

В. В. Крючковский, Е. А. Оболенцева, М. В. Шарко

Херсонский национальный технический университет

ПРИНЯТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОСТИ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

В статье раскрыта роль краткосрочного и долгосрочного прогнозирования финансово-экономических показателей предприятия на базе системного анализа. Развивается общий подход к решению экономических задач с использованием теории принятия решений. Рассматривается оценка качества прогноза финансово-экономических показателей в процессе принятия решений.

Ключевые слова: экономика, финансы, прогнозирование, системный анализ, многокритериальность, управление, альтернатива.

Известно, что чем сложнее экономические проблемы, тем больше времени необходимо на подготовку, обоснование и принятие управленческих решений. Однако, если только реагировать на постоянно меняющиеся экономические ситуации, то принятые решения могут оказаться запоздалыми и, следовательно, неэффективными. Чтобы предприятие имело хорошие финансово-экономические показатели, необходимо предвидеть заранее грядущие изменения не только в экономической, но и политической, социальной жизни страны, в научно-техническом прогрессе.

Предвидение связано с опережающей функцией экономической науки — теоретической и прикладной [1]. В США и Японии из всех прикладных направлений, которые используются в экономической науке, прогнозирование стало одним из основных. В последнее время определенное внимание экономическому прогнозированию уделяется и в Украине, о чем свидетельствует принятый Верховной Радой и подписанный Президентом Закон Украины “Про державне прогнозування і розробку програм економічного і соціального розвитку України”.

Создание нового производства, реконструкция предприятия, обновление его оборудования и технологии, выпуск новой продукции требуют вложений больших финансовых средств. Формирование рациональной структуры источников финансовых средств, подготовка и принятие решений по инвестиционным проектам является достаточно большой по объему работой и состоит из следующих элементов:

- формирование альтернативных вариантов проектов и анализ их эффективности;
- оценка результативности каждого из альтернативных проектов с учетом факторов неопределенности;
- анализ и прогнозирование состояния внешней деловой среды (роста, спада, стабильности, инфляции), состояния и перспективах конъюнктуры в данной отрасли и виде продукции;

- выбор критериев для оценки проектов;
- учет ограничений при оценке альтернатив.

Разработка стратегии устойчивого развития любого предприятия требует обязательного привлечения прогнозирования финансово-экономических показателей на базе системного анализа [2]. В то же время вопросам методологии прогнозирования ввиду сложности математического аппарата, несмотря на значительную актуальность, посвящено сравнительно небольшое количество работ. Это связано с многообразием критериев конкурентоспособности и необходимостью их сведения к интегральному показателю адекватно отражающему изменения в технологиях производственных процессов и управлении ими.

Анализ публикаций по рассматриваемой тематике [3,4,5,6,7] показывает наличие фундаментальных исследований, раскрывающих сущность проблем прогнозирования и программирования экономического и социального развития, подбор и анализ макроэкономических показателей, методы разработки программных документов в хозяйственной деятельности предприятия. Однако, математическое обоснование применения прогнозирования финансово-экономической деятельности предприятий и методология оценки их состояния при внедрении инноваций в конкретных отраслях промышленности с учетом современных условий хозяйствования не производились.

Общий подход к решению практических задач должен включать определенные новшества в мыслительный процесс обработки информации с целью сделать принимаемые решения более адекватными изменяющейся ситуации. Интеграционные структуры с учетом современных условий хозяйствования требуют своих, присущих именно им методов управления. Особенно это касается предприятий, выпускающих ту или иную продукцию. Управление ими предполагает исследование рынка, определение необходимых объемов производства и структуры поставок, обеспечение условий для развития конкурентоспособности, планирование и стратегическое управление, рациональное использование существующих материальных и финансовых ресурсов, повышение инвестиционной привлекательности.

Прогнозирование темпов экономического роста различных производственно-технических показателей требует постоянного взаимодействия со статистически неопределенной информацией. По сути краткосрочное и долгосрочное прогнозирование отличаются лишь степенью неопределенности первичной информации, которая еще дополнительно усиливается и временным лагом.

Краткосрочный прогноз используется для определения диагностики статистических показателей инновационно-технологического развития предприятий, в то время как среднесрочный прогноз используется для объективной характеристики структурных технологических изменений производства и управления, исходя из возможных альтернатив развития и применения инновационно-технологического потенциала.

При долгосрочном прогнозировании альтернативу развития оценивают не по одному, а сразу по нескольким критериям, которые качественно

отличаются между собой и характеризуются разными весовыми коэффициентами. Все участвующие в оценке производственные и экономические функции $f_1, f_2 \dots f_m$ обязательно должны быть заменены числовыми, а лицо, принимающее решение, должно быть заинтересовано в максимизации каждой из них. Если какой-то из критериев не максимизировать, а минимизировать, например, коэффициент текучести кадров, то в математическую модель принятия решений этот критерий следует включать со знаком (-). При прогнозировании изменения производственной ситуации вследствие внедрения инноваций такими критериями могут быть анализ финансового состояния, показателей акционерного капитала и внутреннего состояния предприятия. При этом в состав обычных финансовых показателей дополнительно включаются специфические условия кредитования предприятий банками и условия снижения кредитного риска. В состав показателей внутреннего состояния предприятия могут быть включены конкурентоспособность продукции, система корпоративного управления, производственная структура, состояние основных фондов, воспроизводственные процессы, уровень прогрессивной техники и технологии, персонал, уровень организации производства.

На примере такого описания видно, что каждую отдельно взятую альтернативу можно оценить конкретным числом или значением соответствующего критерия. Тогда сравнение альтернатив будет сводиться к сравнению отвечающих им чисел. Обозначим через x некоторую альтернативу из множества X , тогда для $x \in X$ может быть задана функция $q(x)$, называемая целевой функцией и обладающая тем свойством, что если альтернатива x_1 предпочтительнее альтернативы x_2 , то есть $x_1 > x_2$, то $q(x_1) > q(x_2)$.

Формализация процесса прогнозирования рассматривается как действие над множеством альтернатив, конечным результатом которого является одна из них или их подмножество X . При наличии способов сравнения полученных альтернатив или критериев преимущества выбирается наиболее подходящая для данной производственной ситуации. Феноменологически это означает, что существует некоторый критерий, в иерархиях которого могут быть применены все другие свойства системы путем сведения информации о них к единой обобщенной шкале.

Конечной целью решения общей задачи принятия решений является выбор из допустимого множества решений X единственного наилучшего x^* , то есть экстремального по выбранным частным критериям $k_i(x)$

$$x^* = \arg \text{extr} \{k_i(x)\} \quad i = 1 \dots n.$$

Содержательное значение множества X включает определение перечня значимых характеристик x

$$X = (x_1, x_2 \dots x_n).$$

Если задача однокритериальная, то есть $n = 1$, то она имеет единственное решение, в случае, если $n > 1$, задача является многокритериальной.

Выбор системы частных критериев экономического прогнозирования должен производиться с учетом основных условий:

- полнота — набор критериев должен достаточно полно характеризовать решение;
- минимальность — набор должен содержать как можно меньшее количество критериев;
- неизбыточность — различные критерии не должны учитывать одни и те же характеристики системы;
- операционность — каждый частный критерий должен иметь четкую формулировку и смысл, характеризующий её качество;
- декомпозируемость — набор критериев должен допускать возможность упрощения задачи путем разложения на более простые;
- измеряемость — каждый критерий должен допускать возможность количественной или качественной оценки.

Перечисленные требования зачастую противоречивы и не могут быть удовлетворены одновременно. Требование минимальности ориентирует на агрегированное объединение критериев и приводит к противоречию с требованием операционности и измеряемости, поскольку объединение в критерии в общем случае имеют менее понятный и однозначный смысл и трудно измеряется. С другой стороны требование полноты и операционности ориентирует на увеличение числа критериев. Поэтому при формировании набора критериев в реальных задачах приходится идти на компромиссы, основой для которых являются цели, задачи анализа и особенности конкретной экономической системы.

Реализация такой сверстки многокритериальной задачи к однокритериальной представляет довольно сложный процесс интеллектуальной деятельности, так как наличие нескольких критериев усиливает нагрузку на оперативную память лица, принимающего решения, делает задачу более неопределенной, требует высокой концентрации и нестандартизации мышления с привлечением интуитивных и синергетических представлений.

Когда имеется всего два возможных варианта решения, рекомендуется использовать стратегию компенсации, при которой низкие показатели по одному критерию компенсируются высокими показателями по другому критерию и стратегию исключения, состоящую в удалении из имеющихся возможных вариантов тех, которые заведомо не удовлетворяют пользователя по его ресурсным возможностям и достигаемым целям. Когда число возможных вариантов решения больше двух, используется комбинация этих стратегий. При этом лицо, принимающее решение, выбирает на свое усмотрение наилучшее без какого-либо анализа, после чего сравнивает выделенное решение со всеми остальными. Если в результате сравнения выбранное решение оказалось лучше остальных, процесс выбора закончен. В противном случае решение, которое оказалось лучше первоначального, становится претендентом, и весь процесс повторяется снова. То решение, которое при сравнении оказалось лучше претендента, становится предпочтительным и т. д.

Механизмы принятия решений можно рассматривать с двух позиций эвристического или интуитивного подхода и аналитических обоснований, учитывающих множество возможных решений x , векторный критерий

$f=(f_1, f_2, \dots, f_m)$ и отношение предпочтения лица принимающего решение. Аналитические прогнозы характеризуются четким описанием класса задач принятия решений, в которых их применение либо гарантировано приводит к положительным результатам, либо по крайней мере дает возможность избежать заведомо неприемлемых решений.

Эвристические механизмы прогнозирования, с точки зрения удовлетворительности, могут давать различные результаты, так как в задачах определенного типа эвристический механизм работает хорошо, а в других его осуществить не удастся вообще.

Трудности в использовании аналитических обоснований принятия управленческих решений в финансово-экономической деятельности предприятий связаны с тем, что структура принятия решений на практике скрыта многими частными деталями.

Двумерная задача, в которой для всех $x \in X$ задана целевая функция $q(x)$, определяет необходимые действия, которые приводят к единственно верному конечному результату.

Математически задача поиска наилучшей альтернативы x^* записывается как

$$x^* = \arg \max_{x \in \tilde{O}} q(x).$$

В этом случае поиск необходимой управленческой альтернативы сводится к приведению многоцелевой задачи к одноцелевой. Это достигается введением скалярной функции векторного аргумента $q_0(x)$:

$$q_0(x) = q_0(q_1(x), q_2(x) \dots q_p(x)) \dots$$

Такая функция разрешает привести в порядок альтернативы по величине q_0 и выделить среди них наилучшую.

Многообразие финансово-экономических показателей, определяющих конкурентоспособность товаров и товаропроизводителей, диктует объединение $f=(f_1, f_2, \dots, f_m)$ и отношение предпочтения лица, принимающего решение. Аналитические прогнозы характеризуются четким описанием класса задач принятия решений, в которых их применение либо гарантировано приводит к положительным результатам, либо по крайней мере дает возможность избежать заведомо неприемлемых решений.

Эвристические механизмы прогнозирования, с точки зрения удовлетворительности, могут давать различные результаты, так как в задачах определенного типа эвристический механизм работает хорошо, а в других его осуществить не удастся вообще.

Трудности в использовании аналитических обоснований принятия управленческих решений в финансово-экономической деятельности предприятий связаны с тем, что структура принятия решений на практике скрыта многими частными деталями.

Двумерная задача, в которой для всех $\delta \in \tilde{O}$ задана целевая функция $q(x)$, определяет необходимые действия, которые приводят к единственно верному конечному результату.

Математическая задача поиска наилучшей альтернативы δ^* записывается как $x^* = \arg \max_{x \in O} q(x)$.

В этом случае поиск необходимой управленческой альтернативы сводится к приведению многоцелевой задачи к одноцелевой. Это достигается введением скалярной функции векторного аргумента $q_0(x)$:

$$q_0(x) = q_0(q_1(x), q_2(x) \dots q_p(x)) \dots$$

Такая функция позволяет привести в порядок альтернативы по величине q_0 и выделить среди них наилучшую.

Многообразие финансово-экономических показателей, определяющих конкурентоспособность товаров и товаропроизводителей, диктует объединение их для анализа в группы, характеризующие их сравнительной общностью.

Наиболее объективно такую группировку можно осуществить, используя современные экономико-математические методы, одним из которых является кластерный анализ. Его применение достаточно эффективно, когда необходимо классифицировать большое количество показателей. Первая процедура в кластерном анализе — нормализация или стандартизация показателей, поскольку они имеют разную размерность и единицы масштаба. Стандартизация может производиться разными способами. Одни исследователи осуществляют ее путем деления каждого из показателей на их максимальное значение [8]. Вместе с тем возможна и другая стандартизация [9], согласно которой необходимо воспользоваться формулой

$$V_{ij} = \frac{Z_{ij} - Z_{i \max}}{Z_{i \max} - Z_{i \min}},$$

где Z_{ij} — фактическое значение показателей,

$Z_{i \min}, Z_{i \max}$ — минимальное и максимальное значение показателей.

Существует и иной довольно распространенный способ стандартизации данных — их нормализация относительно среднего квадратичного отклонения

$$\hat{x}_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}}{\sigma_j},$$

где $\hat{x}_{ij}$ — нормированное значение исходного показателя,

x_{ij} — исходный показатель,

$\bar{x}_j$ — среднее арифметическое исходных показателей j -того признака,

σ_j — среднее квадратичное отклонение значений j -того признака.

Сложность формализации связана с необходимостью моделирования большого числа взаимосвязанных элементов, с учетом ограничений на ресурсы и технологии их развития, стохастических аспектов реализации программы и характеристик структуры, влияющих на качество функционирования системы. Экономические процессы необходимо постоянно держать под наблюдением, для того чтобы иметь устойчивый поток новых данных.

Прогнозируемые оценки результатов изменения финансово-экономических показателей при внедрении мероприятий по улучшению конкурентоспособности товаров и товаропроизводителей определяют конкурентную стратегию предприятия.

Управление функционированием предприятия в условиях недостаточно определенной и быстроизменяющейся внешней среды возможно только при использовании эффективной системы диагностики и прогнозирования количественно и качественно процесса движения финансовых ресурсов; факторов, оказывающих дестабилизирующее влияние на движение этих ресурсов; факторов, улучшающих процесс движения капитала и нейтрализующих действие других факторов [10–12].

Финансовая точка зрения на все процессы предприятия позволяет соединить воедино все компоненты бизнеса. В то же время эффективное прогнозирование финансово-экономических показателей предприятия для принятия управленческих решений сегодня на завтра возможно лишь при условии учета всех активов предприятия.

Литература:

1. Грабовецкий Б. Є. Економічне прогнозування і планування / Б. Є. Грабовецкий. — Київ: Центр навчальної літератури, 2003. — 188 с.
2. Волкова В. Н. Теория систем / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — М.: Высш. шк., 2006. — 511 с.
3. Жданов С. А. Методы и рыночная технология экономического управления / С. А. Жданов. — М.: Дело и сервис, 1999. — 272 с.
4. Науменко В. Впровадження методів прогнозування і планування в умовах ринкової економіки / В. Науменко, Б. Панасюк. — К.: Глобус, 1995. — 193 с.
5. Денискин В. В. Основы экономического прогнозирования в пищевой промышленности / В. В. Денискин. — М.: Легкая промышленность, 1984. — 192 с.
6. Пашута М. Т. Прогнозування та програмування економічного і соціального розвитку: Навчальний посібник / М. Т. Пашута. — К.: Центр навчальної літератури, 2005. — 408 с.
7. Пономаренко О. І. Системні моделі в економіці, менеджменті та бізнесі / О. І. Пономаренко, В. О. Пономаренко. — К.: Либідь, 1995. — 240 с.
8. Робинс С. Менеджмент / С. Робинс, М. Коутлер. — Пер. с англ.. — М.: Изд. дом “Вільямс”, 2004. — 880 с.
9. Колесник Ю. В. Влияние инновационной политики государства на его международную конкурентоспособность / Ю. В. Колесник // Проблемы науки. — 2006. — № 4.
10. Рогальский Ф. Б. Информационная поддержка процессов мониторинга социологических объектов / Ф. Б. Рогальский. — Вестник ХНТУ. — 2007. — № 3 — С. 196–205.
11. Петров М. Инструменты управления финансового директора // PCWeek. — 2002. — № 3 (353).
12. Олексюк А. С. Системы поддержки принятия финансовых решений на микроуровне / А. С. Олексюк. — К.: Наукова думка, 1998. — 507 с.

В. В. Крючковський, О. О. Оболенцева, М. В. Шарко

Херсонський національний технічний університет

**ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ
БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОСТІ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНИХ
ПОКАЗНИКІВ**

Резюме

В статті розкрито роль короткотермінового і довготермінового прогнозування фінансово-економічних показників підприємства на базі системного аналізу. Розвивається формалізований підхід до розв'язання економічних задач з використанням теорії прийняття рішень. Розглядається оцінка якості прогнозу фінансово-економічних показників у процесі прийняття рішень.

Ключові слова: економіка, фінанси, прогнозування, системний аналіз, багатокритеріальність, управління, альтернатива.

V. V. Kruchkovsky, O. O. Obolentseva, T. V. Sharko

Khercon National Technical University

**MANAGERIAL DECISION MAKING ACCORDING TO
MULTICRITERION OF FINANCIALLY — ECONOMIC PERFORMANCES**

Summary

The article reveals the role of short-term and long-term forecasting of the financially-economic performances of enterprises on the systems analysis basis. The article develops formalized approach to business problem solving using the decision theory. The research covers the quality rating of the forecasting of the financially — economic performances while making decision.

Key words: economics, finances, forecasting, systems analysis, multicriterion, management, alternative