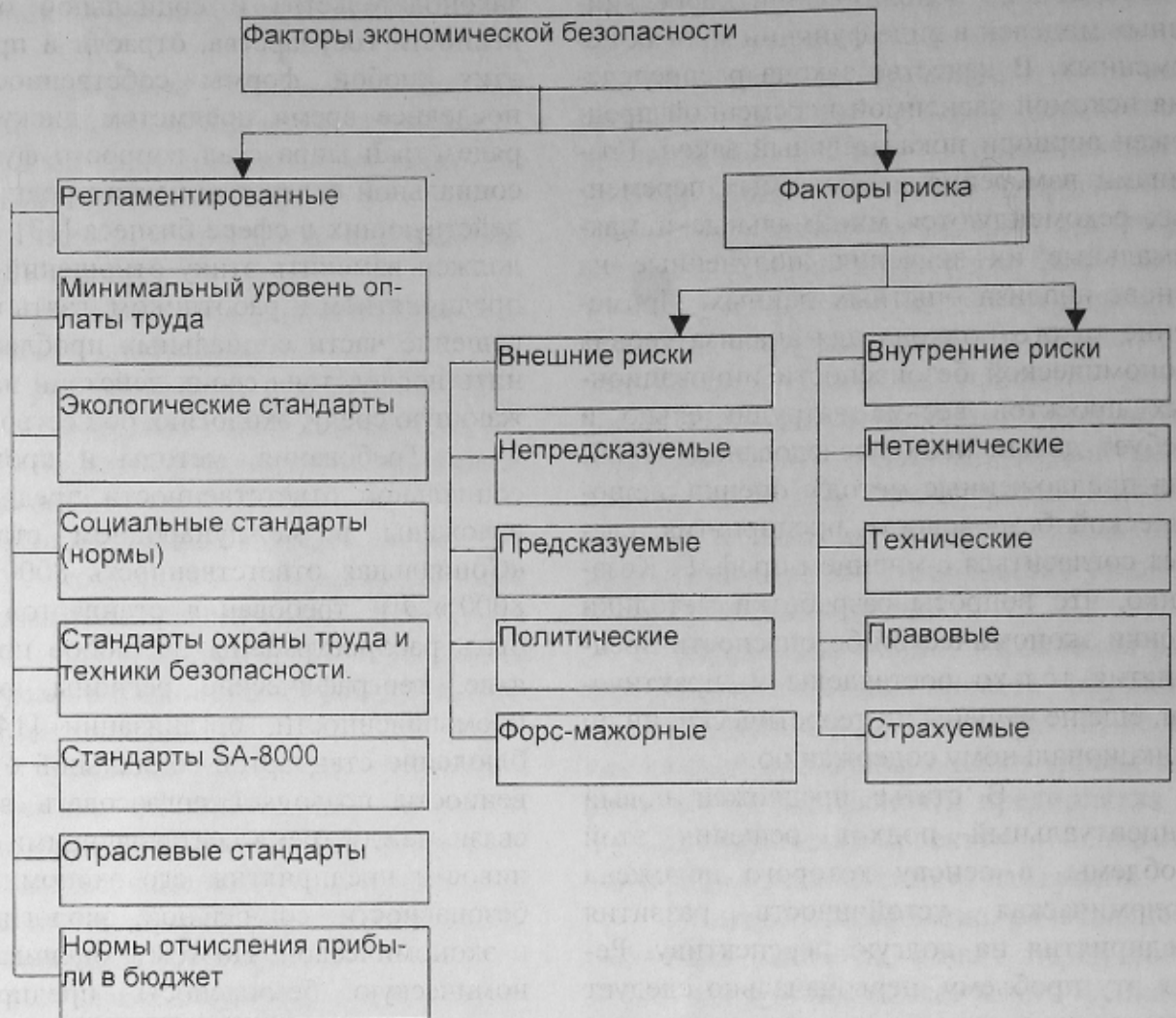


Рис. 1. Факторы экономической безопасности предприятия

Расчет экономической эффективности инновационных проектов должен исходить из прогноза рыночных ситуаций и устойчивого развития экономики предприятия. Осуществление инвестиционных и инновационных проектов в постоянно изменяющейся внешней и внутренней маркетинговой среде сопряжено с рисками макро- и микроэкономического характера. Важным фактором при этом является инновационная политика предприятия, основанная на оценке жизненного цикла технологии. Поэтому эффективность проектов должна определяться комплексом показателей, характеризующих динамику финансовых потоков и денежных поступлений, приведенных к сопоставимому виду по всей структуре показателей как позитивных, так и деструктивных. Упреждение деструктивных факторов следует рассматривать не только как затраты, отвлекаю-

щие ресурсы от инвестирования, но и как упреждение финансового риска. Без учета факторов риска успех от реализации инновационного проекта будет весьма проблематичным. Поэтому перед предприятиями возникает необходимость периодической самооценки и прогнозирования своего состояния с позиций выполнения свойственных ему производственных функций, принятия мер защиты этих функций от проявления рисков внешнего и внутреннего происхождения, снижающих экономический потенциал предприятия.

Важную роль в решении этих задач играет инновационная политика предприятия, своевременное обновление технологии. Обобщение опыта развивающихся предприятий свидетельствует о том, что прогрессивные технологии воспроизводятся пропорционально вложенным в них ресурсам. Следовательно, возможности пе-

рехода к преимущественно инновационному развитию лежат в самой экономической безопасности предприятия, которая и обеспечивает его экономическое развитие за счет накопления капитала и мобилизации финансовых ресурсов. Решающее значение для определения допустимых границ замещения старых средств производства новыми имеет экономия переменного капитала, и, прежде всего, издержки производства, их постоянная и переменная части. Величина переменных издержек при обосновании эффективности инновационной политики, их экономия при выборе соответствующего варианта технологии является одним из важнейших показателей эффективности инновационного проекта, поскольку комплексно характеризует расход всех видов ресурсов для производства продукции по соответствующей технологии. Сопоставляя величины капитальных вложений, направленных в инновации, с ожидаемым эффектом, полученным за счет экономии издержек, предприятие оценивает весь свой инвестиционный потенциал. Это позволяет обосновать инновационную стратегию, обеспечивающую опережение конкурентов, и финансовое развитие экономики.

Такой подход дает основание инновационный проект рассматривать как вероятностную экономическую программу действий предприятия, функционирующую как в условиях определенности настоящего, так и в условиях определенности будущего. Формально неопределенность отличается от определенности тем, что определенность предполагает наличие фиксированных групп факторов, для которых могут быть установлены детерминированные значения. Неопределенность характеризует наличие альтернативных вариантов развития ситуации. В реальных условиях большинству решаемых экономических проблем присуще состояние неопределенности. Неопределенность порождает неполнота или неточность информации об условиях реализации инвестиционных проектов. Это находит отражение и в колеблемости (расплывчивости) рассчитанных экономических показателях в процес-

се реализации проектов. Поэтому при определении основных параметров проектов следует исходить из того, что фактические показатели могут отклоняться от проектных вследствие проявления неблагоприятных факторов. Границы этих колебаний получили название энтропия [16]. Энтропия – это мера рассеивания на практике расчетного параметра вокруг некоторой величины. Иными словами энтропия – это разница между идеальной возможностью и реально полученным результатом. При росте энтропии снижается потенциал предприятия, при снижении – происходит рост потенциала. Величину энтропии обуславливают различные факторы риска. Действие каждого из них количественно определить не представляется возможным из-за их случайного проявления и широкого диапазона варьирования. Поэтому в экономических расчетах учитывают обобщенное влияние рисков на конечный результат двумя оценками – оптимистической и пессимистической. При таком подходе экономический эффект от реализации инвестиционного проекта следует рассматривать как вероятностную величину, представленную математическим ожиданием. Количественное значение экономического эффекта в этом случае может быть рассчитано по формуле:

$$\text{Эф} = \lambda \cdot \text{Э}_0 + (1 - \lambda) \cdot \text{Э}_п, \quad (1)$$

где Э_0 и $\text{Э}_п$ – экономический эффект от реализации проекта, рассчитанный без учета и с учетом влияния неблагоприятных факторов;

λ – параметр компромисса между оптимистической (Э_0) и пессимистической ($\text{Э}_п$) оценками экономического эффекта.

Для определения количественного значения этого параметра необходимо установить закон распределения вероятностей случайной величины в заданном диапазоне, ограничения которого характеризует энтропия.

Многие зарубежные и отечественные исследователи в качестве типового закона априори рекомендуют бета – распределение [6]. По этому поводу следует от-

метить следующее. Бета – распределение является одним из наиболее распространенных эмпирических распределений вероятностей случайных величин. Другие известные распределения: равномерное, нормальное, биномиальное являются частными случаями бета – распределения. Общий вид бета – распределения ассиметричен, что позволяет учесть реальную характеристику прогнозируемых экономических показателей предприятия. В реальных условиях отклонение фактических показателей от запланированных является неизбежным в силу влияния неучтенных факторов как внешнего, так и внутреннего происхождения (нарушение сроков поставки оборудования, перебои с финансированием, различные мажорные обстоя-

тельства). Это дает основание постулировать бета – распределение как обобщенное при прогнозировании математического ожидания экономического эффекта в инновационных проектах

Для определения параметров закона бета – распределения применительно к экономическим показателям проанализирован значительный статистический материал отклонений фактических значений от плановых (объемов, производительности труда, издержек).

Выполненный анализ дает основание утверждать, что в качестве типового закона распределения вероятностей экономического эффекта может быть принято бета – распределение вида:

$$P(\mathcal{E}) = \frac{20}{(\mathcal{E}_o - \mathcal{E}_n)^5} \cdot (\mathcal{E} - \mathcal{E}_n) \cdot (\mathcal{E}_o - \mathcal{E})^3 \quad (2)$$

где $P(\mathcal{E})$ – плотность распределения экономического эффекта в границах

интервала оптимистической и пессимистической оценок.

Математическое ожидание в этом случае рассчитывается по формуле:

$$\bar{\mathcal{E}} = \frac{\mathcal{E}_o + 2\mathcal{E}_n}{3} \quad \text{или} \quad \bar{\mathcal{E}} = 0,33\mathcal{E}_o + 0,67\mathcal{E}_n$$

Значение моды:

$$\mathcal{E}_m = \frac{\mathcal{E}_o + 3\mathcal{E}_n}{4} \quad \text{или} \quad \mathcal{E}_m = 0,25\mathcal{E}_o + 0,75\mathcal{E}_n$$

Дисперсия:

$$D(\mathcal{E}) = 0,03 \cdot (\mathcal{E}_o - \mathcal{E}_n)^2$$

Вероятность того, что фактическая величина экономического эффекта превысит заданную:

$$P(\mathcal{E}_\phi > \mathcal{E}_3) = 1 - \frac{1}{(\mathcal{E}_o - \mathcal{E}_n)^5} \cdot \left[4 \cdot (\mathcal{E}_o - \mathcal{E}_3) + (\mathcal{E}_o - \mathcal{E}_n)^5 - 5 \cdot (\mathcal{E}_o - \mathcal{E}_n) \cdot (\mathcal{E}_o - \mathcal{E}_3)^4 \right]$$

где \mathcal{E}_3 – заданная величина эффекта.

Вероятность того, что фактическое значение экономического эффекта (\mathcal{E}_ϕ) попадет в интервал любых заданных ограничений

$$P(\mathcal{E} \langle \mathcal{E}_1 \rangle \langle \mathcal{E}_2 \rangle) = \frac{4 \cdot (\mathcal{E}_o - \mathcal{E}_2)^5 - 4 \cdot (\mathcal{E}_o - \mathcal{E}_1)^5 + 5 \cdot (\mathcal{E}_o - \mathcal{E}_n) \cdot [(\mathcal{E}_o - \mathcal{E}_1)^4 - (\mathcal{E}_o - \mathcal{E}_2)^4]}{(\mathcal{E}_o - \mathcal{E}_n)^5}$$

Распределение (2) ассиметрично, более круто поднимается при стремлении прогнозируемого эффекта к минимальному значению и полого опускается при приближении к максимальному. Сопоставление этого распределения с фактическим показало хорошую сходимость.

Экономический эффект зависит от величины инвестиционного капитала. Они взаимосвязаны и функционируют в опре-

деленной пропорции. Инвестиционный капитал обеспечивает инновационное развитие предприятия, его финансовую устойчивость и экономическую безопасность. Таким образом, инвестиционный капитал выступает фактором экономического роста предприятия, что дает основание принять его в качестве критерия экономической безопасности. Его количественное измерение может быть рассчитано по формуле:

$$I_k = \frac{\bar{\mathcal{E}}_\phi}{r} \cdot \left[1 - \left(\frac{1}{1+r} \right)^{\frac{1}{K_o}} (1-r) \right], \quad (3)$$

где I_k - инвестиционный капитал;

$\bar{\mathcal{E}}_\phi$ - ожидаемый годовой экономический эффект, полученный в процессе реализации инновационного проекта;

r - внутренняя норма доходности;

K_o - коэффициент обновления технологии.

Рассматриваемый фактический экономический эффект от реализации инновационного проекта как случайную величину, следует учитывать только отрицательные отклонения от математического ожидания, получившее название в экономической литературе как семивариация [12]. В этом случае представляется возможным рассчитать ожидаемый эффект при любой наперед заданной величине вероятности факторов риска по формуле:

$$\bar{\mathcal{E}}_\phi = \mathcal{E}_o - Z_p \cdot \sigma$$

где Z_p - параметр, величина которого определяется значением заданной вероятности проявления рисков;

σ - семиквадратическое отклонение, определяемое по формуле:

$$\sigma = \frac{\bar{\mathcal{E}} - \mathcal{E}_n}{6}$$

Предложенная методика комплексной оценки экономической эффективности инновационных проектов расширяет уровень обоснования принимаемых решений на основе применения более совершенного математического аппарата. Однако, нерешенной остается проблема определения оптимальной вероятности прогнозируемой величины экономического эффекта, что требует дальнейших исследований.

Литература.

1. Методические рекомендации экономической оценки эффективности инвестиций в инновации.-Киев. Государственный инновационный фонд Украины, 1998.-20с.;

2. Robicheck A.A. and Myers S.C. Conceptual Problems in the Use of the Risk Adjusted Discount Rate. «Journal of Finance», December, 1996;
3. Shapira Z. Risk taking: a managerial perspective. New York, 1995.;
4. Stultz R.M. Rethinking Risk Management // Journals of Applied Corporate finance.-1996.-Vol. 9.;
5. Чернова Г.В. Практика управління ризиками на рівні підприємства.-СПб: «Питер», 2000.-176с.;
6. Бугрова Е. Методические основы оценки риска при принятии инвестиционных решений // Экономика Украины.-2003.-№10.-С. 29-33.;
7. Бендиков М.А. Экономическая безопасность промышленного предприятия в условиях кризисного развития // Менеджмент в России и за рубежом.-2000.-№2.-С. 17-29.;
8. Основы экономической безопасности предприятия: Государство, регион, предприятие, личность / Под ред. Е.А. Олейникова.-М.: ЗАО «Бизнес-школа» «Интел-Синтез», 1997.-288с.;
9. Грунин О., Грунин С. Экономическая безопасность организации.-СПб: «Питер», 2002.-160с.;
10. Козаченко Г., Пономарьев В., Ляшенко О. Економічна безпека підприємства: сутність та механізм забезпечення.-К.: Лібра.-2003.-280с.;
11. Ковалев Д., Плетникова И. Количественная оценка уровня экономической безопасности предприятия // Экономика Украины.-2001.-№4.-С. 35-40.;
12. Вітлінський В., Макаренко В. Модель вибору інвестиційного проекту // Фінанси України.-2002.-№4.-С.63-71.;
13. Лев Фиглин Модель управления качеством социальной ответственности организации // Проблемы теории и практики управления.-2003.-№2.-С. 86-91.;
14. Белбелян С.С. Стандарты SA 8000. Сертификация на соответствие социально – этическим нормам // Сертификация.-1998.-№3.-С.29-30.;
15. Ковалев Д., Сухорукова Т. Экономическая безопасность предприятия // Экономика Украины.-1998.-№10.-С.48-52.;
16. Янковский Н. Энтропия и экстропотенциал экономических систем // Экономика Украины.-2001.-№4.-С.№30-35.

Статья поступила в редакцию 21.04.2004