

УДК 330.44:339.138

В.И. Дубницкий, д-р экон. наук

В.В. Комирная, д-р экон. наук

Украинский государственный химико-технологический университет, г. Днепропетровск, Украина

ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЫБОРА МАРКЕТИНГОВЫХ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РЫНКА

В.І. Дубницький, д-р экон. наук

В.В. Комірна, д-р экон. наук

Український державний хіміко-технологічний університет, м. Дніпропетровськ, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ВИБОРУ МАРКЕТИНГОВИХ РІШЕНЬ У РИНКОВИХ УМОВАХ

Vladimir Dubnitskiy, Doctor of Economics

Vitalina Komirnaya, Doctor of Economics

Ukrainian State University of Chemical Technology, Dnepropetrovsk, Ukraine

FEATURES OF ECONOMIC-MATHEMATICAL MODELING OF THE SELECTION OF MARKETING DECISIONS IN MARKET CONDITIONS

Представлен авторский подход к выбору маркетинговых решений с помощью экономико-математического моделирования, учитывая особенности работы предприятия в условиях рынка. Проанализированы и обобщены существующие математические модели и построены усовершенствованные математические модели экономических интересов производителей в условиях конкурентного рынка с учетом выбора производственной программы, учитывающей ограниченность материальных, трудовых и финансовых ресурсов, конкурентный риск, «вторжение» на рынок других производителей, риск погашения дебиторской задолженности потребителями, необеспеченными финансовыми ресурсами, являющимися неплатежеспособными, уровень инфляции в данное время и перспективы ее развития.

Ключевые слова: экономико-математическое моделирование, инновационно-маркетинговая деятельность, управление, маркетинговая стратегия, синергизм.

Представлено авторський підхід до вибору маркетингових рішень за допомогою економіко-математичного моделювання, враховуючи особливості роботи підприємства в умовах ринку. Проаналізовано та узагальнено наявні математичні моделі та побудовано вдосконалені математичні моделі економічних інтересів виробників в умовах конкурентного ринку з урахуванням вибору виробничої програми, що враховує обмеженість матеріальних, трудових і фінансових ресурсів, конкурентний ризик, «вторгнення» на ринок інших виробників, ризик погашення дебіторської заборгованості споживачами, незабезпеченими фінансовими ресурсами, які є неплатоспроможними, рівень інфляції у теперішній час та перспективи її розвитку.

Ключові слова: економіко-математичне моделювання, інноваційно-маркетингова діяльність, управління, маркетингова стратегія, синергізм.

Presents the author's approach to the choice of marketing decisions with economic-mathematical modeling, given the characteristics of the enterprise in the market conditions. Analyzed and summarized existing mathematical model and mathematical model the economic interests of producers in a competitive market by the choice of the production program, taking into account the limited material, human and financial resources, competitive risk, "the invasion" on the market from other manufacturers, the risk of repayment of receivables by consumers, unsecured financial resources which the insolvent, inflation at this time and prospects of its development.

Key words: economic-mathematical modeling, innovative and marketing activities, management, marketing strategy, synergies.

Постановка проблемы. Характерной особенностью современной экономики можно считать ее инновационно-маркетинговый характер. Инновационная и маркетинговая деятельность в настоящее время является важнейшим и во многом определяющим фактором экономического развития. Поэтому этот фактор должен получить соответствующее отражение как в новых, так и ставших классическими экономико-математических моделях различных экономических объектов и процессов. В последнее время наблюдается значительный рост публикаций в исследуемой области математического моделирования. При этом основное внимание концентрируется на уровне инновационных процессов отдельного производителя и недостаточно внимания уделяется моделированию выбора маркетинговых решений.

Анализ последних исследований и публикаций. Из известных работ непосредственно отвечающих данному направлению, можно выделить исследование В. Рябошлык [1], в котором строится и анализируется оптимизационная модель развития системы отраслей. В нем в явном виде представлены «старые» и «новые» инновационные производственные

ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

технологии. Для новых (инновационных) технологий вводятся свои соответствующие им элементы модели-матрицы коэффициентов материальных затрат, формирования капитала, капиталоемкости производства, вектор капитальных вложений и т. п.

На наш взгляд, к недостаткам приведенной модели можно отнести то, что технико-экономические параметры технологий остаются фиксированными в течении всего моделируемого периода. Фактически, модель не отражает динамику инновационного развития технологий, производственных фондов и т. п. под влиянием НТП или инновационных процессов самих производителей. По сути, осуществляется моделирование двух заданных технологий одного и того же производственного процесса и их взаимодействия, которое может сводиться к вычислению более продуктивной технологии, т. е. другой, менее эффективной.

Это позволяет утверждать, что проблема математического моделирования развития чисто инновационной деятельности в системе взаимосвязанных производителей является, по существу, открытой и требует разработки соответствующих экономико-математических моделей. При этом, естественно, целесообразно использовать уже имеющиеся в данной области наработки, например в работах [2; 3; 4].

В работе С.Г. Диордица, В.А. Диленко построенные математические модели позволяют определять и анализировать оптимизационные траектории возможных сценариев социально-экономического развития системы технологически взаимосвязанных производителей с учетом различных вариантов воздействия экзогенных и эндогенных инновационных процессов на эффективность функционирования производственных фондов и трудовых ресурсов данной системы [4, с. 482].

Выделение не решенной раньше части общей проблемы. Вместе с тем не только теоретический, но и прикладной интерес представляет именно проблема моделирования развития инновационно-маркетинговой деятельности в системе взаимосвязанных производителей (отраслей промышленности крупных производственных предприятий, инновационных промышленных кластерных объединений и т. п.). Анализ моделей инновационной деятельности и моделей выбора маркетинговых решений на микро-, мезо- и макроуровне показал, что указанная проблема за счет использования в экономико-математическом моделировании еще недостаточно исследована.

Цель статьи. Основной целью работы является выполнение анализа существующих экономико-математических моделей, применимых для моделирования развития инновационно-маркетинговой деятельности в системе взаимосвязанных производителей с учетом различных вариантов воздействия экзогенных и эндогенных инновационно-маркетинговых процессов и ресурсов данной системы.

Изложение основного материала. Следует отметить, что разработанные модели имеют существенный потенциал для дальнейшего развития, уточнения и представления различных видов именно инновационной деятельности, особенно их взаимодействия. Однако большинство авторов, исследующих данную проблему, не уделяют должного внимания моделированию выбора маркетинговых решений, направленных на:

- моделирование потребительского поведения в процессе внедрения инновации;
- моделирование выбора по ожидаемой значимости;
- моделирование выбора на основе сравнительного преимущества (между существующим и инновационным товаром);
- моделирование выбора ситуаций с риском инновационного процесса;
- моделирование экономических интересов производителей в условиях конкурентного рынка;
- моделирование структурной устойчивости промышленного комплекса в рамках реализации инновационных процессов.

ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Учитывается многосторонность вышеуказанной проблемы моделирования выбора маркетинговых решений в условиях инновационных процессов, в данной работе более детально исследована сущность моделирования экономических интересов производителей в условиях конкурентного рынка и модели структурной устойчивости промышленного комплекса.

Моделирование экономических интересов в условиях конкурентного рынка.

Производственная структура (предприятие, фирма, корпорация), функционирующая в условиях конкуренции на свободном рынке, должна определять свои ограниченные ресурсы труда и капитала эффективным и производительным образом. Альтернативными моделями поведения производителя является: максимизация прибыли, максимизация продаж, максимизация роста, максимизация добавленной стоимости, максимизация управленческого поведения.

С экономической точки зрения часто считается, что главной целью организации любого типа должна быть максимизация ее выгод по отношению к затратам. Выгоды, которые стремится получить предприятие, выражаются в форме прибыли. Варианты модели максимизации прибыли сосредотачивались на решениях, максимизирующих прибыль в краткосрочном периоде.

В производственных системах распространены механизмы выбора на основе производственной функции, которую в условиях рыночной конкуренции можно описать системой уравнений

$$Y_j = f_j(a_j, p_j, x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}), j=1, m, \quad (1)$$

где Y_j – объем производства j -го продукта;

a_j – конкурентный риск производства j -го продукта;

p_j – цена единицы j -го продукта;

x_{ij} – затраты i -го производственного ресурса на выпуск единицы j -го ресурса.

Доход (D) производственного предприятия (фирмы) в определенном периоде определяется величиной $(p; y)$, где $p = (p_1, p_2, \dots, p_m)$ – вектор рыночных цен; $y = (y_1, y_2, \dots, y_m)$ – вектор объемов производства продукции. Конкурентный риск $a_j \in [0, 1]$ определяет семейство производственных функций (рис. 1). Здесь при a_{j1} получаем условия совершенной рыночной конкуренции, когда предложение продукта не зависит от цены. В остальных случаях влияние ценового фактора усиливается.

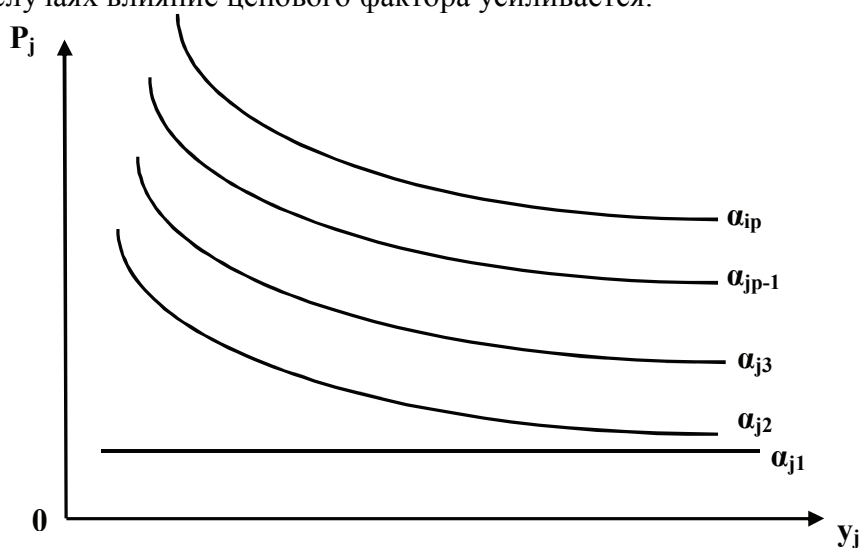


Рис. 1. Семейство производственных функций с учетом конкурентного риска

ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Издержки производственного предприятия (фирмы) включают постоянную C_0 и переменную. C_p составляющие и при производстве единицы j -го продукта выражаются функцией издержек:

$$C_j = S_j(C_0, C_1, C_2, \dots, C_{nj}, y_j). \quad (2)$$

Здесь $C_{ij} = \overline{1, n}$ – это переменные затраты i -го ресурса на единицу j -го продукта. Величина C_0 является постоянной на релевантном периоде и в значительной мере оказывает влияние на степень безубыточности и финансовой стойкости предприятия (фирмы). В большинстве случаев функция C_j является аддитивной:

$$C_j = c_{0j} + c_{1j} \cdot y_j + c_{2j} \cdot y_j + \dots + c_{nj} \cdot y_j. \quad (3)$$

Прибыль (P) предприятия (фирмы) составит разность между полученным доходом (D) и издержками (C):

$$P = D - C \quad (4)$$

или

$$P = \sum_{j=1}^m p_j y_j - \sum_{j=1}^m (c_{0j} + \sum_{i=1}^n c_{ij} \cdot y_i). \quad (5)$$

В терминах затрачиваемых ресурсов $x_{ij}, i=1, n, j=1, m$, данное выражение имеет вид:

$$P = \sum_{j=1}^m \left((p_j \cdot f_j(a_j, p_j, x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj})) - (c_{0j} + \sum_{i=1}^n c_{ij} f_j(a_j, p_j, x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj})) \right). \quad (6)$$

Основная цель предприятия заключается в максимизации прибыли путем рационального использования ресурсов

$$P \rightarrow \max.$$

Такая постановка задачи справедлива на долговременном промежутке, и предприятие (фирма) в этом случае может свободно выбирать любой вектор $x_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}), j = \overline{1, m}$ затрат, принадлежащий неотрицательному ортанту.

$$R: x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0. \quad (7)$$

При краткосрочном промежутке необходимо учитывать лимиты на объемы затрачиваемых ресурсов, которые можно представить, формально, системой неравенств:

$$g_j(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}) \leq b_j, j = \overline{1, m}. \quad (8)$$

Решим поставленную задачу планирования на долговременном промежутке, полагая для простоты ее однопродуктовой с затратами двух ресурсов $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$. Тогда точки локального абсолютного максимума должны удовлетворять системе:

$$\frac{\partial p(a, p_0, x_1, x_2)}{\partial x_1} = 0; \quad \frac{\partial p(a, p_0, x_1, x_2)}{\partial x_2} = 0, \quad (9)$$

здесь $P = P_0 f(a, p_0, x_1, x_2) - (C_0 + C_1 x_1 + C_2 x_2)$.

Тогда получаем:

$$\frac{P_0 \cdot \partial f(a, p_0, x_1, x_2)}{\partial x_1} = C_1; \quad \frac{P_0 \cdot \partial f(a, p_0, x_1, x_2)}{\partial x_2} = C_2. \quad (10)$$

Вектор (x_1^0, x_2^0) затрат ресурсов, являющийся решением данной задачи максимизации прибыли, называется *локальным рыночным равновесием предприятия* (фирмы) на долгосрочном промежутке. Легко показать, что в этой точке предельные затраты ресурсов пропорциональны членам:

ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

$$\frac{\partial p(a, p_0, x_1, x_2)}{\partial x_1} ; \frac{\partial f(a, p_0, x_1, x_2)}{\partial x_2} = \frac{P_1}{P_2}. \quad (11)$$

С другой стороны, данное выражение (11) представляет фундаментальный факт теории предприятия (фирмы) о том, что в точке рыночного равновесия предельные нормы замещения ресурсов равны отношению рыночных цен на эти ресурсы.

Маркетинговая стратегия функционирования производственно-потребительских систем в рыночных условиях предполагает выявление взаимозависимостей предприятия со всеми субъектами инфраструктуры и разработку экономико-математического аппарата управления ими. Принципиальная модель управления производственной системы в условиях рынка показана на рис. 2.

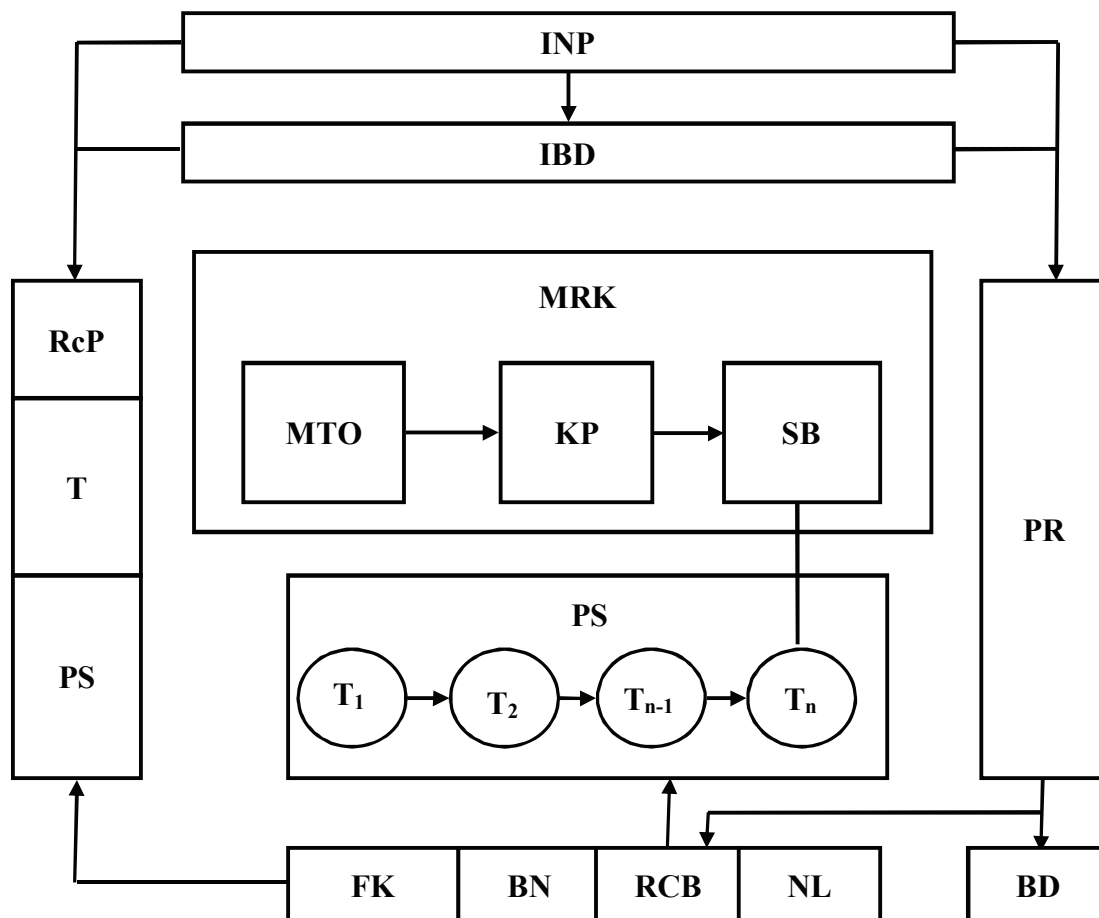


Рис. 2. Принципиальная схема выбора маркетинговых решений в производстве:
 INP – инновационные процессы; IBD – информационная база данных; MRK – маркетинг;
 MTO – материально-техническое обеспечение; KP – коммутативная политика; SB – сбыт;
 PR – потребительский рынок; PS – производственная система; $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$ – технологические циклы;
 RcP – рынок средств производства; T – трудовые ресурсы; FK – финансовый капитал; BN – банк;
 RCB – рынок ценных бумаг; BD – бюджет; NL – налоги

Детальное рассмотрение модели-схемы позволяет выделить два контура управления:

1. Управление доходами таким образом, чтобы они оставались на уровне, превышающем определенный минимум, гарантирующий предприятию финансовую «безопасность».

2. Управление структурой производственной программы выпускаемой продукции с точки зрения ее постоянного соответствия структуре потребительского спроса показателям ассортимента, качества и количества выпускаемой продукции.

Можно выделить два контура возмущений. Это колебания окружающей среды и технические нововведения. Элементами первого контура являются: изменение потреби-

ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

тельського спроса, экономической и политической ситуации, финансовый кризис, изменение структуры рынка поставщиков, изменение на рынке конкурентов и другое. Технические нововведения являются причиной изменений в потреблении и ценах на продукцию.

Моделирование интересов производителей заключается в выборе производственной программы, учитывающей ограниченность материальных, трудовых и финансовых ресурсов, а также наиболее полно удовлетворяющей потребительский спрос по заключенному контракту. При этом учитывается конкурентный риск «вторжения» на рынок других производителей, риск погашения дебиторской задолженности потребителями, необеспеченными финансовыми ресурсами, являющимися неплатежеспособными, уровень инфляции в данное время и перспективы ее развития.

Производители на практике планируют оперативную работу по отгрузке потребителей продукции. Обозначим через b_{kj} количество продукции j -го вида, планируемой к отгрузке в k -й срок. В интересах производителей выполнить план отгрузки, что выражается условиями

$$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n u_{jt}^i = b_{kj}, \quad j \in J. \quad (12)$$

С точки зрения обеспечения финансовой стабильности производитель организует работу таким образом, чтобы обеспечить оплату наибольшего количества продукции в текущем месяце. При отгрузке продукции t -е с учетом коэффициентом риска r_i своевременной оплаты продукции i -ым поставщиком ожидаемое время поступления денег составит величину:

$$\tau_{ij}^i = p_i \sum_{n=1}^4 \tau_{ijn}^i, \quad (13)$$

где τ_{t1}^i – время от отгрузки продукции до сдачи отчета в банк производителя;

τ_{t2}^i – время почтового пробега документов до банка i -го потребителя;

τ_{t3}^i – время оплаты счета в банке потребителя;

τ_{t4}^i – время почтового пробега документов между банками потребителя и производителя.

Величины τ_{tjh}^i являются случайными и поэтому случайной является величина τ_{tj}^i . Обозначим вероятность того, что случайная величина примет значение l , через P_{tjl}^i .

Если количество продукции j -го наименования, отгруженной i -му потребителю в t -е сутки, составляет u_{tj}^i , то ожидаемое значение оплаченной продукции составит:

$$\tilde{u}_{tj}^i = u_{tj}^i \cdot P(\tau_{tj}^i \leq N - r) = u_{tj}^i \cdot \sum_{l=1}^{N-r} P_{tjl}^i, \quad (14)$$

где N – число дней в месяце.

Из всей продукции, отгруженной i -у потребителю за месяц, до конца месяца будет профинансирована следующая ее часть:

$$\tilde{C}_{tj}^i = \sum_{t=1}^T \tilde{u}_{tj}^i. \quad (15)$$

В то же время всеми потребителями в текущем месяце будет оплачено следующее количество продукции:

$$\tilde{C}_j = \sum_{i=1}^m \tilde{C}_{tj}^i. \quad (16)$$

Величина \tilde{C}_j пропорциональна среднему количеству денежной массы, которую производитель ожидает получить в текущем месяце за отгруженную продукцию. В интересах производителя необходимо отгружать продукцию по графику, для которой \tilde{C}_j максимально. При этом, в первую очередь, учитываются потребители со значительными объемами поставки и минимальными коэффициентами риска платежей за отгруженную продукцию. Это обеспечивается введением на множестве отношений порядка R1 и R2, по объемам поставок b_{jk}^i и риску платежей p_{jk}^i . Совместимый учет факторов может быть осуществлен коэффициентом риска \tilde{p}_{jk}^i , который измеряется следующим относительным выражением

$$\tilde{p}_{jk}^i = \frac{p_{kj}^i}{b_{kj}^i}. \quad (17)$$

В этом случае приоритет в обслуживании будет отведен потребителям с меньшими значениями коэффициентов риска.

1. Моделирование структурной устойчивости промышленного комплекса.

Преобразования в экономике привели к появлению качественно новых производственных структур, обладающих новыми свойствами, устойчивостью и выживаемостью в условиях высокодинамичной внешней среды, с повышенными требованиями к преодолению рискованных ситуаций.

В этой связи представляют научный интерес исследование эффекта масштабов производства, который можно определить как пропорциональное увеличение или уменьшение объема производства, связанное с увеличением всех вводимых факторов производства в долговременном периоде. Если при этом имеется положительный эффект, обусловленный увеличением масштаба производства при неизменных ценах на вводимые факторы, то он сопровождается соответствующим снижением долгосрочных удельных затрат. Такой эффект называют *экономией*, обусловленной увеличением масштаба производства. При отрицательном эффекте, приводящем к увеличению долгосрочных удельных затрат, имеют место потери, обусловленные увеличением масштаба производства. Функции «выпуск-затраты» и «вводимые факторы производства-выпуск» являются зеркальным отражением друг друга [5].

Важной сферой подъема национальной экономики в рыночных условиях является становление предпринимательства. Эта сфера экономики, связанная с ее реформированием и нововведениями, вызвала к жизни некоторые особенности в рассматриваемом вопросе. Эффект масштабов производства здесь имеет специфические формы проявления при поведении организационных структурных преобразований. Можно выделить две организационные формы предпринимательства на уровне структуризации малых предприятий: образование малых предприятий с помощью частных индивидуальных накоплений или их объединение и образование малых предприятий, генетически связанных с крупным промышленным производством. В частности, в металлургической промышленности получила распространение вторая форма, которая позволила в значительной степени обеспечить финансовую и производственную устойчивость крупных предприятий важной отрасли металлургии.

На рис. 3 показана концептуальная модель (схема) взаимодействия металлургического комплекса (МК) с совокупностью связанных с ним малых предприятий M_1, M_2, \dots, M_n

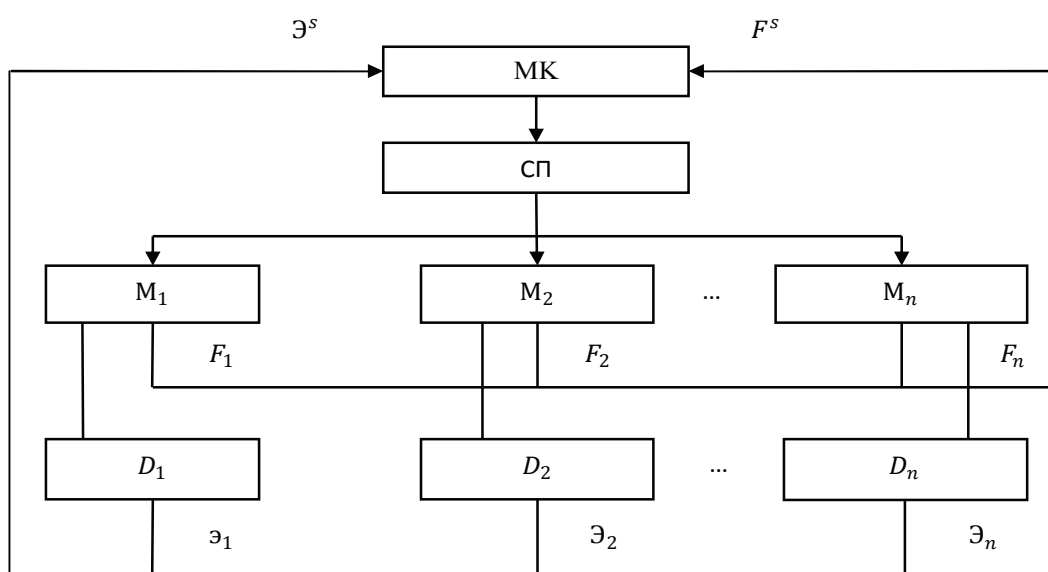


Рис. 3. Модель (схема) структурного взаємодія в рамках металургічного комплексу (МК)

Предприятия выполняют специфические функции D_1, D_2, \dots, D_n , обусловленные проблемами переходного периода и связанные с необходимостью выживания как уже сложившихся, так и новых экономических структур. Это может быть коммерческая деятельность по материально-техническому обеспечению основного производства, реализация продукции и связанные с ней маркетинговые коммуникации (реклама и товаропродвижение), инновационные мероприятия и др. Формируются фонды взаимной поддержки F_1, F_2, \dots, F_n .

В результате появляется новая экономическая структура, обладающая эмерджентными свойствами. Получая от МК средства производства СП / МП (площади, оборудования, транспорт, частично производственную инфраструктуру) за некоторую арендную плату, предприятия $M_i, i = \overline{1, n}$, занимающиеся деятельностью $D_i, i = \overline{1, n}$, экономят на производственных затратах и издержках обращения. При этом предприятие, хотя и теряет часть своей прибыли на первых порах, выигрывает в главном – устойчивости функционирования. Основное внимание оно концентрирует на производственных вопросах, освобождаясь от второстепенных. Снижается, кроме этого, налоговое бремя за счет льготного налогообложения малых предприятий.

В экономических механизмах, рассматривающих такие структурные взаимодействия крупных и малых предприятий, появились названия «вторая экономика», «карманная экономика». Эффективность новых структурных образований оценивается так называемым синергетическим (эмерджентным) эффектом:

$$\mathcal{E}_0 + \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 + \dots + \mathcal{E}_n \leq \mathcal{E}^s, \quad (18)$$

где $\mathcal{E}_0, \mathcal{E}_1, \dots, \mathcal{E}_n$ – эффекты автономного функционирования крупного (\mathcal{E}_0) и малых ($\mathcal{E}_i, i = \overline{1, n}$) предприятий;

\mathcal{E}^s – эффект совместной деятельности крупного и малых предприятий.

Из неравенства (18) имеем:

$$\Delta \mathcal{E}^s = \left(\mathcal{E}^s \sum_{i=0}^n \mathcal{E}_i \right) R(0), \quad (19)$$

где отношение $R = \{>, \leq\}$ характеризует наличие ($>$) или отсутствие (\leq) синергетического эффекта, а абсолютная величина $\Delta \mathcal{E}^s$ определяет меру устойчивости нового структурного образования.

ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Мера устойчивости определяется величинами $\Omega_1, \Omega_2, \Omega_3$. Рассматривая основные факторы, определяющие область $\Delta \mathcal{E}^s$, можно описать

$$\Delta \mathcal{E}^s = \sum_{i=1}^m \Delta \mathcal{E}_i, \quad (20)$$

где $\Delta \mathcal{E}^s$ – синергетический эффект i -го вида, возникающий при разделении хозяйственных связей между предприятиями (разделение труда, перераспределение ресурсов и т. д.).

В свою очередь, выражение (18) детализируется с учетом конкретных эффектов, возникающих при объединении предприятий.

Имеем множество эффектов основного и малых предприятий:

$$\begin{aligned} \Delta \mathcal{E}^0 &= \Delta \mathcal{E}_1^0 + \Delta \mathcal{E}_2^0 + \dots + \Delta \mathcal{E}_p^0; \\ \Delta \mathcal{E}_i &= \Delta \mathcal{E}_{i1} + \Delta \mathcal{E}_{i2} + \dots + \Delta \mathcal{E}_i. \end{aligned} \quad (21)$$

Например, для основного предприятия один из эффектов $\Delta \mathcal{E}_k^0$ может описываться суммой эффектов от увеличения объемов реализации продукции V_k^0 , обусловленный коммерческой деятельностью и уменьшением дохода D_k^0 , связанного с разницей отпускных цен и цен реализации, обусловленного посредническими функциями малого предприятия:

$$\Delta \mathcal{E}_k^0 = V_k^0 + D_k^0. \quad (22)$$

Таким образом, каждая составляющая в (21) представляется алгебраической суммой доходов и убытков. Условием мотивации необходимости структурного преобразования основного и малых предприятий является:

$$\sum_{l=1}^p \Delta \mathcal{E}_l^0 \geq 0. \quad (23)$$

$$\sum_{l=1}^{r_i} \Delta \mathcal{E}_{il} \geq 0, \quad i = \overline{1, n}. \quad (24)$$

Только при выполнении обеих неравенств можно говорить о согласовании экономических интересов взаимодействия основного и малых предприятий как о необходимом условии. Достаточным условием является превышение доходной части над расходной для каждого предприятия

$$\sum_{k=1}^p V_k^0 \geq \sum_{k=1}^p D_k^0. \quad (25)$$

$$\sum_{k=1}^{r_i} V_k \geq \sum_{k=1}^{r_i} D_k, \quad i = \overline{1, n}. \quad (26)$$

При этом структурная устойчивость новой структуры определяется неравенством:

$$\sum_{k=1}^p V_k^0 + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n V_{ik} - \left(\sum_{k=1}^p D_k^0 + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n D_{ik} \right) \geq \Omega, \quad (27)$$

где Ω – заданный уровень устойчивости. Выбор величины Ω может быть сделан, например, исходя из условия увеличения общей рентабельности новой структуры.

Выше рассмотрено одно из приложений синергетического эффекта в экономике (кратко синергизма). Применительно к условиям моделирования выбора маркетинговых решений, в рамках анализа теоретической основы этого явления в условиях рыночной среды (в том числе, при функционировании инновационных процессов) рассмотрим более широко разновидности синергизма и качественную оценку.

ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Синергизм является одним из основных компонентов рыночной стратегии производственной фирмы, определяющим меру совместных эффектов. Преимуществом синергизма здесь является метод качественной оценки совместных эффектов. По аналогии с маркетинговым способом оценки сильных и слабых сторон на основе синергетического эффекта ранжируются способности фирмы относительно некоторого желаемого уровня.

Концепция синергизма основывается на том, что потенциальный возврат инвестиций I_c в «интегрированной фирме» больше, чем совокупный возврат инвестиций I , полученный от вложения такого же капитала в нескольких независимых фирмах $k \in K$

$$I_c > I_0 = \sum_{k \in K} I_k. \quad (28)$$

Эффект синергизма может дать в долгосрочном периоде значительные преимущества в завоевании доли рынка за счет низких цен. Это позволит, в свою очередь, использовать больше высвобождаемых средств на исследования и разработки, оптимизировать норму возврата инвестиций.

Виды синергизма. Выделяют следующие виды синергизма: синергизм продаж S_p ; оперативный синергизм S_o ; инвестиционный синергизм S_i ; синергизм менеджмента S_m .

В маркетинговой политике значение синергизма вызвано тем, что для совокупности товаров используются одни каналы распределения, общие реклама и стимулирование сбыта.

Оперативный синергизм S_o является результатом более эффективного использования производственных мощностей, общих сырьевых запасов, взаимного использования результатов исследований и разработок, общей технологической базы.

Синергизм менеджмента S_m может иметь положительный и отрицательный эффекты в зависимости от направлений диверсификации деятельности фирмы. Сравнивая отрасли с высокими технологиями и потребительские отрасли, можно предположить высокую вероятность отрицательного синергизма.

Оценка синергизма. Синергетические эффекты можно описать показателями: увеличение прибыли в денежном выражении; снижения оперативных расходов, снижение потребности в инвестициях; временное ускорение изменений прибыли, расходов, инвестиций. Оценочная матрица S_m (рис. 4) синергетического эффекта включает функции группировки по строкам – общее управление f_1 , использование и разработки f_2 , маркетинг f_3 , оперативная деятельность f_4 .

F	\mathcal{E}_n			\mathcal{E}_o		\mathcal{E}_p	\mathcal{E}_t	\mathcal{E}
	\mathcal{E}_n^i	\mathcal{E}_n^o	\mathcal{E}_n^b	\mathcal{E}_o^i	\mathcal{E}_o^o			
f_1								
f_2								
f_3								
f_4								

Рис. 4. Структура оценочной матрицы (M) синергизма

По столбцам матрицы (M) расположены виды синергетического эффекта: начальная экономия \mathcal{E}_n , оперативная экономия \mathcal{E}_o , экономия от расширения продаж \mathcal{E}_p , экономия \mathcal{E}_t в связи с вводом новых товаров и завоеванием новых рынков и общая экономия \mathcal{E} от синергизма по отдельным функциям. В свою очередь, экономия \mathcal{E}_n и \mathcal{E}_o делится на инвестиционную \mathcal{E}_n^i , \mathcal{E}_o^i и оперативную \mathcal{E}_n^o , \mathcal{E}_o^o . Для экономии \mathcal{E}_n возможен вариант временной экономии \mathcal{E}_n^b .

Начальная и оперативная экономия от синергизма связана со следующими обстоятельствами. Всякое вхождение в новый рыночный сегмент имеет два временных этапа:

ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

начало и работа. На начальном этапе к известным постоянным финансовым затратам присоединяются неявные издержки, связанные с переходом в новую сферу бизнеса. Конкурирующие фирмы, избавленные от этих издержек, находятся в лучшем положении. Кроме этого, в дополнение к прямым и неявным затратам на начальной стадии существуют временные затраты в связи с задержкой функционирования. Таким образом, синергизм на начальном этапе имеет две формы: финансовую экономию, если фирма адаптирована к новому бизнесу; временную экономию. Оперативная экономия синергизма связана с самим ведением деятельности и представляет собой, прежде всего, преимущество масштаба. Второй эффект здесь связан с распределением накладных расходов по нескольким продуктам (диверсификация). Сила начальной и оперативной экономии может быть различной.

Выводы и предложения. Построенные математические модели: экономических интересов производителей в условиях конкурентного рынка, структурной устойчивости промышленного комплекса, наряду с моделями потребительского поведения, выбора по ожидаемой значимости, выбора на основе сравнительного преимущества, выбора ситуации с риском и т. п., позволяют определять и анализировать возможные траектории возможных сценариев социально-экономического развития системы технологически взаимосвязанных производителей с учетом различных вариантов воздействия экзогенных и эндогенных инновационно-маркетинговых процессов и ресурсов данной системы.

Следует также отметить, что данные модели имеют существенный потенциал для дальнейшего развития, уточнения и представления различных видов инновационно-маркетинговой деятельности и их взаимодействия.

Список использованных источников

1. *Рябошлик В.* Динамічна модель витрат-випуску з явним відображенням інноваційних технологій / В. Рябошлик // Економіст. – 2004. – № 9. – С. 49–53.
2. *Диленко В. А.* Динамическая модель инновационных процессов в системе производителей / В. А. Диленко // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – № 3, т. 2. – С. 182–186.
3. *Гранберг А. Г.* Динамические модели народного хозяйства / А. Г. Гранберг. – М. : Экономика, 1985. – 240 с.
4. *Диордица С. Г.* Математическое моделирование инновационного развития системы производителей / С. Г. Диордица, В. А. Диленко // Прикладные аспекты моделирования социально-экономических систем / под ред. В. С. Пономаренко, Т. С. Клебановой. – Бердянск : Издатель Ткачук А. В., 2015. – С. 470–483.
5. *Прикладные аспекты моделирования социально-экономических систем : [кол. монография] / под ред. В. С. Пономаренко, Т. С. Клебановой. – Харьков ; Бердянск : Издатель Ткачук А. В., 2015. – С. 281–469.*