

## КОНЦЕПЦІЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В УПРАВЛІННІ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ АПК

© 2014 БАБЕНКО В. О.

УДК 519.86 :631.145.001.76

### Бабенко В. О. Концепція економіко-математичного моделювання в управлінні інноваційними процесами переробних підприємств АПК

На підставі виконаного аналізу визначено тенденції розвитку вітчизняного аграрного виробництва. Досліджено особливості функціонування переробних підприємств АПК України, які відрізняються багатопараметричністю і складністю інноваційних процесів; наявністю альтернатив між продуктивністю обладнання, з одного боку, вибором інноваційних технологій для виробництва продукції та втратами сільськогосподарської сировини, з іншого; специфікою вихідної сировини, що є здебільшого швидкопсувною сільськогосподарською продукцією або харчовими продуктами з обмеженим терміном споживання; значними змінами за кількістю і якістю вихідної сировини, яка може характеризуватися нестабільністю поставок через сезонність, погодно-кліматичні умови, урожайність й інші фактори. Визначено систему концептуальних положень моделювання управління інноваційними процесами переробних підприємств АПК, яка забезпечує гнучкість системи управління інноваційною діяльністю та дозволяє: врахувати фактор невизначеності у вигляді різного роду ризиків, які виникають у процесі реалізації моделювання; обрати критерії оцінки оптимізації управління; дослідити ефективність і пріоритетність запланованих інноваційних процесів.

**Ключові слова:** концепція моделювання, переробні підприємства АПК, управління інноваційними процесами, економіко-математичне моделювання, програмне управління, адаптивне управління, гарантований результат моделювання, ризики.

Бібл.: 10.

**Бабенко Віталіна Олександрівна** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри економічної теорії, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна (пл. Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: vitalina\_babenko@meta.ua

УДК 519.86 :631.145.001.76

### Бабенко В. А. Концепция экономико-математического моделирования в управлении инновационными процессами перерабатывающих предприятий АПК

На основании выполненного анализа определены тенденции развития отечественного аграрного производства. Исследованы особенности функционирования перерабатывающих предприятий АПК Украины, которые отличаются многопараметричностью и сложностью инновационных процессов; наличием альтернатив между производительностью оборудования, с одной стороны, выбором инновационных технологий для производства продукции и потерями сельскохозяйственного сырья, с другой; спецификой исходного сырья, которое является в большинстве своем скоропортящейся сельскохозяйственной продукцией или продуктами с ограниченным сроком потребления; значительными изменениями по количеству и качеству исходного сырья, которые могут характеризоваться нестабильностью поставок из-за сезонности, погодно-климатических условий, урожайности и других факторов. Определена система концептуальных положений моделирования управления инновационными процессами перерабатывающих предприятий АПК, которая обеспечивает гибкость системы управления инновационной деятельностью и позволяет: учитывать фактор неопределенности в виде различного рода рисков, возникающих в процессе реализации моделирования; осуществлять выбор критериев оценки оптимизации управления; исследовать эффективность и приоритетность запланированных инновационных процессов.

**Ключевые слова:** концепция моделирования, перерабатывающие предприятия АПК, управления инновационными процессами, экономико-математическое моделирование, программное управление, адаптивное управление, гарантированный результат моделирования, риски.

Библ.: 10.

**Бабенко Виталина Александровна** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры экономической теории, Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина (пл. Свободы, 4, Харьков, 61022, Украина)

E-mail: vitalina\_babenko@meta.ua

UDC 519.86 :631.145.001.76

### Babenko V. O. Conception of the Economic-Mathematical Modeling in Management of Innovation Processes of the Processing Enterprises of the Agro-Industrial Complex

On the basis of the conducted analysis the development trends of domestic agricultural production have been determined. Peculiarities of functioning of the processing enterprises of agro-industrial of Ukraine were studied, which are distinct due to variety of options and the complexity of innovation processes; availability of alternatives from the performance of the equipment, on the one hand, to the choice of innovative technologies for production and losses of the agricultural raw materials, on the other; specifics of raw materials, which mostly are the perishable agricultural produce or products with a limited term of use; significant changes in quantity and quality of raw materials, which may be characterized by instability of supply related to seasonality, weather and climatic conditions, yields and other factors. A system of conceptual principles for simulating the management of innovation processes of the processing enterprises of the agro-industrial complex was identified, which provides flexibility of innovation activity management system and allows to: consider the factor of uncertainty in the form of various types of risks arising during the implementation of the simulation; select the criteria for the optimization of management; explore the efficiency and priority of the planned innovation processes.

**Key words:** conception of modeling, processing enterprises of the agro-industrial complex, management of innovation processes, economic-mathematical modeling, program management, adaptive management, guaranteed results of modeling, risks.

Bibl.: 10.

**Babenko Vitalina O.** – Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Theory, V. N. Karazin Kharkiv National University (pl. Svobody, 4, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: vitalina\_babenko@meta.ua

Тенденції розвитку аграрного виробництва в усьому світі визначають першочерговим розвиток сільського господарства, зокрема його переробної та харчової галузей, який базується на високотехнологічній глибинній переробці сільськогосподар-

ської сировини та виробництві високоякісної конкурентоспроможної харчової та іншого функціонального призначення продукції з високими оздоровчими властивостями. Раціональний розвиток переробної сфери сільськогосподарського виробництва неможливий без

системної перебудови та переходу до інноваційної моделі розвитку, тому що резерви модернізації підприємств для гарантування продовольчої безпеки держави іншими способами вже вичерпані.

Отже, основною метою реформування АПК як складника економіки України є перетворення його на високоефективний, конкурентоспроможний на внутрішньому та зовнішньому ринках сектор економіки держави, що також вимагає її участі та підтримки в запровадженні інноваційних процесів (ІП) в аграрному секторі економіки України. Для того, щоб подолати технічну і технологічну відсталість сільського господарства, потрібен перехід на виробництво продукції на основі інноваційних технологій, який має супроводжуватися ефективним управлінням інноваційними процесами.

Але під час аналізу функціонування переробних підприємств АПК виникає проблема, пов'язана з особливостями сільськогосподарського виробництва. Тривалий технологічний процес, незбіг здійснених витрат і отриманої продукції, доходів від її реалізації викликають об'єктивну додаткову потребу у фінансових ресурсах для забезпечення безперервного відтворювального процесу в агропромисловому виробництві. Крім того, сезонність сільськогосподарського виробництва і його залежність від природно-кліматичних умов, фінансові проблеми сільхозтоваровиробників, у свою чергу, викликають проблеми в переробних підприємствах агропродовольчого сектора, що вимагають додаткових сховищ і фінансових ресурсів [1].

Багатоаспектні дослідження з питань економіко-математичного моделювання в аграрній економіці проводили: М. Є. Браславець, В. М. Васильєва, П. М. Грицюк, В. А. Кадівський, Б. К. Скирта, М. С. Сяваско, В. О. Точилін, О. В. Ульяновченко, С. В. Цюпка, В. В. Чепурко та інші провідні вітчизняні вчені. Поглиблення цих питань в сучасних умовах вітчизняної економіки знайшли в працях таких науковців, як В. В. Вітлінський, В. І. Векленко, В. М. Вовк, Т. С. Клебанова, К. Ф. Ковальчук, Л. В. Малярець, А. В. Матвійчук, С. І. Наконечний, О. П. Суслов, О. І. Черняк та ін.

Однак, незважаючи на різноманітність робіт, присвячених питанням управління на підприємстві, наявність різних економіко-математичних моделей і методів для знаходження оптимальних рішень, усіляких методологій моделювання економічних систем, проблема економіко-математичного моделювання в управлінні інноваційними процесами з урахуванням фактора ризику на підприємствах АПК дотепер не вирішена і є актуальною темою дослідження.

У сучасних економічних умовах будь-яке агропромислове підприємство, у т. ч. і з переробки сільськогосподарської продукції, змушене за допомогою управління пристосовувати свої ресурсні можливості до зовнішніх і внутрішніх умов, враховуючи ризики, пов'язані з нестабільністю й ускладненням соціально-економічних умов внутрішнього і зовнішнього ринків [2]. Крім того, необхідно враховувати специфіку сільськогосподарського виробництва, основними ознаками якого є його галузева спрямованість,

що призводить до появи «аграрних» ризиків. Якщо для промислових галузей найбільш серйозними порушеннями виробничого процесу, є, зокрема, поломки машин і устаткування, то особливостями прояву «аграрних» ризиків є зміни в процесах органогенезу (росту й розвитку рослин) у рослинництві. Це призводить до пошкодження і загибелі сільськогосподарських культур і, як наслідок, до недобору врожаю, хвороб і загибелі тварин [3].

Основним джерелом ризиків у сільськогосподарському виробництві є природно-кліматичні умови і погодні коливання, що призводять до втрати продукції. Необхідно також враховувати, що в ряді випадків сільськогосподарська сировина є в основному швидкопсувним продуктом, а також таким, який швидко втрачає свої корисні поживні властивості, що також необхідно враховувати під час його виробництва, транспортування і зберігання [4].

Ще однією особливістю, яка може призвести до неефективного управління інноваційними процесами підприємства, є їхній неоптимальний вибір. Проблема полягає в тому, що сьогодні відсутні автоматизовані системи оптимізації управління інноваційними процесами підприємств. Але практика доводить, що реалізація інноваційних процесів методом «спроб і помилок» доволі дорого обходиться підприємству і може стати причиною появи проблем у діяльності підприємства: впровадження інновацій не дає очікуваного результату; потенційно ефективних нововведень не впроваджують взагалі або впроваджують невчасно; впроваджені інновації не мають необхідного інноваційного потенціалу; термін впровадження є більшим, ніж очікували [5].

Практичний результат пов'язаних із цими процесами задач базується на створенні системи оптимального управління ІП у вигляді програмно-методичного комплексу як інструментального засобу системи програмного забезпечення управління ІП переробних підприємств АПК. Мета подібної системи наперед полягає в оптимізації управління на переробних підприємствах, яка ґрунтується на комплексному дослідженні відповідних динамічних процесів протягом певного періоду часу та процесів прийняття управлінських рішень на підприємстві, а також на розробці та реалізації відповідних економіко-математичних моделей, методів і алгоритмів розв'язання задач оптимізації управління в умовах ризику і невизначеності з використанням сучасних інформаційних технологій [6].

Модель управління інноваційними процесами характеризується складністю і комплексністю взаємопов'язаних завдань (фінансових, економічних, виробничих тощо) і різноякісних параметрів, може бути сформована і досліджена поєднанням різнопланових моделей, що створить умови для більш повного, адекватного відображення процесу в часовому аспекті, тобто в динаміці [7]. Побудова такої моделі з використанням математичного моделювання економічних процесів полягає в застосуванні такого підходу: по-перше, встановлюють конструкцію концептуальної моделі (перший рівень деталізації), з якої виділяють і послідовно конкретизують окремі функціональні підсистеми й елементи (другий

рівень деталізації – побудова загальних моделей). Далі уточнюють типи моделей, змінні, обмеження, показники, координують форми взаємозв'язку для кожного елемента, внутрішніх зв'язків (третій рівень деталізації – побудова деталізованої моделі) тощо.

Слід зазначити, що програмне управління інноваційними процесами прогнозується на весь проміжок часу, що досліджується. Але при реальному перебігу процесу в кожний період часу можливе виникнення ситуації корекції значень параметрів моделі (змінюються поставники сировини, обсяги поставок, фінансові показники, здійснено вплив ризиків з найгіршими значеннями тощо). У цьому випадку необхідно передбачити процедуру адаптації моделі до поточного стану процесу [8]. У таких випадках організують процедуру адаптивного управління інноваційними процесами для уточнення результатів програмного управління інноваційними процесами з урахуванням змін економічного середовища та поточного стану процесу.

**Я**к уже було зазначено, з урахуванням наявності невизначеності процедуру, спрямовану на досягнення тієї чи іншої мети управління, часто буває необхідно супроводити процесом оптимізації, що дозволяє виділити гарантований, найкращий або прийнятний в деякому сенсі результат. Таким чином, у задачі багатокритеріальної оптимізації управління інноваційними процесами переробних підприємств використовуємо мінімакський підхід і знаходимо таке управління, на якому обраний функціонал приймає максимальне значення – найменше у порівнянні з максимальними значеннями цього функціоналу, яке він приймає для інших управлінь з множини альтернатив, що гарантує найкращий результат при прояві будь-яких максимальних ризиків з множини допустимих [10].

Використання моделі оптимізації управління інноваційними процесами на підприємстві дозволяє сформулювати стратегію реалізації програмного управління інноваційними процесами на етапі виробництва в кожний період часу, складовими якого є обсяги випуску продукції, використання інвестиційних, виробничих ресурсів, придбання сировини і матеріалів тощо, і надання відповідному виконавчому відділу або особі, що приймає рішення на підприємстві, відповідних інструкцій для виконання необхідних організаційних заходів реалізації цієї стратегії (робота з інвесторами, поставниками та покупцями, контроль поставок сировини, кількості та її якості тощо). З іншого боку, кожен з етапів часу на досліджуваному проміжку характеризується набором параметрів стану, зміна значень яких враховується реалізацією моделі адаптивного управління інноваційними процесами для уточнення результатів програмного управління інноваційними процесами з урахуванням змін економічного середовища та поточного стану процесу.

Таким чином, моделювання в управлінні інноваційними процесами переробних підприємств і методів їх розв'язання має спиратися на систему таких концептуальних положень:

1. Управління ІП як складника інноваційного розвитку переробного підприємства ускладнено присутні-

стю значної суб'єктивної компоненти, що відображається невизначеністю та зумовленим цим ризиком. Вона характеризується залежністю від впливу «аграрних» ризиків: несприятливих природно-кліматичних умов, сезонності виробництва, наявності та якості сільськогосподарської сировини, що є в основному швидкокопсувним продуктом; наявністю невизначеності багатьох інших факторів, що впливають на динаміку протікання ІП на етапі виробництва.

2. Управління ІП відбувається з основними складовими ІП – варіативності технологій, наявності інвестицій та ін. Результатом вирішення задачі управління інноваційними процесами переробних підприємств є раціональне управління, яке включає план випуску продукції на основі визначеної технології, інтенсивність поповнення виробничих та інвестиційних ресурсів, визначених у кожний період часу. Вибір управління здійснюється з множини альтернатив можливих управлінських впливів.

3. Моделювання в управлінні інноваційними процесами переробних підприємств як складної економічної системи потребує використання системи економіко-математичних моделей та полягає у застосуванні такого підходу: по-перше, встановлюють конструкцію концептуальної моделі, з якої узагальнюють і послідовно конкретизують окремі функціональні підсистеми й елементи та розробляють загальні моделі. Далі розбудовують деталізовану модель, уточнюючи загальні моделі, змінні, обмеження, показники, координують форми взаємозв'язку для кожного елемента, внутрішніх зв'язків тощо.

4. Для підвищення практичного значення результатів задача моделювання в управлінні інноваційними процесами переробних підприємств досліджує розвиток процесу в часі, тобто є динамічною, що створює умови для більш повного, адекватного відображення процесу в часовому аспекті. Враховуючи можливості отримання фінансово-економічних показників діяльності підприємства та здійснення управління на ІП в окремі часові проміжки, а також необхідність урахування різних критеріїв оптимізації, задача моделювання в управлінні інноваційними процесами переробних підприємств є дискретною та багатокритеріальною.

7. Враховуючи специфіку сільськогосподарського виробництва, де, зокрема, ризики є неконтрольованими параметрами, для розв'язання задачі управління інноваційними процесами переробних підприємств доцільно застосування мінімаксного підходу або знаходження гарантованого результату: на мінімальному гарантованому оптимальному управлінні значення найгіршого (максимального) вектора різномірних ризиків найменше в порівнянні з аналогічними значеннями для інших.

8. Реалізація програмного управління ІП прогнозується на весь досліджуєми проміжок часу. Але необхідно передбачити процедуру адаптації моделі до поточного стану процесу. У таких випадках організують процедуру адаптивного управління ІП для уточнення результатів програмного управління ІП з урахуванням змін економічного середовища та поточного стану процесу.

9. Проблематичність практичного застосування оптимізаційних методів і підходів, що справляють знач-

ний вплив на моделювання задачі управління ІП підприємства з урахуванням ризиків. Проблема полягає в тому, що на сьогодні відсутні системи програмного забезпечення управління інноваційними процесами переробних підприємств АПК.

## ВИСНОВКИ

Підхід до моделювання в управлінні інноваційними процесами на основі сформульованих концептуальних положень забезпечує гнучкість системи управління інноваційною діяльністю переробних підприємств АПК; дозволяє врахувати фактор невизначеності у вигляді різного роду ризиків і погрешностей моделювання, які виникають у процесі реалізації моделювання; дає можливість обирати критерії оцінки оптимізації управління, а також досліджувати ефективність і пріоритетність запланованих інноваційних процесів. Таким чином, оптимізація управління інноваційними процесами дозволяє забезпечити: відповідність інноваційної діяльності стратегічним цілям підприємства, оптимальне використання інвестиційних, ресурсних та інших складників технологічного процесу і запобігання витратам обмежених ресурсів на неефективні технології. ■

## ЛІТЕРАТУРА

1. Статистична інформація. Промисловість. Виробництво основних видів промислової продукції за 2003 – 2012 рр. / Державна служба статистики України. Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>
2. **Витлинский В. В.** Рискология в экономике и предпринимательстве : монография / В. В. Витлинский, Г. И. Великоиваненко. – К. : КНЭУ, 2004. – 480 с.
3. **Витлинский В. В.** Моделирование и управление инновационными технологиями на предприятиях АПК / В. В. Витлинский, В. А. Бабенко // Анализ, моделирование, управление, развитие экономических систем : сб. науч. тр. VI Междунар. шк.-симпозиума АМУР-2012, (Севастополь, 17 – 23 сентября 2012 г.) / Отв. ред. М. Ю. Кусый, А. В. Сигал. – Симферополь : ТНУ им. В. И. Вернадского, 2012. – 387 с. – С. 79 – 83.
4. **Устенко О. Л.** Теория экономического риска : монография / О. Л. Устенко. – К. : МАУП, 1997. – 164 с.
5. **Ус Г. О.** Моделирование систем управления знаниями у высших навчальних закладах : автореф. дис ... д-ра екон. наук / Г. О. Ус. – Запоріжжя, 2012. – 40 с.
6. **Липунцов Ю. П.** Управление процессами. Методы управления предприятием с использованием информационных технологий / Ю. П. Липунцов. – М. : ДМК Пресс, АйТи, 2003. – 224 с.
7. **Дорф Р.** Современные системы управления / Р. Дорф, Р. Бишоп / Пер. с англ.. – М. : Юнимедиастайп, 2002. – 354 с.
8. **Погодаев А. К.** Адаптация и оптимизация в системах автоматизации и управления : монография / А. К. Погодаев, С. Л. Блюмин. – Липецк : ЛЭГИ, 2003. – 128 с.
9. **Dosyukov S.** Distributed Information Systems. From A to Z. / S. Dosyukov. – Embarcadero Developer Network. – November, 8, 2013 [Electronic resource]. – Mode of access : <http://dn.codegear.com/article/30025>
10. **Бабенко В. А.** Формирование экономико-математической модели динамики процесса управления инновационными технологиями на предприятиях АПК / В. А. Бабенко // Актуальні проблеми економіки. – 2013. – № 1 (139). – К. : Нац. акад. упр., 2013. – 580 с. – С. 182 – 186.

## REFERENCES

- Babenko, V. A. "Formirovanie ekonomiko-matematicheskoi modeli dinamiki protsessa upravleniia innovatsionnymi tekhnologiyami na predpriatiiakh APK" [Formation of economic and mathematical models of the dynamics of the process of management of innovative technologies for agricultural enterprises]. *Aktualni problemy ekonomiky*, no. 1 (139) (2013): 182-186.
- Dorf, R., and Bishop, R. *Sovremennye sistemy upravleniia* [Modern control systems]. Moscow: Yunimediastayp, 2002.
- Dosyukov, S. "Distributed Information Systems. From A to Z". <http://dn.codegear.com/article/30025>
- Lipuntsov, Yu. P. *Upravlenie protsessami. Metody upravleniia predpriatiem s ispolzovaniem informatsionnykh tekhnologiy* [Process management. Management practices now using information technology]. Moscow: DMK Press; AyTi, 2003.
- Pogodaev, A. K., and Bliumin, S. L. *Adaptatsiia i optimizatsiia v sistemakh avtomatizatsii i upravleniia* [Adaptation and optimization in the automation and control systems]. Lipetsk: LEGI, 2003.
- "Statystychna informatsiia. Promyslovist. Vyrobnnytstvo osnovnykh vydiv promyslovoi produktsii za 2003 – 2012 rr." [Statistical information. Industry. Production of major industrial products in 2003 – 2012]. Ofitsiyni sait Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy. <http://www.ukrstat.gov.ua>
- Us, H. O. "Modeliuvannia system upravlinnia znanniamy u vyshchykh navchalnykh zakladakh" [Modeling of knowledge management in higher education]. *Avtoref. dys. ... d-ra ekon. nauk*, 2012.
- Ustenko, O. L. *Teoriia ekonomicheskogo riska* [The theory of economic risk]. Kyiv: MAUP, 1997.
- Vitlinskiy, V. V., and Babenko, V. A. "Modelirovanie i upravlenie innovatsionnymi tekhnologiyami na predpriatiiakh APK" [Modeling and Control of innovative technologies for agricultural enterprises]. *Analiz, modelirovanie, upravlenie, razvitie ekonomicheskikh sistem*. Simferopol: TNU im. V. I. Vernadskogo, 2012.79-83.
- Vitlinskiy, V. V., and Velikoivanenko, G. I. *Riskologiya v ekonomike i predprinimatelstve* [Riskologi in economics and entrepreneurship]. Kyiv: KNEU, 2004.