

УДК 005.[330.341.1:664]

**Кхалид Аль-Мула Али**, аспирант

Одесский национальный политехнический университет, г. Одесса, Украина

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Кхалід Аль-Мула Алі**, аспірант

Одеський національний політехнічний університет, м. Одеса, Україна

## **МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

**Khalid Al-Mula Ali**, PhD student

Odessa National Polytechnic University, Odessa, Ukraine

## **SIMULATION OF GOOD GOVERNANCE INNOVATIVE ACTIVITIES OF THE FOOD INDUSTRY**

*Исследованы вопросы моделирования и оптимизации инновационно-инвестиционных процессов в условиях стохастических изменений характеристик рыночной и инвестиционной среды при наличии неопределенности, связанной с поведением компаний-конкурентов, которые имеют возможность реализации аналогичных инвестиционных проектов.*

**Ключевые слова:** инновационная деятельность, предприятия пищевой промышленности, конкуренты, инвестиционные проекты.

*Досліджено питання моделювання та оптимізації інноваційно-інвестиційних процесів в умовах стохастичних змінних характеристик ринкового та інвестиційного середовища за умови невизначеності, що пов'язана з поведінкою компаній-конкурентів, що мають можливості реалізації аналогічних інвестиційних проектів.*

**Ключові слова:** інноваційна діяльність, підприємства харчової промисловості, конкуренти, інвестиційні проекти.

*The problems of modeling and optimization of the processes of innovation and investment in terms of stochastic changes in the characteristics of the market and investment environment in the presence of uncertainty associated with the behavior of competitors, who are able to implement similar investment projects.*

**Key words:** innovation activity, the food processing companies, competitors, investment projects.

**Постановка проблемы в общем виде, ее связь с важнейшими научными или практическими заданиями.** Развитие промышленности, как известно, тесно связано с научно-техническим прогрессом и внедрением его результатов в производство. Реализация этой установки невозможна без совершенствования системы управления на базе инновационного характера его развития. В эпоху “экономики знаний” инновации становятся основным фактором повышения эффективности работы промышленных предприятий. Решение столь масштабной задачи требует критического комплексного анализа и переосмысления сложившихся подходов, создания теоретических основ обеспечения эффективного развития предприятий пищевой промышленности [1; 3; 7].

**Анализ последних исследований и публикаций.** Современная экономическая наука традиционно большое внимание уделяет теоретико-методологическим аспектам инновационной деятельности предприятий. Широкий круг теоретических и практических проблем повышения эффективности производства в результате осуществления инновационной деятельности исследован в трудах И.Ю. Гришовой, В.В. Кужеля, Т.С. Шабатуры, И.А. Крюковой, О.Г. Чирвы, О.В. Митяй и др.

**Нерешенные ранее части проблемы.** Вместе с тем, недостаточно исследованы вопросы моделирования и оптимизации инновационно-инвестиционных процессов в условиях стохастических изменений характеристик рыночной и инвестиционной среды при наличии неопределенности, связанной с поведением компаний-конкурентов, которые имеют возможность реализации аналогичных инвестиционных проектов. Решение этих проблем требует разработки адекватных экономико-математических моделей инновационной деятельности в условиях неопределенности и конкуренции, что и определило тему и постановку задач статьи.

**Постановка задания.** Разработка модели эффективного управления инновационной деятельностью предприятий пищевой промышленности.

**Изложение основного материала с полным обоснованием полученных научных результатов.** В процессе моделирования концепции эффективного управления инновационной деятельностью предприятий пищевой промышленности будем исходить из гипотезы о том, что все инновационные изменения, планируемые и осуществляемые на предприятиях пищевой промышленности, увеличивают их инновационный потенциал [2; 5].

При реализации сырьевых инноваций возникает необходимость в учете уровня качества сырья (в части функциональных свойств), его стоимости, доступности поставок, экологической чистоты, относительного объема использования в производстве данной продукции, динамики относительного объема использования в производстве данной продукции, унификации сырья.

Критерий эффективности сырьевых инноваций сформулирован в виде:

$$K_c = \frac{Q_c}{Q_3} \cdot \frac{S_c}{S_3} \cdot \frac{T_c}{T_a} \cdot \frac{E_{3c}}{E_c} \cdot \frac{W_c}{\sum_i W_i} \cdot \frac{\Delta W_c}{\sum_i \Delta W_i} \cdot \frac{\sum_j W_{cj}}{W_c} \cdot \frac{Z_c}{Z_3}, \quad (1)$$

где  $Q_c, Q_3$  – оценки качества (функциональных свойств) рассматриваемого инновационного и эталонного сырья;

$S_c, S_3$  – стоимость рассматриваемого инновационного и эталонного сырья;

$T_c, T_a$  – время поставки рассматриваемого инновационного и альтернативного (эталонного) сырья;

$E_c, E_{3c}$  – экологическая чистота рассматриваемого инновационного и эталонного сырья;

$W_c, \sum W_i$  – объем использования рассматриваемого инновационного сырья в производстве пищевой продукции и объем использования всех видов сырья в производстве пищевой продукции (включая рассматриваемое);

$\Delta W_c, \sum \Delta W_i$  – приращение объема использования рассматриваемого инновационного сырья в производстве пищевой продукции и приращение объема использования всех  $i$ -ых видов сырья в производстве пищевой продукции (включая рассматриваемое);

$\sum W_{cj}$  – суммарный объем использования рассматриваемого инновационного сырья в производстве  $j$ -ых видов пищевой продукции;

$Z_c, Z_3$  – сохраняемость рассматриваемого инновационного и эталонного сырья.

В целом по всем видам сырьевых инноваций предприятия пищевой промышленности реализацию перспективной инновационной политики экономического роста можно определить в виде модели:

$$K_c^o = \sum_m K_{cm} \cdot \alpha_m, \quad (2)$$

где  $K_c^o$  – обобщенная оценка реализации перспективной инновационной политики экономического роста промышленных предприятий по сырьевым инновациям;

$K_{cm}$  – частный критерий эффективности  $m$ -ой сырьевой инновации;

$\alpha_m$  – весомость частной  $m$ -ой сырьевой инновации.

При реализации продуктовых инноваций применительно к пищевому производству возникает необходимость в учете уровня функциональных, эксплуатационных, стоимостных характеристик, взаимозаменяемости товара, потребности в его взаимодополнении с другими товарами.

Критерий эффективности продуктовых инноваций сформулирован в виде:

$$K_n = \frac{F_n \cdot R_n \cdot S_n \cdot 1 \cdot 1 \cdot I_n \cdot D_n \cdot E_n}{F_3 \cdot R_3 \cdot S_3 \cdot Y_n \cdot U_n \cdot I_3 \cdot D_3 \cdot E_{3n}}, \quad (3)$$

где  $F_n, F_3$  – функциональные свойства рассматриваемой инновационной и эталонной продукции;

$R_n, R_3$  – эксплуатационные свойства рассматриваемой инновационной и эталонной продукции;

$S_n, S_3$  – цена рассматриваемой инновационной и эталонной продукции;

$Y_n$  – количество заменителей инновационного товара,

$U_n$  – количество требуемых взаимодополняемых товаров для предлагаемого инновационного продукта;

$I_n, I_3$  – эргономические свойства инновационного и эталонного продукта;

$D_n, D_3$  – оценка уровня внешнего вида инновационного и эталонного продукта;

$E_n, E_{3n}$  – экологическая чистота рассматриваемой инновационной и эталонной продукции.

В целом по всем видам продуктовых инноваций пищевого предприятия реализацию перспективной инновационной политики экономического роста можно определить в виде модели:

$$K_n^o = \sum_k K_{nk} \cdot \beta_k, \quad (4)$$

где  $K_n^o$  – обобщенная оценка реализации перспективной инновационной политики экономического роста предприятий пищевой промышленности по продуктовым инновациям;

$K_{nk}$  – частный критерий эффективности к-ой продуктовой инновации;

$\beta_k$  – весовость частной к-ой продуктовой инновации.

При реализации технологических инноваций применительно к пищевому производству возникает необходимость в учете: функциональных возможностей технологии; производительности оборудования; энергоемкости оборудования; капиталоемкости технологии; относительного уровня безотходности технологии; соотношение ресурса оборудования, реализующего технологию, срока его морального износа; надежности технологического оборудования; экологическая чистота, обеспечиваемая технологией.

Критерий эффективности технологических инноваций сформулирован в виде:

$$K_T = \frac{P_T \cdot A_T \cdot G_3 \cdot H_3 \cdot \Delta J_3}{P_3 \cdot A_3 \cdot G_T \cdot H_T \cdot \Delta J_T} \cdot e^{-\left(\frac{|L_p - L_m|}{L_p + L_m}\right)} \cdot \frac{Z_3 \cdot E_{3T}}{Z_T \cdot E_T}, \quad (5)$$

где  $P_T, P_3$  – функциональные возможности рассматриваемой инновационной и эталонной технологии;

$A_T, A_3$  – производительность оборудования, реализующего рассматриваемую инновационную и эталонную технологию;

$G_T, G_3$  – энергоемкость оборудования, реализующего рассматриваемую инновационную и эталонную технологию;

$H_T, H_3$  – капиталоемкость оборудования, реализующего рассматриваемую инновационную и эталонную технологию;

$\Delta J_T, \Delta J_3$  – доля отходов сырья при применении рассматриваемой инновационной и эталонной технологии;

$L_p$  – ресурс оборудования, реализующего рассматриваемую инновационную технологию;

$L_m$  – время морального износа оборудования, реализующего рассматриваемую инновационную технологию;

$Z_T, Z_o$  – надежность оборудования, реализующего рассматриваемую инновационную и эталонную технологию;

$E_T, E_{oT}$  – экологическая чистота рассматриваемой инновационной и эталонной технологии.

В целом по всем видам технологических инноваций предприятия пищевой промышленности реализацию перспективной инновационной политики экономического роста можно определить в виде модели:

$$K_T^o = \sum_l K_{Tl} \cdot \chi_l, \quad (6)$$

где  $K_T^o$  – обобщенная оценка реализации перспективной инновационной политики экономического роста предприятий пищевой промышленности по технологическим инновациям;

$K_{Tl}$  – частный критерий эффективности 1-ой технологической инновации;

$\chi_l$  – весомость частной 1-ой технологической инновации.

При реализации организационных инноваций применительно к пищевому производству возникает необходимость в учете уровня организации инновационной деятельности и развития инновационной инфраструктуры, включая: продуктивность инновационной деятельности; затратные показатели инновационной деятельности; показатели динамики инновационных процессов; показатели обновляемости инновационных разработок; уровень обеспеченности информационными технологиями; уровень стандартизации и сертификации продукции и процессов производства; уровень развития кадрового потенциала; гибкость организационных структур, осуществляющих инновационную деятельность.

Критерий эффективности организационных инноваций сформулирован в виде:

$$K_o = \frac{V_\phi}{V_o} \cdot \frac{C_\phi}{C_o} \cdot \frac{B_\phi}{B_o} \cdot \frac{M_\phi}{M_o} \cdot \frac{N_\phi}{N_o} \cdot \frac{QW_\phi}{QW_o} \cdot \frac{ER_\phi}{ER_o} \cdot \frac{TY_\phi}{TY_o}, \quad (7)$$

где  $V_\phi, V_o$  – продуктивность инновационной деятельности рассматриваемого и эталонного предприятия, оцениваемая через приращение дохода в результате осуществления инновационной деятельности за период;

$C_\phi, C_o$  – затратные показатели инновационной деятельности рассматриваемого и эталонного предприятия (включая: удельные затраты на НИОКР в объеме продаж, которые характеризуют показатель наукоемкости продукции фирмы; удельные затраты на приобретение лицензий, патентов, ноу-хау; затраты на приобретение инновационных фирм; относительные объемы фондов на развитие инициативных разработок);

$B_\phi, B_o$  – показатели динамики инновационных процессов рассматриваемого и эталонного предприятия (включая: показатель инновационности, длительность процесса разработки инновации, длительность подготовки производства инновационного продукта; длительность процесса освоения инновационного сырья; длительность процесса освоения инновационной технологии);

$M_\phi, M_o$  – показатели обновляемости инновационных разработок рассматриваемого и эталонного предприятия (включая относительное количество разработанных или внедренных инноваций; показатели динамики обновления портфеля продукции; количество приобретенных и переданных инновационных технологий; относительный объем реализуемой инновационной продукции; относительный объем предоставляемых новых услуг);

$N_\phi, N_s$  – уровень обеспеченности информационными технологиями рассматриваемого и эталонного предприятия;

$QW_\phi, QW_s$  – уровень стандартизации и сертификации продукции и процессов производства рассматриваемого и эталонного предприятия;

$ER_\phi, ER_s$  – уровень развития кадрового потенциала рассматриваемого и эталонного предприятия (включая состояние персонала предприятия; уровень обеспеченности персоналом; уровень использования трудового потенциала; внутренние резервы снижения трудовых издержек и т. д.);

$TU_\phi, TU_s$  – гибкость организационных структур, осуществляющих инновационную деятельность, рассматриваемого и эталонного предприятия.

В целом по всем видам технологических инноваций пищевого предприятия реализацию перспективной инновационной политики экономического роста можно определить в виде модели:

$$K_T^o = \sum_j K_{\phi j} \cdot \phi_j, \quad (8)$$

где  $K_m^o$  – обобщенная оценка реализации перспективной инновационной политики экономического роста пищевых предприятий по организационным инновациям;

$K_{Tj}$  – частный критерий эффективности по j-ой организационной структуре (для крупных компаний, холдингов и т. д.);

$\phi_j$  – весомость j-ой организационной структуры.

При реализации рыночных инноваций применительно к пищевому производству возникает необходимость в учете освоения новых рынков: сбыта продукции; приобретения ресурсов; обеспечения качества деятельности; привлечения инвестиций; поставки кадров; осуществления финансовых операций; привлечения инноваций; построения производственно-логистических цепочек.

Критерий эффективности рыночных инноваций сформулирован в виде:

$$K_n = \frac{UI_1}{UI_0} \cdot \frac{OP_0}{OP_1} \cdot \frac{AS_1}{AS_0} \cdot \frac{DF_0}{DF_1} \cdot \frac{GH_1}{GH_0} \cdot \left[ \frac{(JK_1)}{(JK_0)} \cdot \frac{(LZ_0)}{(LZ_1)} \right] \cdot \frac{XC_1}{XC_0} \cdot \frac{VB_1}{VB_0}, \quad (9)$$

где  $UI_0, UI_1$  – объемы сбыта продукции до и после освоения соответствующих новых рынков;

$OP_0, OP_1$  – поставки единицы ресурса до и после освоения новых соответствующих рынков;

$AS_0, AS_1$  – область признания качества продукции до и после освоения новых соответствующих рынков;

$DF_0, DF_1$  – уровень финансовых издержек по внешним инвестициям до и после освоения новых соответствующих рынков;

$GH_0, GH_1$  – соотношения цены и качества привлекаемых кадров до и после освоения новых соответствующих рынков;

$JK_0, JK_1$  – количество финансовых операций до и после освоения новых соответствующих рынков;

$LZ_0, LZ_1$  – средний уровень операционных издержек до и после освоения новых соответствующих рынков;

$XC_0, XC_1$  – продуктивность привлечения инноваций до и после освоения новых соответствующих рынков;

$VB_0, VB_1$  – глубина добавленной стоимости до и после освоения новых производственно-логистических цепочек.

В целом по всем видам рыночных инноваций предприятия пищевой промышленности реализацию перспективной инновационной политики экономического роста можно определить в виде модели:

$$K_p^o = \sum_g K_{pg} \cdot \gamma_g, \quad (10)$$

где  $K_p^o$  – обобщенная оценка реализации перспективной инновационной политики экономического роста предприятий пищевой промышленности по рыночным инновациям;

$K_{pg}$  – частный критерий эффективности для  $g$ -ой организационной структуры (крупных компаний, холдингов и т. д.);

$\gamma_g$  – весомость частной  $g$ -ой организационной структуры.

Необходимо отметить, что показатели, входящие в групповые критерии также могут иметь весовые коэффициенты, но в диссертационной работе они рассматриваются как равнозначные.

Обобщенный критерий эффективности ( $K_{\phi}^{ob}$ ) реализации концептуальных положений перспективной инновационной политики экономического роста для предприятия пищевой промышленности сформирован в виде:

$$K_{\phi}^{ob} = (K_c^o \cdot \lambda_1 + K_n^o \cdot \lambda_2 + K_T^o \cdot \lambda_3 + K_{\phi}^o \cdot \lambda_4 + K_p^o \cdot \lambda_5) \cdot \frac{RN_1}{RN_0} \cdot \frac{UR_1}{UR_2} \cdot \frac{I_1}{I_0}, \quad (11)$$

где  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5$  – соответственно весомости сырьевых, продуктовых, технологических, организационных и рыночных инноваций ( $\sum \lambda_z = 1$ );

$RN_0, RN_1$  – рентабельность деятельности предприятия пищевой промышленности в исходном и отчетном периоде соответственно;

$UR_1, UR_2$  – индекс риска инновационной деятельности предприятия пищевой промышленности в отчетном и прогнозном периоде соответственно;

$I_0, I_1$  – индекс предпринимательской уверенности предприятия пищевой промышленности в исходном и отчетном периоде соответственно.

На основе разработки концептуальных положений перспективной инновационной политики экономического роста промышленных предприятий нами сформирован механизм трансформации этих положений в стратегические направления деятельности предприятий пищевой промышленности.

В основе разработки механизма трансформации концептуальных положений перспективной инновационной политики в стратегические направления деятельности предприятий пищевой промышленности лежит сформированная трехмерная модель вариантов потенциальных стратегий инновационного развития пищевых предприятий (рис.).

Анализируя возможность реализации стратегий инновационного развития предприятия пищевой промышленности, рассмотрим векторные составляющие модели. Во-первых, любое предприятие пищевой промышленности может одновременно реализовывать все пять типов инноваций. При этом, рассматривая перспективы инновационного развития предприятия по каждому из направлений функционирования, следует учесть составляющие инновационного потенциала, которые могут быть рассчитаны с использованием предложенных показателей, а также коэффициенты полезного действия, отражающие трансформацию планов стратегического инновационного развития в ожидаемые (с учетом рисков) результаты инновационной деятельности.



го розвитку підприємства харчової промисловості з використанням механізму, що утримує інструменти перетворення розглядуваної стратегії в площину конкретних цілей і показувачів їх досягнення.

**Висновки.** Таким чином, запропоновані механізми трансформації концептуальних положень перспективної інноваційної стратегії підприємств харчової промисловості в складові їх інноваційної діяльності базуються на розгляді перспектив інноваційного розвитку підприємства по кожному з напрямків функціонування, з урахуванням складових інноваційного потенціалу, а також коефіцієнтів корисної дії, що відображають трансформацію планів стратегічного інноваційного розвитку в очікувані (з урахуванням ризиків) результати інноваційної діяльності; на визначенні очікуваного синергетичного ефекту, пов'язаного з комбінаторним характером використання варіантів стратегій інноваційного розвитку в межах концепції; на раціональному розподілі і перерозподілі ресурсів в межах стратегій інноваційного розвитку при використанні системи збалансованих показувачів.

#### Список використаних джерел

1. Гришова І. Ю. Інноваційна модель розвитку підприємств молочнопереробної галузі / І. Ю. Гришова, І. А. Крюкова // Вектор науки ТГУ. Серія: Економіка і управління. – 2014. – № 1. – С. 20–24.
2. Гришова І. Ю. Державна підтримка регіональних програм інноваційного розвитку [Електронний ресурс] / І. Ю. Гришова, В. А. Замлинський, В. В. Кужель // Економіка: реалії часу. Науковий журнал. – 2013. – № 2. – С. 201–206. – Режим доступу : <http://economics.opu.ua/files/archive/2013/n2.html>.
3. Гришова І. Ю. Проблеми формування інноваційної системи України / І. Ю. Гришова, Т. М. Гнатєва // Інноваційна економіка. – 2012. – № 12. – С. 54–62.
4. Гришова І. Ю. Розробка заходів управління ризиками фінансової безпеки підприємства / І. Ю. Гришова, Т. С. Шабатура // Вісник Сумського національного аграрного університету: науково-методичний журнал. Серія: фінанси і кредит. – 2012. – № 2. – С. 15–21.
5. Гришова І. Ю. Соціальні інвестиції як інструмент реалізації соціально-орієнтованого бізнесу / І. Ю. Гришова, Т. С. Шабатура // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Економіка і менеджмент". – 2014. – Вип. 4. – С. 183–187.
6. Anisimova Iu. A. METHODS OF CONTROL OF RECEIVABLES IN THE INDUSTRIAL ENTERPRISES / Iu. A. Anisimova, A. Mönkkönen // Вектор науки Тольяттинського державного університету. Серія: Економіка і управління. – 2013. – № 1(12). – С. 92–96.
7. Geiffer W., Scheider W., Dogl R. Technologie Portfolio Management in: Sautt, Das Management von Innovationen, Frankfurt, 1990. – S. 107–124.