

**ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Обґрунтована необхідність застосування економіко-математичного моделювання в економіці, в тому числі для виробничої діяльності промислових підприємств. Подано поняття виробнича діяльність промислових підприємств, виробництво, економіко-математичне моделювання, математична модель, а також вказані фактори виробництва. Надано рекомендації для побудови математичної моделі з врахуванням їх факторів, як параметрів моделі.

Ключові слова: підприємство, промисловість, моделювання, економіко-математичне моделювання, математична модель, виробнича діяльність промислового підприємства, виробництво, фактори виробництва.

E. V. HEDELEVYCH
Khmelnitsky National University**ECONOMICS AND MATHEMATICAL MODELLING PRODUCTION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES**

Abstract – The necessity of the usage of economic and mathematical modelling in economics is covered, including at research of the production of industrial enterprises. Definitions of such notions as production activities of industrial, manufacturing, economic and mathematical modelling, mathematical model and those factors of production. The recommendations for the construction of a mathematical model taking into account their factors as model parameters.

Key words: enterprise, industry, design, economic and mathematical modelling, mathematical model, production activities of industrial enterprises, production inputs.

Постановка проблеми. Україна належить до держав з розвинутою індустріальною базою і достатньо високим ресурсним потенціалом. Проте у структурі національної економіки переважають галузі, які добувають сировину або випускають продукцію з низьким ступенем обробки для експорту, завантаження потужностей яких залежить від попиту на зовнішньому ринку.

Протягом 2012 року на розвиток промисловості негативно впливала несприятлива зовнішньоекономічна кон'юнктура, яка характеризувалася зниженням попиту та низхідною ціновою динамікою на товари вітчизняного виробництва на зовнішньому ринку. З огляду на високий рівень експортноорієнтованості вітчизняного виробництва та підвищення вартості енергоносіїв погіршилося фінансово-економічне становище промислових підприємств і, як наслідок, знизилися темпи промислового виробництва в цілому по Україні [1].

Таким чином, залишається актуальним питанням підвищення конкурентоспроможності промислових підприємств, а це можливо при умові оптимізації ризиків, серед яких найсуттєвішим виступає операційний ризик. Операційний ризик виникає при операційній діяльності підприємств, а для промислових – операційна діяльність має найбільшу вагу. Основну складову операційної діяльності для промислових підприємств належить виробнича діяльність. З швидким розвитком інформаційного простору та його засобів найбільш досконалими методами дослідження та прогнозування підприємства є методи економіко-математичного моделювання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Значний внесок у розвиток практичного економіко-математичного моделювання в економіці, фінансах зробили вчені, такі як: Бурківський Б. В., Вітлінський В. В., Галаєва Л. В., Грабовецький Б. Є., Грін В. Г., Єнакієв В. Л., Жадлун З. О., Здрок В. В., Івашук О. Т., Клименко Н. А., Лепа Н. С., Лещинський О. Л., Маманов К. А., Немцінов В. С., Несторенко О. П., Осипов В. Ф., Прокопов С. В., Слуцький Є. Є., Туган-Барановський М. І., Фартушний І. Д., Шумпетер Й. А. та ін. За допомогою економіко-математичних методів вони побудували свої теорії, провели практичні розрахунки, дали обґрунтовані висновки, здійснили прогнози й оцінки ризиків багатьох економічних явищ і процесів.

Не дивлячись на значні надбання математичного моделювання економіки проблема побудови економіко-математичних моделей далека від остаточного рішення: існують різні моделі, відсутня єдина методологічна база, не завжди надійна перевірка на адекватність. Так як усі соціально-економічні явища взаємопов'язані та взаємозумовлені, то зв'язок (залежність) між ними носить причинно-наслідковий характер. Особливо актуальністю набуває вивчення цих взаємозв'язків в умовах ринкової економіки.

Формулювання цілей статті. Метою статті є визначити роль виробництва промислових підприємств, дослідити необхідність економіко-математичного моделювання для використання побудови моделі виробничої діяльності промислових підприємств та запропонувати рекомендації для побудови цієї математичної моделі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Промисловість залишається найважливішою галуззю господарського комплексу розвинутих держав світу. Хоча її частка у ВВП цих країн становить менше, ніж 30 %, але важливість промисловості визначається тим, що вона має неабиякий вплив на розвиток усіх галузей господарства, особливо на сільськогосподарське виробництво, усі види транспорту, сучасні теле-

комунікації (Інтернет, телефон, телебачення, радіо). Світова інформаційна система не може функціонувати без використання устаткування й апаратури, що виробляється промисловістю. Сучасна промисловість відіграє вирішальну роль у забезпеченні потреб людей у найрізноманітніших výroбах [2]. Промисловість в Україні здійснюється промисловими підприємствами.

Підприємство становить складну та динамічну виробничу соціально-економічну систему, що містить сукупність елементів і зв'язків між ними. Підприємство – це самостійний господарський статутний суб'єкт, який має права юридичної особи та здійснює виробничу, науково-дослідну і комерційну діяльність, спрямовану на отримання прибутку від реалізації виготовленої продукції [3].

Підприємство є основною організаційною ланкою господарства України. Головна мета підприємства – виготовлення та реалізація продукції для отримання прибутку. Для цього підприємство повинне: розвивати основне виробництво і підвищувати його ефективність; забезпечувати зростання продуктивності праці та ресурсозбереження; створювати умови для високопродуктивної праці; забезпечувати самоврядування трудового колективу; створювати умови для зацікавленості працівника в забезпеченні ефективної діяльності.

Важливими ознаками діяльності підприємства, на нашу думку, є самостійність і незалежність суб'єктів, що господарюють, у рамках правових норм; економічна зацікавленість в отриманні максимально можливого прибутку; господарський ризик і відповідальність.

Названі ознаки діяльності підприємства взаємозалежні й діють одночасно.

Сучасне підприємство – складна організаційна структура. В умовах ринкової економіки зростає значення трьох основних напрямків організації промислового підприємства: наукової організації виробництва, праці й управління.

Наукова організація виробництва має на меті створення оптимальної техніко-технологічної системи на підприємстві. Це надійно й ефективно функціонуюче виробниче устаткування і технологія, упорядковані техніко-організаційні взаємозв'язки працівників.

Завдання наукової організації праці – сформувати здорові нормальні відносини у колективі. Воно включає систему заходів для створення умов для високопродуктивної, ефективної творчої праці. Але можливості наукової організації праці обмежені техніко-технологічним станом підприємства, його фінансовим й економічним станом.

Наукова організація управління – це система технічних, економічних і гуманітарних засобів, що забезпечують цілеспрямованість впливу на матеріальну і людську підсистему підприємства. Вона сприяє їх взаємодії з метою досягнення найкращого технологічного й економічного ефекту.

Будь-яка дія підприємства є організованою, регульованою дією, спрямованою на отримання економічної вигоди, на прибуткове відшкодування здійснених витрат. За видом або призначенням діяльність підприємства може бути виробничою, комерційною та фінансовою. Усю цю діяльність підприємство може здійснювати окремо або одночасно. Кожний з названих видів діяльності підприємства має кілька підвидів:

1) виробнича: інноваційна; науково-технічна; виробництво товарів, надання послуг; виробниче споживання та послуг;

2) комерційна: торговельно-купівельна; торговельно-посередницька;

3) фінансова: інвестиційна; банківська; страхова; аудиторська.

Виробництво є основним видом діяльності підприємства: зокрема здійснюється виробництво продукції, товарів, робіт, надаються послуги, створюються духовні цінності. Однак саме ця сфера діяльності під час переходу до ринкової економіки зазнала найбільш негативних змін: порушилося матеріально-технічне забезпечення, різко зменшився збут продукції, погіршився фінансовий стан підприємств.

Комерційна діяльність отримала найбільший розвиток за розвитку ринкових відносин. Вона характеризується операціями й угодами з купівлі-продажу товарів і послуг і дає змогу швидше отримати віддачу, рентабельність цієї діяльності вищу, ніж у виробництві.

Сферою фінансової діяльності є обіг, обмін коштів. Фінансова діяльність проникає й у виробничу, і в комерційну, однак вона може бути і самостійною: банківською, страховою справою та ін. [3].

Виробнича діяльність – це сукупність дій працівників із застосуванням засобів праці, необхідних для перетворення ресурсів в готову продукцію, яка включає в себе виробництво та переробку різних видів сировини, будівництво та надання будь-яких видів послуг. Виробнича діяльність промислових підприємств характеризується не тільки кількісними і вартісними, але і якісними показниками [4]. Виробництво – процес створення матеріальних і суспільних благ, необхідних для існування і розвитку. Створюючи певні блага люди вступають у зв'язки і взаємодію – виробничі відносини, тому виробництво є завжди суспільним.

Процес виробництва за структурою складається з чотирьох фаз: 1) власне виробництво: основне виробництво; виробнича інфраструктура; соціальна інфраструктура; 2) розподіл; 3) обмін; 4) споживання [5].

Економіка як наука про об'єктивні причини розвитку суспільства ще з ранніх часів у своїх діяльності користується різноманітними кількісними характеристиками, і тому вона акумулювала в собі велике число математичних методів. Більш того, активність економічних досліджень стає рушійною силою для математиків у подальшому розвитку математичного інструментарію. Сьогодні в економічній науці на перший план ставить математична модель як дієвий інструмент дослідження та прогнозування розвитку економічних процесів і явищ.

Математичну модель можна представити як внутрішньо-замкнуту систему математичних співвідношень без протиріч, яка служить дієвим інструментом відтворення певного класу якісних або кількісних

функціональних характеристик, властивих економічному процесу чи явищу, що вивчається. Вона розвиває наші уявлення про закономірності та взаємозв'язки економічних процесів і допомагає формуванню наукового мислення та навичок порівняльного аналізу на новому, більш високому рівні. Тому для визначення характерних особливостей класу математичних моделей, які застосовуються в економіці, використовується термін "економіко-математичне моделювання".

Міжнародна практика переконує нас у високій ефективності застосування математичних методів при розв'язанні задач різних рівнів і напрямків економічного розвитку, в тому числі при дослідженні механізмів функціонування фінансової, банківської та інших систем. Разом із тим інструментарій математичного моделювання не дає однозначних відповідей чи рекомендацій, проте сприяє проведенню імітаційних розрахунків із використанням моделей при виборі різноманітних співвідношень параметрів або сценаріїв дій. Це дає можливість, наприклад оминати безпідставні дискусії про вибір фіскальної політики, визначення величини ставки податку на додану вартість, яка не призведе до інфляції [6, с. 3–6].

У цьому випадку необхідно розробити математичну модель такого економічного процесу, як виробництво, тобто виробнича діяльність промислового підприємства, оскільки даний процес значною мірою залежить від внутрішніх факторів більше, ніж від зовнішніх, порівнюючи з іншими складовими операційної діяльності промислових підприємств. На мою думку, за рахунок такої математичної моделі можна оптимізувати вплив операційного ризику, тому що у виробничій діяльності значно більша ймовірність підвищити її ефективність за допомогою управління внутрішніх факторів, якщо при цьому має значний вплив зовнішніх факторів, тобто здійснюється врегулювання.

Керування довільною системою реалізується як процес, який підпорядковується певним закономірностям. Знання цих закономірностей допомагає визначити умови необхідності та достатності успішного протікання окремого процесу. Для цього всі параметри, що характеризують процес і зовнішні умови, повинні бути кількісно визначеними. Отже, економіко-математичне моделювання – кількісне обґрунтування прийняття рішень відносно організаційного керування [6, с. 8]. Таким чином, необхідно визначити закономірності та зовнішні умови для виробничої діяльності промислових підприємств. Виробнича діяльність повинна бути адекватна закономірностям навколишнього середовища. У рамках вимог екологізації виробництва критеріями регулювання техногенних навантажень слід вважати принцип забезпечення якості життя при мінімальних витратах. Заходи щодо територіальної оптимізації природокористування повинні включати підтримку високого рівня здоров'я населення та якості навколишнього середовища.

Модель виробничо-технологічної системи. Виробнича діяльність за своєю природою подвійна: з одного боку, вона відображає технологічне призначення, пов'язане з виготовленням продукції, що відповідає за кількістю, якістю та термінами поставки вимогам ринку, а з іншого – повинна забезпечувати реалізацію названих вимог при мінімізації витрат виробництва.

Виробнича діяльність (включаючи конструкторсько-технологічну), пов'язана безпосередньо з виготовленням продукції та наданням послуг, повинна будуватися на пошуку і застосуванні такої технології, яка забезпечувала б раціональне використання наявних виробничих ресурсів, постійне зниження витрат виробництва і випуск продукції, що задовольняє вимогам ринку. Особливість цієї діяльності полягає в тому, що вона спрямована на встановлення оптимального співвідношення між технологічними можливостями використання наявних на підприємстві виробничих факторів і вимог ринку до випуску продукції, потрібної йому за кількістю, якістю та строками поставки. Це досягається відповідним вибором організації виробництва, технології, обладнання, компонування і організації робочих місць, раціональним використанням виробничих площ. Виробнича діяльність повинна бути адекватна закономірностям навколишнього середовища. Вона об'єднує в своєму складі кілька сфер: основне і допоміжне виробництво, освоєння нових видів виробів, розробку нових технологій.

Виробнича діяльність – процес, в якому тісно переплелися фактори зовнішнього середовища і особливості людського організму. Тому при аналізі небезпечних ситуацій необхідно розглядати систему людина-середовище проживання в цілому [4].

Виробнича діяльність промислового підприємства здійснюється в цехах. Цех являє собою частину підприємства, адміністративно відокремлену від інших частин. Свою виробничу діяльність цех здійснює на основі наряду-замовлення, що видається йому директором підприємства, і веде свій оперативно-статистичний та бухгалтерський облік. Однак в балансі цеху немає результативних рахунків (рахунків прибутків і збитків), які є в балансі підприємства. Слід мати на увазі, що на підприємствах різних галузей і навіть в одній і тій же галузі промисловості таку відокремлену частину виробництва іноді називають відділом, відділенням, майстерні і навіть заводом.

Управління виробничою діяльністю промислових підприємств нерозривно пов'язане з переробкою та аналізом обліково-звітних даних про роботу агрегатів і підрозділів. Від ступеня досконалості і рівня організації виробництва значною мірою залежить виконання кількісних і якісних показників виробничої діяльності промислових підприємств. Виробничий процес промислового підприємства складається з основних і допоміжних процесів.

Асортиментна політика у виробництві товарів народного споживання має на меті створення такого їх різноманітності, щоб повністю задовольнявся попит населення. Реалізується ця політика завдяки виробничій діяльності промислових підприємств.

Структурна схема автоматизації промислового підприємства. Ці завдання, як правило, не пов'язані безпосередньо з ходом виробничого процесу і покликані лише забезпечувати нормальне функціонування виробництва. Окремі підсистеми управління на верхньому щаблі в значній мірі носять техніко-економічний характер, а часто і чисто економічний, особливо в сфері планування, обліку та аналізу виробничої діяльності промислового підприємства. Висновок щодо правомірності обліку різночасності отримання продукції, на наш погляд, можна зробити, лише простеживши взаємозв'язок між термінами здійснення капіталовкладень і початком отримання продукції. Якщо різночасні виробничі результати нерівноцінні, то необхідно встановити причину цього. Для чого слід звернутися до джерел освіти ресурсів капіталовкладень, якими, як відомо, є результати виробничої діяльності промислових підприємств [7]. Для побудови моделі потрібно визначити її параметри, а в математичній моделі виробництва, параметрами виступають її фактори.

Фактори виробництва (англ. factors of production) – ресурси, необхідні для виробництва товарів або послуг. Класичними факторами виробництва є робоча сила (всі розумові та фізичні здібності людей), земля (природні багатства), капітал (наявні, вироблені засоби виробництва, а також фінансовий капітал). Четвертим фактором вважається підприємливість, яка об'єднує попередні три фактори [5]. Отже, четвертий фактор – підприємливість виражається за допомогою таких факторів: робоча сила, земля і капітал, але при цьому маємо також враховувати потреби споживачів, тому в мікроекономіці часто розв'язують рівність між обсягом пропозиції, що може надати підприємство і обсягом попиту, що можуть спожити покупці.

Висновки. Все більше дослідників замислюються про необхідність інвентаризації накопичених економіко-математичних моделей, створенню належним чином систематизованого довідника щодо моделей реальної економіки. До виробничої діяльності економіко-математичного моделювання слід віднести і можливість під будь-який економічний план формально створити макроекономічну модель. Математичною мовою можуть бути записані наукові теорії, помилкові концепції, що також треба мати на увазі. Доцільно побудувати таку математичну модель виробництва, що виражає підприємливість підприємства з врахуванням співвідношення робочої сили, землі і капіталу, а також відповідно до запитів споживачів, тобто врегулювати можливість підприємства з потребами покупців. Враховуючи сучасний стан промислових підприємств та його значення, необхідно і актуально продовжувати досліджувати економіко-математичне моделювання виробництва промислових підприємств для підвищення ефективності виробничої діяльності, в т.ч. і операційної, що сприятиме оптимізації операційного ризику підприємств.

Література

1. Про затвердження Державної програми активізації розвитку економіки на 2013–2014 роки [Електронний ресурс] : постанова № 187 від 27.02.2013 р. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/187-2013-п>
2. Гіпермаркет Знать. Географія (9 клас). Промисловість, як сфера матеріального виробництва. Місце і роль у господарстві України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://school.xvatit.com/index.php>
3. Гриньов В. М. Організація виробництва. Промислове підприємство як об'єкт організації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pidruchniki.ws/15970122/ekonomika/promislove_pidpriemstvo_obyekt_organizatsiyi
4. Технічна енциклопедія TechTrend [Електронний ресурс] : Виробнича діяльність – Режим доступу: <http://techtrend.com.ua/index.php?newsid=5898>
5. Вікіпедія [Електронний ресурс]: Вільна енциклопедія. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/>
6. Економіко-математичне моделювання : навч. посібник / за ред. О. Т. Івашука. – Т. : ТНЕУ Економічна думка, 2008. – 704 с.
7. Технічна енциклопедія TechTrend [Електронний ресурс] : Виробнича діяльність – промислове підприємство – Режим доступу: <http://techtrend.com.ua/index.php?newsid=5904>

References

1. Pro zatverdzhennya Derzhavnoi programy aktyvizatsii rozvytku ekonomiky na 2013–2014 roky [Elektronnyy resurs] : postanova № 187 vid 27.02.2013 r. – Rezhym dostupu: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/187-2013-п>
2. Hipermarket Znan. Geografiya (9 klas) : Promyslovist, yak sfera materialnogo vyrobnyctva. Misce i rol u gospodarstvi Ukrainy [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <http://school.xvatit.com/index.php>
3. Grynyov V. Organizatsiya vyrobnyctva. Promyslove pidpriemstvo yak obekt organizatsii [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: http://pidruchniki.ws/15970122/ekonomika/promislove_pidpriemstvo_obyekt_organizatsiyi
4. Tehnichna Encyklopediya TechTrend [Elektronnyy resurs] : Vyrobnycha diyalnist. – Rezhym dostupu: <http://techtrend.com.ua/index.php?newsid=5898>
5. Wikipediya [Elektronnyy resurs] : Vilna encyklopediya. – Rezhym dostupu: <http://uk.wikipedia.org/wiki/>
6. Ekonomiko-matematychne modelyuvannya: navch. posibnyk / za red. O. T. Ivaschuka. – T. : TNEU Ekonomichna dumka, 2008. – 704 s.
7. Tehnichna encyklopediya TechTrend [Elektronnyy resurs] : Vyrobnycha diyalnist – promyslove pidpriemstvo. – Rezhym dostupu: <http://techtrend.com.ua/index.php?newsid=5904>

Надіслана/Written: 14.05.2013 р.

Надійшла/Received: 17.05.2013

Рецензент: д.е.н., проф. В. В. Лук'янова