

П. І. Безус,

к. е. н., доцент, доцент кафедри менеджменту,

Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ

О. О. Волошенко,

к. е. н., доцент, доцент кафедри менеджменту,

Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ

УПРАВЛІННЯ ЗМІНАМИ ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА

P. Bezus,

Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of Management Department of Kiev National University of Technology and Design

O. Voloshenko,

Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of Management Department of Kiev National University of Technology and Design

MANAGING CHANGE IN OUTPUT

Сучасні підприємства, організації сьогодні знаходяться в умовах, що постійно змінюються. І тільки ті суб'єкти підприємництва, органи державної влади, які завчасно відреагують на ці виклики, проведуть відповідні зміни зможуть утримати свої позиції.

У дослідженні запропоновано інструмент управління змінами обсягу випуску продукції (робіт, послуг) виробничого підприємства, який не виключає його застосування для органів державної влади різного рівня. У статті запропоновано алгоритм визначення нарощування обсягів виробництва за рахунок підвищення величини досліджуваного фактора. У дослідженні розроблено економіко-математичну модель оптимального нарощування обсягу виробництва за рахунок внутрішніх організаційних факторів без залучення інвестицій.

Modern enterprises, organizations today are in an environment that is constantly changing. Only those business entities, public authorities, which advance respond to these challenges, will the corresponding changes will keep their positions. The study proposed a management tool changes in output (works, services) manufacturing plant, which does not exclude its application to public authorities at various levels. The algorithm determining increase production by increasing the size of the studied factors. The study developed a mathematical model of optimal capacity output through internal organizational factors without investment.

Ключові слова: підприємство, фактори виробництва, резерви виробництва, зміни, параметри.
Key words: enterprise, factors of production, reserves, production, change settings.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Як відомо: "... стратегічним напрямком розвитку національної економіки є створення позитивних тенденцій економічного розвитку та виведення на якісний рівень ринкових відносин. В свою чергу успіх економічних перетворень на макрорівні залежить від ефективності діяльності конкретних мікроекономічних одиниць — виробників валового внутрішнього продукту" [1]. Але сьогодні підприємства, організації знаходяться в середовищі, яке постійно змінюється. У періоди корінних структурних перетворень можуть утримати позиції тільки ті організації, які вчасно передбачають тенденції змін і миттєво пристосовуються до них, використовуючи можливості і шанси середовища свого функціонування. Питання адекватного і своєчасного реагування на зміни навколишнього середовища стає все більш актуальним і від цього безпосередньо залежить рівень адаптації підприємства до нових умов, а також ефективність його розвитку [2, с. 179].

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питанню управління змінами на підприємствах присвячено свої наукові праці чимало вітчизняних та зарубіжних вчених таких, як К. Левіна, Дж. Коттер, Д. Найпака, А. Грейнер, Р. Бекхард, Б. Хайнінгс, Е. Кемерон, О. Віханський, А. Наумова, Ф. Крюгер, Д. Надлер, М. Ташмен, А. Андерсон, А. Арменакіс, Т. Бауліна, Н. Беляєва, О. Гусєва, Т. Кужди, І. Мазур, С. Стеців, В. Шапіро та ін. Наукові праці [3; 4] присвячено сучасним науково-теоретичним підходам до визначення сутності поняття стійкого розвитку та стійкому розвитку як аналітичному інстру-

менту формування корпоративної соціальної відповідальності. В той же час теоретичні та практичні аспекти управління змінами обсягів виробництва продукції на підприємстві не дістали належного висвітлення.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою дослідження є розробка економіко-математичної моделі оптимального нарощування обсягу виробництва, застосування якої є дієвим інструментом управління підприємством, організацією в умовах стохастичних змін навколишнього середовища.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Управління змінами — це збалансована система управління ресурсами (людськими, матеріальними, енергетичними, технічними), пов'язана зі змінами. У зв'язку з цим постає питання зміни обсягів виробництва (як правило збільшення) з мінімальними витратами.

Враховуючи обмеженість ресурсів збільшення обсягів виробництва доцільно досягати за рахунок використання резервів виробництва шляхом впливу на ті фактори, які є стримуючими і вплив на які призводить до загального нарощування обсягів виробництва.

Для визначення таких факторів застосовується кореляційно-регресійного аналіз груп факторів, що впливають на зміни обсягів виробництва підприємства. У зв'язку з тим, що кореляційно-регресійний аналіз встановлює тільки загальний вид залежності факторів, які розглядаються виникає потреба в уточненні величин впливу даних факторів на обсяги виробництва підприємства.

Для визначення параметрів змін кожного з факторів необхідно використовувати дані, які характеризують динаміку виробництва і надають можливість отримати існуючу закономірність змін цих факторів. На основі цих даних для побудови моделей необхідно застосовувати значення за досліджуваними залежностями за допомогою часових рядів.

Для виявлення на кожний аналізований момент часу величини потенційно можливого випуску за досліджуваним фактором необхідно визначити величину недовикористання даного фактора через стримуючу дію інших факторів. Величина недовикористання досліджуваного фактора через неможливість реалізації інших факторів на даний момент часу являє собою величину саме того додаткового обсягу виробництва, який міг бути виготовлений на даному підприємстві при відсутності обмежень по інших факторам виробництва.

Для визначення величини недовикористання досліджуваного фактора протягом будь-якого періоду часу (наприклад доба) необхідно враховувати загальну суму усіх простоїв через нестачу інших ресурсів. Таким чином, існування даних про фактичні обсяги виробництва та про обсяги продукції, що є не виготовленою у зв'язку з обмеженими можливостями за іншими складовими виробництва надають можливість визначити потенційний випуск продукції при повній реалізації досліджуваного фактору:

$$V_{it} = V_t + \Delta V_{it}, \quad i = \overline{1, n}; t = \overline{1, T} \quad (1),$$

де V_t — показник обсягу виробництва підприємства у інтервалі часу t ;

V_{it} — потенційний обсяг виробництва підприємства, який може бути отримано у інтервалі часу t при повній реалізації фактору i ;

ΔV_{it} — розмір не виготовленого обсягу продукції у інтервалі часу t у зв'язку з обмеженими можливостями за іншими складовими виробництва крім фактору i ;

i — номер фактору, що розглядається, $i = \overline{1, n}$;

t — номер досліджуваного моменту часу, $t = \overline{1, T}$.

На основі отриманих даних виникає можливість визначення виду прогнозуючої функції, яка дозволить прогнозувати необхідний тренд ряду динаміки кожного з факторів:

$$V_{it} = f_i(t), \quad i = \overline{1, n}; t = \overline{1, T} \quad (2).$$

Таким чином, отримані функції за кожним фактором виробництва надають можливість ретельно досліджувати вплив кожного з них на процес виробництва та встановити залежності змін обсягів виробництва від нарощування обсягів досліджуваних факторів.

Для виявлення залежності змін обсягів виробництва від ступеня нарощування величини досліджуваного фактору необхідно, на основі фактичних даних, визначити потенційно можливі обсяги виробництва за добу за кожним з досліджуваних факторів, потім на основі цих даних визначити обсяги виробництва підприємства за добу, виходячи з того, що $V_t = \min_i \{V_{it}\}, t = \overline{1, T}$. На основі чого розраховується річний обсяг виробництва, який складається із добових значень цього показника

$$V = \sum_{t=1}^T V_t.$$

Виходячи із того, до якої величини буде нарощуватися даний фактор, приймається визначений інтервал його змін, або крок. Кількість інтервалів визначається в залежності від особливостей фактора. Якщо нарощування фактору призводить до нелінійної залежності, то бажано прийняти біля десяти інтервалів поступових змін величин досліджуваного фактору, якщо ця залежність наближається до лінійної — кількість інтервалів можна зменшити.

Визначившись з величиною нарощування досліджуваного фактору і з кількістю інтервалів, приймають значення інтервалу, який дорівнює величині $l_m, m = \overline{1, L}$.

Після прийняття значення інтервалу (l_1), необхідно відкоригувати початкову функцію по даному фактору, і для цього потрібно вільний член функції підвищити на величину $l_1 \bar{V}_i$, де \bar{V}_i — середнє значення виробничих можливостей i -го фактору. У зв'язку з цим замінити початкову функцію по даному фактору на відкориговану і потім на основі цього визначити нові значення обсягів виробництва підприємства за добу та в цілому за рік.

Після проведених у два етапи розрахунків є можливість отримати першу точку залежності приросту обсягу виробництва від підвищення фактору, яка визначається, з одного боку параметром підвищення фактору l_1 та, з іншого — приростом річного обсягу виробництва (ΔV_1), який розраховується шляхом визначення різниці між останнім відкоригованим значенням обсягів виробництва підприємства та його початковим значенням.

Таким чином, отримано першу точку залежності з наступними координатами ($l_1; \Delta V_1$).

Для отримання інших точок залежності, що будується, необхідно повторити ланцюжок описаних розрахунків починаючи їх з підвищення значення досліджуваного фактору у два рази, до величини $l_2 = 2l_1$.

Отже, розрахувавши усі необхідні параметри, використовуючи розроблений метод, можливо отримати набір точок ($l_m; \Delta V_m$), які утворюють шукану залежність підвищення обсягу виробництва від нарощування обсягу досліджуваного фактору виробництва.

Після відповідних розрахунків по кожному з обраних у ході аналізу виробництва факторів, отримують залежності підвищення обсягу виробництва від змін кожного з цих факторів. Для вирішення задачі оптимального підвищення обсягів виробництва підприємства за рахунок виявлення і використання існуючих резервів, використовуючи кореляційно-регресійний аналіз, визначається група факторів, найбільш впливових на процес виробництва та відтворюється економіко-математичну модель оптимального збільшення обсягів виробництва [5].

У загальному вигляді підвищення обсягів виробництва підприємства має бути зазначено якоюсь величиною, на яку необхідно її збільшити, і яка визначається виходячи із умов даного підприємства, наприклад ΔV .

Для того, щоб реалізувати збільшення обсягів виробництва на зазначену величину, необхідно впливати на групу найбільш впливових факторів, що визначено попереднім аналізом, з метою нарощування їх виробничих можливостей або обсягу. Враховуючи, що кожний із факторів має визначену область його приросту, необхідно ввести у модель значення цієї граничної величини, обмеження по кожному з факторів.

Припустимо, що у ході кореляційно-регресійного аналізу група найбільш впливовіших на результати виробництва факторів складається із кількості промислово-виробничого персоналу (K), загальних обсягів надходження сировини (L), активної частини основних засобів (M).

Для визначення обмежень вище названі фактори вводяться у математичну модель задачі з зазначенням тих величин, які є граничними для кожного з факторів. Таким чином, обмеження по кожному з факторів набувають наступних значень: $0 \leq \Delta K \leq a; 0 \leq \Delta L \leq b; 0 \leq \Delta M \leq c$, де a, b, c — граничні величини нарощування кожного фактору.

Але зазначення областей змін факторів не достатньо для повного формулювання обмежень моделі цієї задачі. Необхідно визначити вплив приросту кожного з факторів на зміну показника обсягу продукції, що випускається даним підприємством.

Таким чином, після зазначення впливу змін досліджуваних факторів на пов'язані з цим зміни величини показника обсягу виробництва, визначаються функції цих залежностей по кожному фактору:

- залежність обсягу виробництва від кількості персоналу — $V = f_1(K)$;
- залежність обсягу виробництва від надходження сировини — $V = f_2(L)$;
- залежність обсягу виробництва від активної частини основних фондів — $V = f_3(M)$.

Після визначення цих функцій можна сформулювати у кінцевому вигляді необхідне для цієї моделі обмеження, яке повинно забезпечити задане нарощування обсягу виробництва, і в цьому разі воно може набувати наступний вигляд:

$$f_1(K) + f_2(L) + f_3(M) \geq \Delta V \quad (3).$$

Крім обмежень у математичній моделі, необхідно визначити цільову функцію задачі, яка буде відображати таке сполучення обраних факторів та нарощування кожного з них, яке при підвищенні обсягу виробництва на задану величину призведе до мінімальних загальних витрат підприємства.

Але перед тим, як сформулювати цільову функцію, необхідно визначити залежність витрат виробництва від нарощування кожного фактору. Для цього потрібно визначитись з відповідною для кожного фактору функцією змін витрат від збільшення його обсягу.

Отже, зміни витрат від нарощування кількості промислово-виробничого персоналу (ΔK) відображає функція $U = u_1(K)$; функція $U = u_2(L)$ — відображає витрати виробництва від нарощування загальних обсягів надходження сировини (ΔL); функція $U = u_3(M)$ — відображає витрати виробництва від нарощування активної частини основних фондів (ΔM). Виходячи з цього, цільова функція моделі може бути представлена у наступному вигляді:

$$u_1(K) + u_2(L) + u_3(M) \rightarrow \min \quad (4).$$

Загалом задача оптимального підвищення обсягів виробництва за рахунок факторів виробництва полягає в знаходженні таких невідомих значень нарощування виявлених у ході аналізу факторів, які забезпечать заданий рівень підвищення обсягу виробленої продукції, при цьому будуть витримані обмеження по кожному фактору, а сумарні витрати на підвищення цих факторів будуть мінімальними.

Таким чином, щоб скласти економіко-математичну модель поставленої задачі необхідно записати у математичному вигляді усі необхідні вимоги та умови виробництва, яке досліджується, що зазначено у сформованій цільовій функції і раніш визначених обмеженнях.

Загальний вигляд, що набуває математична модель цієї задачі такий:

$$\text{Цільова функція:} \\ u_1(K) + u_2(L) + u_3(M) \rightarrow \min;$$

$$\text{Обмеження:} \\ \left. \begin{aligned} f_1(K) + f_2(L) + f_3(M) &\geq \Delta V; \\ 0 \leq K \leq a; &(5) \\ 0 \leq L \leq b; \\ 0 \leq M \leq c, \\ a \geq 0, b \geq 0, c \geq 0, \end{aligned} \right\}$$

де ΔV — приріст обсягу виробництва;
а, b, c — граничні величини нарощування кожного фактору, які продиктовані умовами даного підприємства.

Обмеження складаються з суми трьох функцій. Вони виражені залежностями нелінійного виду. Ці функції є сепарабельними, тобто такими функціями, кожна із яких може бути представлена у вигляді суми деякої кількості функцій, які залежать тільки від однієї змінної і є лінійними [6; 7]. У цьому випадку для вирішення цієї проблеми необхідно побудувати апроксимовану модель сформованої задачі. Для цього потрібно усі нелінійні функції замінити їх лінійною апроксимацією.

Таким чином, для вирішення задач, які складено з нелінійних функцій, кожну з цих функцій необхідно замінити кусково-лінійними. Основна умова під час підбору й заміни нелінійної функції на кусково-лінійні функції є умова збіжності значень її вузлових точок зі значеннями початкової нелінійної функції, що підлягає заміні.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Отже, враховуючи, що суб'єкти економічних відносин перебувають в умовах стохастичних змін навколишнього середовища, обмеженості ресурсів, запропонова-

ний підхід може бути дієвим механізмом у вирішенні проблеми управління змінами обсягів виробництва продукції підприємства, а також робіт, послуг організацій різних форм власності і державних органів різних рівнів.

Література:

1. Безус А.М. Стратегії економічного розвитку виробничих підприємств / А.М. Безус, П.І. Безус // Вісник КНУТД. — 2016. — № 2 (97). — С. 80—86.
2. Шевчук В.О. Вплив факторів середовища функціонування підприємства на його ринкову вартість / В.О. Шевчук, М.В. Корягін // Науковий вісник НЛТУ України. — 2012. — Вип. 22.11. — С. 178—183.
3. Касич А.О. Сучасні науково-теоретичні підходи до визначення сутності поняття стійкого розвитку / А.О. Касич, Я.Ю. Яковенко // Економіка та держава. — 2016. — № 10. — С. 14—20.
4. Касич А.О. Звіт про стійкий розвиток як аналітичний інструмент формування корпоративної соціальної відповідальності / А.О. Касич, Я.Ю. Яковенко // Ефективна економіка. — 2014. — № 10 [Електронний ресурс]. — Режим доступу до журналу: <http://www.economy.nauka.com>
5. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных решений / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. — М.: Наука, 1976. — 276 с.
6. Вагнер Г. Основы исследования операций / Г. Вагнер. — М.: Мир, 1973. — 488 с.
7. Кузнецов Ю.П. Математическое программирование / Кузнецов Ю.П., Кузубов В.И., Волощенко А.Б. — М.: Высшая школа, 1980. — 224 с.
8. Гусева О.Ю. Проблемы управления стратегическими змінами на вітчизняних підприємствах / О.Ю. Гусева // Бюлетень Міжнародного Нобелівського економічного форуму. — 2012. — № 1 (5). — Т. 2. — С. 92—100.
9. Пащенко О.П. Сучасні методи управління змінами на підприємстві / О.П. Пащенко // Вісник ЖДТУ. 2014. — № 3 (69), Сер.: Економічні науки. — С. 170—178.

References:

1. Bezus, A.M. and Bezus, P.I. (2016), "Economic development strategies for industrial enterprises", Visnyk KNUTD, vol. № 2 (97), pp. 80—86.
2. Shevchuk, V.O. and Koriahin, M.V. (2012), "The impact of environmental factors on the functioning of its market value", Naukovyi visnyk NLTU Ukraine, vol. 22.11, pp. 178—183.
3. Kasich, A.O. and Yakovenko, Ya.Yu. (2016), "Modern scientific and theoretical approaches to defining the essence of the concept of sustainable development", The economy and the state, vol. 10, pp. 14—20.
4. Kasich, A.O. and Yakovenko, Ya.Yu. (2014), "Sustainability Report as an analytical tool for Corporate Social Responsibility", Efektyvna ekonomika, [Online], vol. 10, available at: <http://www.economy.nauka.com>
5. Adler, Yu. P. Markova, E.V. and Granovsky, Y.V. (1976), Planirovanie jeksperimenta pri poiske optimal'nyh reshenij [An experiment in the search for optimal solutions], Nauka, Moscow, Russia.
6. Wagner, G. (1973), Osnovy issledovaniya operacij [Fundamentals of Operations Research], Mir, Moscow, Russia.
7. Kuznetsov, Yu.P. Kuzubov, V.I. and Voloschenko, A.B. (1980), Matematicheskoe programmirovaniye [Mathematical Programming], Vysshaja shkola, Moscow, Russia.
8. Husieva, O.Yu. (2012), "Issues of strategic changes in domestic enterprises", Biuletyn Mizhnarodnoho Nobelivskoho ekonomichnoho forumu, vol. 1 (5), no. 2, pp. 92—100.
9. Pashchenko, O.P. (2014), "Modern methods of change management in the enterprise", Visnyk ZhDTU, Seriya: Ekonomichni nauky, vol. 3 (69), pp. 170—178.

Стаття надійшла до редакції 19.02.2017 р.