

реваг. Виникає необхідність в оцінці досвіду економічної поведінки товаровиробників м'ясної продукції та моніторингу стратегій, які ними використовуються.

Висновки

Отже, на ринку м'ясного виробництва панує одна із форм недосконалої конкуренції – монополістичної конкуренції. Підтверджується це тим, що на ринку: велика кількість виробників, частка кожного з них в обсягах ринкових продажів не є значною; продукція різних виробників диференційована; вхід на ринок і вихід з нього є вільним; виробники не взаємодіють між собою. Оскільки на ринку пропонують диференційований продукт, є наявність нецінової конкуренції.

Для підвищення конкурентоспроможності м'ясопереробних підприємств Вінницької області на внутрішньому і зовнішньому ринках менеджерам підприємств необхідно зосередитись на: зниженні собівартості м'ясної продукції; комплектації штату професійними управлінськими кадрами і фахівцями–технологами м'ясопереробного виробництва; розробці стратегії досягнення конкурентних переваг, зорі-

єнтованої на якість та безпеку м'ясної продукції, а також вдосконаленню механізму стимулювання ресурсозбереження на м'ясопереробних підприємствах.

Список використаних джерел

1. Антимонопольний комітет України [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.amc.gov.ua>
2. Будаговська С., Кілієвич О., Луніна І. та ін. Мікроекономіка і макроекономіка у двох частинах / За заг. ред. С. Будаговської. – К.: Основи, 1998. – 518 с.
3. Базілінська О.Я., Мініна О.В. Мікроекономіка: навчальний посібник / За ред. Базілінської О.Я. – 3-тє вид. випр. – К.: «Центр учбової літератури», 2009. – 352 с.
4. Колесова Л. Україна – лакомий кусочек / Колесова Л. // Мясной бизнес. – 2009. – №3(76).
5. Калинчик Н. Мясные тромбы / Н. Калинчик, А. Степанец // АПК–Інформ [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.apk-inform.com>.
6. Головне управління статистики у Вінницькій області [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.vous.vin.ua>

Я.Г. ПАНУХНИК,
здобувач, Тернопільський НТУ ім. І. Пулюя

Удосконалення управління підприємством на основі застосування статистично–динамічного підходу

Застосовано опис діяльності виробничого підприємства за допомогою стохастичного диференціального рівняння. На цій основі встановлено функціональну залежність, яка описує можливі економічні стани підприємства при різних значеннях капіталозабезпечення виробництва й купівельної спроможності споживачів. Описано алгоритм обчислення потенціалу виробничого підприємства за експериментальними даними. Запропоновано спосіб використання цього алгоритму для вдосконалення управління та планування на виробничому підприємстві.

Ключові слова: підприємство, виробничий потенціал, статичний підхід, динаміка розвитку підприємства.

Применено описание деятельности производственного предприятия с помощью стохастического дифференциального уравнения. Установлена функциональная зависимость, которая описывает возможные экономические положения предприятия при разных значениях капиталозабеспечения производства и покупательной способности потребителей. Описан алгоритм вычисления потенциала производственного предприятия по экспериментальным данным. Предложен способ использования этого алгоритма для совершенствования управления и планирования на производственном предприятии.

Ключевые слова: предприятие, производственный потенциал, статический подход, динамика развития предприятия.

The article provides the description of enterprise activity by stochastic differential equalization. The functional dependence which describes possible economic enterprise positions at different values provision of capital production and buying power of consumers is determined. The calculation algorithm of enterprise potential is described for experimental data. The method for improvement of the management and planning on the enterprise bases on the offered algorithm.

Keywords: enterprise, production potential, static approach, dynamics of enterprise development.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку національної економіки докорінно змінюється мета й пріоритети економічної діяльності – виробництво дедалі більше переорієнтовується на інтереси й потреби споживача.

Із вступом вітчизняної економіки у ринкову стадію свого розвитку, змінились форми ведення господарської діяльності. Підприємству надані широкі права і можливості у реалізації своїх економічних інтересів, виборі способів організації виробництва, збуту продукції. При цьому підприємство вихо-

дити із власних ресурсних можливостей з врахуванням широкого спектру факторів, які впливають на ефективність використання виробничого потенціалу. Кожного виробника цікавить питання, скільки товару виробляти і скільки продавати залежно від ціни і витрат на його виробництво.

До складу основних проблем, на яких концентрується науковий пошук вітчизняних вчених—управлінців у нинішній час, належать: дослідження закономірностей становлення і розвитку управління у перехідній економіці; розробка моделі управління економікою в цілому та її ланками в умовах утвердження і стабілізації ринкових відносин в Україні; структурно—функціональне обґрунтування організаційної побудови підприємств; створення механізму взаємодії держави і підприємств; вдосконалення системи функцій і методів управління; дослідження механізмів поточного ефективного управління трудовими, матеріальними, фінансовими ресурсами виробництва; розробка сучасної технології управління тощо.

Аналіз досліджень та публікацій з проблеми. Проблемі вдосконалення управління підприємством присвячена значна кількість науково—практичних розробок вітчизняних та зарубіжних науковців і практиків. Зокрема, таких авторів, як І.О. Бланка, Л.О. Лігоненка, М.С. Абрютіна, О.С. Стоянова, Н.М. Крейнїна, В.В. Ковальова, Дж. К. Ван Хорна, І.Ф. Бріггема, І.Т. Балабанова, Р. Брейли, С. Майерса, А.М. Поддерьогіна, Л.М. Докієнка, Н.А. Гринюка та інших. Тоді як комплексних методик, які б враховували всі аспекти та напрями діяльності підприємства і показники, які їх характеризують в тому чи іншому періоді, майже не існує. Ті методики, які розроблені, як правило, стосуються або окремого напрямку діяльності, окремого об'єкта управління (складової фінансового стану), або носять регіональний чи галузевий характер.

У зв'язку з цим математичне моделювання та дослідження управління підприємством представляє особливий науковий інтерес.

Метою статті є вироблення пізнавальних та організаційно—управлінських підходів до вдосконалення управління виробничим підприємством на основі аналізу динамічного впливу фінансових ресурсів підприємства на його стан у ринковому середовищі споживання товару.

Виклад основного матеріалу. Поставлено задачу змоделювати величину доходу виробничого підприємства в залежності від попиту на товар, який на ньому виробляють, і з урахуванням особливостей існуючого виробничого процесу. Розв'язання цієї задачі відкриває шлях до вдосконалення планування виробництва, надає інструмент щодо покращення виробничих програм, сприяє адаптації виробництва до потреб споживачів.

Нижче викладено один з можливих способів розв'язання цієї задачі, який ґрунтується на методах стохастичних диференціальних рівнянь [1, 2]. Вважатимемо, що підприємство виробляє один товар і збуває його кінцевим споживачам. Дохід підприємства залежить від попиту на цей товар та обсягів його виробництва. Попит на товар залежить від купівельної

спроможності споживачів. Обсяг виробництва залежить від капіталозабезпечення з боку власника підприємства.

Ціна агрегованого продукту (товару, що виробляє підприємство) рівна p . Цей товар купують споживачі, які мають заощадження в розмірі u_1 . Вважатимемо, що всі споживачі мають заощадження u_1 рівної величини. Купівельна спроможність окремого споживача відносно агрегованого товару рівна $r_1 = u_1/p$. Кількість товару, придбаного споживачем, описує функція споживання $Q(r_2)$. Величина $pQ(r_1)$ становить обсяг доходу виробничого підприємства отриманого від збуту товару одному споживачеві. Якщо товар купують n споживачів, тоді дохід підприємства рівний $npQ(r_1)$. У загальному випадку $n = n(t)$, проте, вважатимемо величину n сталою (для невеликих проміжків часу).

Кількість виробленого товару описує виробничу функцію $F(u_2)$, яка залежить від величини заощаджень (капіталу) власника підприємства, вкладених у виробництво на одне робоче місце за одиницю часу на одиницю вартості виробленого товару. Тобто виробничу функцію F залежить від питомого капіталозабезпечення $r_2 = u_2/p$, де u_2 — капітал, вкладений власником у виробництво за одиницю часу на одне робоче місце, p — ціна товару. Нехай на підприємстві працюють m робітників, які отримують заробітну плату розміром s , яка є пропорційною обсягу виробленого товару $s = \kappa_0 F(r_2)$, де κ_0 — частка прибутку, яку власник підприємства спрямовує на виплату заробітної плати для одного працюючого. Загальна кількість виробленого товару рівна $mF(r_2)$. Власник підприємства сплачує податок на дохід κ_1 і здійснює виробничі накладні витрати розміром κ_2 .

За таких концептуальних припущень величина заощаджень власника підприємства залежить від балансу його доходів, отриманих від збуту продукції $Q(u_1/p)$, та видатків на організацію виробництва, які пропорційні обсягу виробництва $F(u_2/p)$. Цьому правилу поведінки відповідає наступне диференціальне рівняння:

$$\frac{du_2}{dt} = p(nQ(u_1/p) - m(\kappa_0 + \kappa_1 + \kappa_2)F(u_2/p)) + \xi_1(t), \quad (1)$$

де $\xi_1(t)$ — випадкова функція з нульовим математичним сподіванням, яка описує випадкові доходи або видатки підприємств.

Величина заощаджень споживачів (робітників) залежить від балансу доходів, заробітної плати $\kappa_0 F(r_2)$, і видатків на споживання $Q(r_2)$. Цьому правилу поведінки відповідає таке рівняння:

$$\frac{du_1}{dt} = p(\kappa_0 F(u_2/p) - Q(u_1/p)) + \xi_2(t), \quad (2)$$

де $\xi_2(t)$ — випадкова функція з нульовим математичним сподіванням, яка описує випадкові доходи або видатки робітника (споживача).

Рівняння (1), (2) — це два рівняння Ланжевена, які описують залежність величини заощаджень (u_1, u_2) від часу з урахуванням випадкового впливу $\{\xi_1, \xi_2\}$. Тобто, система рівнянь (1), (2) описує стохастичну динаміку двовимірної ве-

личини (u_1, u_2) – заощаджень власників підприємств та робітників. Тому ці рівняння зручно подати у наступному виді:

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix} = p \begin{bmatrix} -Q(u_1/p) + F(u_2/p)\kappa_0 \\ nQ(u_1/p) - F(u_2/p)(\kappa_0 + \kappa_1 + \kappa_2)m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \xi_1(t) \\ \xi_2(t) \end{bmatrix}. \quad (3)$$

Рівняння Ланжевена другого порядку (3) приводять до утворення двовимірних розподілів величини заощаджень власника підприємства $\rho_1(r_1, r_2)$ і величини заощаджень робітників $\rho_2(r_1, r_2)$. Оскільки такі рівняння є незручними для обчислювального розв'язування, додатково спростимо їх, привівши до одного рівняння типу Ланжевена.

Візьмемо до уваги крайній випадок – коли на підприємстві працює один робітник ($n = 1$) і товар випускає m підприємств. Тоді купівельна спроможність споживача стає тотожною капіталозабезпеченню виробника $r = u_1/p \equiv u_2/p$. Нехтуючи податковими й накладними витратами (які, вважатимемо, належно імітує виробнича функція F), отримуємо рівняння:

$$\frac{du}{dt} = p(nQ(r) - mF(r)) + \xi(t),$$

яке зручно подати у наступному виді:

$$\frac{dr}{dt} = nQ(r) - mF(r) + \xi(t). \quad (4)$$

Рівняння (4) є рівнянням Ланжевена першого порядку. В ньому змодельовано величину купівельної спроможності (капіталозабезпечення) при взаємодії n споживачів та m виробників товару, які купують одні в одних один вид товару. Це найпростіша модель товарного виробництва, записана за допомогою стохастичних диференціальних рівнянь.

Рівняння (4) еквівалентне рівнянню Фокера – Планка:

$$\frac{\partial \rho(r)}{\partial r} = \frac{\partial}{\partial r} [(nQ(r) - mF(r))\rho(r)] - G \frac{\partial^2}{\partial r^2} \rho(r), \quad (5)$$

де $\rho(r)$ – розподіл кількості виробників й споживачів за величиною заощаджень, G – коефіцієнт, який за аналогією з фізикою називають коефіцієнтом дифузії. У загальному випадку рівняння (5) має розв'язок:

$$\rho(r) = \rho_0 \exp(-V(r)/G^2),$$

де ρ_0 – коефіцієнт нормування. Величину $V(r)$ називають потенціалом. Ця величина рівна:

$$V(r) = \int_0^r (nQ(r) - mF(r)) dr. \quad (6)$$

Мінімум потенціалу $V(r)$ відповідає стійким станам системи (4). Якщо потенціал $V(r)$ не має локальних мінімумів при $r > 0$, тоді система (4) є динамічно нестійка. Вона рухається до стану, в якому $r \rightarrow 0$ (натуральне виробництво), або $r \rightarrow \infty$ (невпинне розширення виробництва і споживання).

Терміном «виробничий потенціал» у популярних виданнях називають величину технологічних, трудових та інших виробничих ресурсів, розуміючи, що вони застосовані не в повному обсязі. До таких часткових досліджень виробничого потенціалу належать праці [3, 4]. В рівняннях (5), (6) потенціал – це функція, яка описує особливості попиту й про-

позиції при різних значеннях купівельної спроможності й капіталозабезпечення. Хоча підприємці й споживачі мають капітал, що забезпечує миттєве значення величини $r(t)$, проте функція $V(r)$ описує можливі стани балансу попиту й пропозиції на деякій області значення величини r . У такий спосіб функція $r \rightarrow 0$ відображає взаємодію підприємства з середовищем споживання при будь-яких r .

Потенціал $V(r)$ вказує можливі стани виробничого підприємства, яке має виробничу функцію $F(r)$ і виробляє товар, який купують згідно функції споживання $Q(r)$. Потенціал $V(r)$ – скалярна величина, залежна від одновимірного векторного поля r , яке має значення купівельної спроможності та капіталозабезпечення.

Величина $V(r)$ має зрозумілу економічну інтерпретацію. Потенціал $V(r)$ досягає мінімуму в точках, де

$$nQ(r) - mF(r) = 0, \quad (7)$$

споживання дорівнює виробництву. Області, далекі від умови (7) є економічно невігідні, адже в них обсяг виробництва перевищує попит, або навпаки – не забезпечує його. Різниця

$$D(r) = nQ(r) - mF(r)$$

вказує міру того, наскільки ринок недостатньо наповнений ($D < 0$) або перенасичений ($D > 0$) товаром при даному значенні r .

Якщо потенціал $V(r)$ має декілька мінімумів, тоді вони відповідають можливим стійким станам системи «виробник–споживач». Для економіки вигідно, щоб така система перебувала у точці крайнього правого мінімуму $V(r)$. У цій точці виробництво й споживання збалансовані при їх найбільших значеннях. Для економіки також вигідно, щоб крайній правий мінімум потенціалу $V(r)$ зміщувався з часом вправо. Таке зміщення є наслідком впровадження нових технологій, інноваційного вдосконалення виробництва, покращення умов збуту.

Отже, якщо б за експериментальними даними, які описують діяльність підприємства та поведінку споживачів, вдалося б встановити потенціал $V(r)$, це дозволило б суттєво вдосконалити планування його роботи. Зокрема, ідентифікація потенціалу $V(r)$ за експериментальними даними дозволяє виявити можливі стійкі стани з вищою продуктивністю, визначити, на скільки має бути змінена питома капіталозабезпеченість r (купівельна спроможність), щоб досягнути цього стійкого стану з вищою продуктивністю.

Відзначимо, що ідентифікація потенціалу $V(r)$ на області $r \in [0, r_{\max}]$ за експериментальними значеннями $F(r)$, $Q(r)$, взятими лише з однієї реалізації динамічного процесу (4), належить до некоректних обернених задач.

Нижче викладено один із можливих способів розв'язання такої задачі. Нехай зі статистичної звітності підприємства відома величина щоденних значень капіталозабезпечення та обсягів виробництва:

$$r_k, F_k; k = 1, \dots, N, \quad (8)$$

де N – кількість таких дискретних значень. Нехай із маркетингових статистичних досліджень відомо величини значень купівельної спроможності r_k та обсягу придбаної продукції Q_k :

$$r_k, Q_k; k = 1, \dots, M, \quad (9)$$

де M – кількість таких значень.

Встановлення функції $Q(r)$, за величиною r_k – це окреме важливе завдання. Його розв'язання виходить за рамки поставленої задачі. Зауважимо, що дані дискретної залежності (9) легко встановити за статистичною звітністю систем автоматизації торгових підприємств.

Відомі залежності (8), (9) легко перетворити у функціональні, відсортувавши їх за величиною r_k . У результаті отримуємо:

$$F(r_k) \quad (k = 1, \dots, N); \quad Q(r_k) \quad (k = 1, \dots, M). \quad (10)$$

Інтерполюючи значення (10) сплайном достатньо високого степеня, отримуємо значення функцій $F(r_k)$ та $Q(r_k)$ в одних і тих же точках $r_k [k=1, \dots, K]$:

$$F(r_k), Q(r_k); [k=1, \dots, K], \quad (11)$$

де K – кількість вузлів обчислення інтерпольованих даних. Обчисливши на основі даних (11) величину

$$D(r_k) = nQ(r_k) - mF(r_k); [k=1, \dots, K], \quad (12)$$

отримуємо залежність, яка відображає детерміновану та випадкову складові балансу доходів й видатків.

Нехай система (4) є ергодичною, тобто статистичні параметри окремих реалізацій процесу (12) відповідають статистичним параметрам зміни такого процесу з часом.

Виділяючи з дискретної послідовності (12) тренд $\tilde{D}(r_k)$ $[k=1, \dots, K]$, знаходимо незбурену частину $\tilde{D}(r_k)$, $r \in [r_1, r_K]$

оператора Фокера – Планка. Причому $\tilde{D}(0) = 0$. Апроксимуючи тренд $\tilde{D}(r_k)$ за допомогою степеневого полінома на відрізьку $r \in [0, r_K]$, отримуємо аналітичний вираз незбуреної частини оператора Фокера – Планка. Позначивши апроксимаційний сплайн символом $\tilde{D}_s(r, c)$, названа вище задача

ідентифікації функції $\tilde{D}_s(r, c)$ зводиться до розв'язування алгебричного рівняння, лінійного відносно коефіцієнтів апроксимації c :

$$\min \sum_{k=1}^K (\tilde{D}(r_k) - \tilde{D}_s(r_k, c)). \quad (13)$$

Нехай із розв'язку (13) знайдено апроксимацію $\tilde{D}_s(r, c)$. За допомогою аналітичного інтегрування величини $\tilde{D}_s(r, c)$ легко знайти шуканий потенціал:

$$V(r) = \int_0^r \tilde{D}_s(r, c) dr. \quad (14)$$

Якісний аналіз знайденого потенціалу $V(r)$ розкриває особливості стану виробничого підприємства в середовищі споживачів, описаному даними (9).

Стисло порядок обчислень щодо пошуку потенціалу (14) описано у наступному алгоритмі.

Алгоритм 1. Обчислення потенціалу виробничого підприємства за експериментальними даними.

1. Отримати дані щодо обсягів виробництва (8).
2. Отримати дані щодо обсягів споживання (9).
3. Інтерполювати залежності (8), (9) за допомогою сплайнів.

4. Обчислити функціональні дискретні залежності (11).
5. Визначити величину $D(r_k) [k=1, \dots, K]$ за формулою (12).
6. Виділити з залежності $D(r_k) [k=1, \dots, K]$ тренд $\tilde{D}(r_k) [k=1, \dots, K]$.
7. Побудувати з розв'язку (13) поліноміальну апроксимацію $\tilde{D}_s(r, c)$ тренду $\tilde{D}(r_k) [k=1, \dots, K]$ на області $r \in [0, r_K]$.
8. Обчислити потенціал $V(r)$ за формулою (14).
9. Застосувати величину $V(r)$ та залишок тренду $\xi_k = D(r_k) - \tilde{D}(r_k) [k=1, \dots, K]$ для якісного аналізу стану підприємства.

Висновки

Отже, для вдосконалення роботи виробничого підприємства застосовано опис його діяльності за допомогою стохастичного диференціального рівняння. На цій основі встановлено функціональну залежність, яку за аналогією з фізикою названо потенціалом, яка описує можливі економічні стани підприємства у ринковому середовищі при різних значеннях капіталозабезпечення виробництва й купівельної спроможності споживачів. Дано економічну інтерпретацію такої функції і показано спосіб вдосконалення управління підприємством на її основі. Записано стохастичне диференціальне рівняння динаміки капіталозабезпечення для спрощеного випадку, коли виробники є споживачами. Для цього рівняння описано алгоритм ідентифікації потенціалу підприємства за експериментальними (звітними) даними щодо обсягів виробництва та збуту його продукції. Запропоновано спосіб використання цього алгоритму для вдосконалення управління та планування на виробничому підприємстві.

В описаному вище алгоритмі враховано ідеалізацію, при якій модельовані залежності є одновимірними величинами. З економічного погляду це означає, що виробники є споживачами. Для подальшого вдосконалення запропонованого методу необхідно встановити потенціал $V(r_1, r_2)$, залежний від купівельної спроможності r_1 та капіталозабезпечення r_2 учасників виробництва та споживання.

Методи вдосконалення роботи на основі ідентифікації потенціалу підприємства, ідентифікованого за його основними фінансовими ресурсами, дають додаткові важливі засоби вдосконалення організаційного управління у виробничому секторі економіки.

Список використаних джерел

1. Валеев К.Г. Оперативное численение та його застосування: Монографія / К.Г. Валеев, І.А. Джалладова – К.: КНЕУ, 2003. – 295 с.
2. Гихман И.И. Стохастические дифференциальные уравнения и их приложения / И.И. Гихман, А.В. Скороходов. – К.: Наук. думка, 1982. – 612 с.
3. Жулавский А.Ю. Производственный потенциал промышленных предприятий: проблемы оценки и прогнозирования / А.Ю. Жулавский, Е.В. Лапин // Вісник Сумського державного університету. Серія: Економічні науки. Випуск № 10 (43). – 2002. – С. 86–95.
4. Федонін О.С. Потенціал підприємства: формування та оцінка: Навч. посібник / О.С. Федонін, І.М. Репіна, О.І. Олексюк – К.: КНЕУ, 2003. – 316 с.