

# МОДЕЛЮВАННЯ АДАПТИВНИХ МЕХАНІЗМІВ ЗНИЖЕННЯ РИЗИКІВ ВИНИКНЕННЯ ЗАГРОЗ ЕКОНОМІЧНІЙ БЕЗПЕЦІ ПІДПРИЄМСТВА\*

© 2017 ГЛУЩЕВСЬКИЙ В. В., МЕТРИК Р. Ю., СМОРОДІН В. В.

УДК 330.131.7: [658:005.922.1:33]

**Глущевський В. В., Метрик Р. Ю., Смородін В. В. Моделювання адаптивних механізмів зниження ризиків виникнення загроз економічній безпеці підприємства**

Стаття присвячена вирішенню актуальної проблеми ефективною протидією реальним і потенційним загрозам економічній безпеці підприємств та зниження ризиків їх появи. Мета статті полягає в моделюванні адаптивних механізмів протидії дестабілізуючим зовнішнім впливам на маркетингову складову економічної безпеки підприємства та розробленні системи заходів щодо усунення загроз цінової дестабілізації його портфеля замовлень на підґрунті сучасного економіко-математичного інструментарію. Досліджено типові причини виникнення загроз, пов'язаних з ціновою політикою підприємства та тактикою проведення договірних процесів з бізнес-партнерами. Виявлено приховані резерви для здійснення цінового маневрування при укладанні контрактів із замовниками. Розроблено алгоритмічну модель для задачі адаптивного ціноутворення на асортиментний набір промислового підприємства. На підґрунті цієї моделі побудовано механізми превентивної протидії загрозам виникнення та посилення «цінового конфлікту» між підприємством-виробником і потенційними замовниками його продукції, а також обґрунтовані рекомендації щодо усунення ризиків їх появи. Окреслені перспективи щодо використання методології та інструментарію економіко-математичного моделювання в задачах управління ціновими ризиками.

**Ключові слова:** економічна безпека, проблемна ситуація, цінова дестабілізація, портфель замовлень підприємства, моделювання, механізм адаптивного ціноутворення.

**Рис.:** 1. **Табл.:** 1. **Бібл.:** 12.

**Глущевський Вячеслав Валентинович** – кандидат економічних наук, доцент, професор кафедри економіки та інформаційних технологій, Запорізька державна інженерна академія (пр. Соборний, 226, Запоріжжя, 69006, Україна)

**E-mail:** glushevsky@ukr.net

**Метрик Роман Юрійович** – аспірант кафедри економіки та інформаційних технологій, Запорізька державна інженерна академія (пр. Соборний, 226, Запоріжжя, 69006, Україна)

**E-mail:** metrik\_roman@mail.ru

**Смородін Владислав Вадимович** – аспірант кафедри економіки та інформаційних технологій, Запорізька державна інженерна академія (пр. Соборний, 226, Запоріжжя, 69006, Україна)

**E-mail:** s\_inna@ukr.net

УДК 330.131.7: [658:005.922.1:33]

**Глушчевский В. В., Метрик Р. Ю., Смородин В. В. Моделирование адаптивных механизмов снижения рисков возникновения угроз экономической безопасности предприятия**

Статья посвящена решению актуальной проблемы эффективного противодействия реальным и потенциальным угрозам экономической безопасности предприятий и снижению рисков их возникновения. Целью статьи является моделирование адаптивных механизмов противодействия внешнему влиянию на маркетинговую составляющую экономической безопасности предприятия и разработке системы мероприятий по устранению угроз ценовой дестабилизации его портфеля заказов на основе современного экономико-математического инструментария. Исследованы типичные причины возникновения угроз, связанных с ценовой политикой предприятия и тактикой проведения договорных процессов с бизнес-партнерами. Выявлены скрытые резервы для осуществления ценового маневрирования при заключении контрактов с заказчиками. Построена алгоритмическая модель для задачи адаптивного ценообразования на ассортиментный набор промышленного предприятия. На основе данной модели разработаны механизмы превентивного противодействия угрозам возникновения и усугубления «ценового конфликта» между предприятием-производителем и потенциальными заказчиками его продукции, а также обоснованы рекомендации по устранению рисков их появления. Обозначены перспективы использования методологии и инструментария экономико-математического моделирования в задачах управления ценовыми рисками.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, проблемная ситуация, ценовая дестабилизация, портфель заказов предприятия, моделирование, механизм адаптивного ценообразования.

**Рис.:** 1. **Табл.:** 1. **Библ.:** 12.

**Глушчевский Вячеслав Валентинович** – кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и информационных технологий, Запорожская государственная инженерная академия (пр. Соборный, 226, Запорожье, 69006, Украина)

**E-mail:** glushevsky@ukr.net

**Метрик Роман Юрьевич** – аспирант кафедры экономики и информационных технологий, Запорожская государственная инженерная академия (пр. Соборный, 226, Запорожье, 69006, Украина)

**E-mail:** metrik\_roman@mail.ru

**Смородин Владислав Вадимович** – аспирант кафедры экономики и информационных технологий, Запорожская государственная инженерная академия (пр. Соборный, 226, Запорожье, 69006, Украина)

**E-mail:** s\_inna@ukr.net

UDC 330.131.7: [658:005.922.1:33]

**Glushchevsky V. V., Metryk R. U., Smorodin V. V. Simulating the Adaptive Mechanisms to Reduce the Risks of Occurrence of Threats to the Economic Security of Enterprise**

The article is concerned with addressing the topical problem of effectively countering real and potential threats to economic security of enterprises and reducing the risks of their occurrence. The article is aimed at simulating the adaptive mechanisms to counteract external influences on the marketing component of enterprise's economic security and developing a system of measures for removing threats to the price policy of enterprise and the tactics of the contractual processes with the business partners have been explored. Hidden reserves for price maneuvering in concluding contracts with customers have been identified. An algorithmic model for an adaptive pricing task in terms of an assortment of industrial enterprise has been built. On the basis of this model, mechanisms have been developed to counteract the threats of occurrence and aggravation of a «price conflict» between the producing enterprise and the potential customers of its products, and to advise on how to remove the risks of their occurrence. Prospects for using the methodology together with the instrumentarium for economic-mathematical modeling in terms of tasks of the price risks management have been indicated.

**Keywords:** economic security, problem situation, price destabilization, enterprise orders portfolio, simulation, adaptive pricing mechanism.

**Fig.:** 1. **Tbl.:** 1. **Bibl.:** 12.

**Glushchevsky Vyacheslav V.** – PhD (Economics), Associate Professor, Professor of the Department of Economics and Information Technologies, Zaporizhzhia State Engineering Academy (226 Soborniy Ave., Zaporizhzhia, 69006, Ukraine)

**E-mail:** glushevsky@ukr.net

**Metryk Roman U.** – Postgraduate Student, Department of Economics and Information Technologies, Zaporizhzhia State Engineering Academy (226 Soborniy Ave., Zaporizhzhia, 69006, Ukraine)

**E-mail:** metrik\_roman@mail.ru

**Smorodin Vladislav V.** – Postgraduate Student, Department of Economics and Information Technologies, Zaporizhzhia State Engineering Academy (226 Soborniy Ave., Zaporizhzhia, 69006, Ukraine)

**E-mail:** s\_inna@ukr.net

Нестабільність економічного середовища, загострення конкурентної боротьби, наростаюча динамічність різноманіття та складності проблемних ситуацій – основні причини й джерела виникнення загроз економічній безпеці підприємств. Економічна безпека підприємства – складна категорія; її структура визначається видами загроз, серед яких виділяють, зокрема: *внутрішні* (фінансові, кадрові, інформаційні тощо) та *зовнішні* (маркетингові, інтерфейсні тощо). Окреслюючи потребу постійної адаптації українських підприємств до мінливості ринкових умов функціонування, що має відбиватися згідно із законом необхідного різноманіття в розширенні їх власних адаптивних можливостей виробляти й реалізовувати адекватні ситуаційні управлінські рішення шляхом упровадження адаптивного управління діяльністю, актуальною залишається проблема ефективної протидії реальним і потенційним загрозам економічній безпеці підприємств, зокрема маркетингового походження, та зниження ризиків їх виникнення на підґрунті моделювання ефективних механізмів превентивної дії, розроблених з використанням сучасного економіко-математичного інструментарію.

Метою статті є моделювання адаптивних механізмів протидії дестабілізуючим зовнішнім впливам на маркетингову (ринкову) складову економічної безпеки підприємства та розроблення інструментів усунення загроз цінової дестабілізації його портфеля замовлень.

Як зазначають фахівці з маркетингового менеджменту, зокрема в публікаціях [1; 2], більшість проблемних ситуацій, періодичне виникнення яких призводить до дестабілізації перебігу управлінських і виробничих процесів і, як наслідок, становить загрозу економічній безпеці підприємства, притаманна маркетинговій сфері. Серед всього їх різноманіття частішають загрози, прямо чи опосередковано пов'язані з політикою ціноутворення підприємства, ризик появи яких ініційований, насамперед, зменшенням платоспроможного попиту з боку споживачів продукції підприємства та незапланованими негативними змінами ринкових цін на продукцію власного виробництва, коли планова ціна не відповідає очікуванню замовника та існує загроза зриву договірних процесів через неможливість досягнення компромісу між плановою й договірною цінами (або виконання договору за ціною нижче від повної собівартості виробів).

Приховані причини тут криються в методиці калькулювання витрат, насамперед загальновиробничих і накладних, і обрахунку з їх використанням повної собівартості асортиментних видів продукції підприємства; слабкої узгодженості чинної методики бухгалтерського обліку витрат на виробництво й реалізацію продукції з визнаними методиками управлінського обліку, зокрема методу *Direct Costing*; недорозвиненості або відсутності механізмів адаптивного узгодження планової ціни з договірною шляхом моделювання відповідної області маневрування цільовими витратами з метою отримання

діапазону для варіювання цінами й обґрунтування можливості, економічної ефективності та маркетингової доцільності надання знижки бізнес-партнерам згідно з принципом орієнтації на замовника; тощо.

Проблемам організації системи управління витратами підприємств шляхом утворення ефективних комбінацій змінних і постійних витрат, ціни та фізичного обсягу реалізації продукції присвячені дослідження зарубіжних і вітчизняних учених, серед яких Х. Андерсен, Ф. Бутинець, К. Друрі, Д. Колдуелл, Б. Нідлз, Дж. Фостер, Ч. Хорнгрэн, А. Чижевська, А. Шеремет та інші [3–7]. Питання управління собівартістю продукції в нових умовах господарювання через виявлення структурних і тематичних взаємозв'язків у тріаді «витрати – обсяг реалізації – прибуток» з використанням методу економіко-математичного моделювання висвітлені, зокрема, у роботах В. Вітлінського, К. Ковальчука, А. Марюти [8–10].

Аналіз цих робіт переконує, що вітчизняна практика ведення обліку витрат, а відповідно й управління ними, історично ґрунтується на методі калькулювання повних витрат підприємства (зарубіжний аналог – *Absorption Costing*). Українські науковці хоча й розглядають можливість використання альтернативних систем обліку і калькулювання витрат, проте наголошують на перевагах цього методу, який дозволяє адекватно поєднати бухгалтерський, фінансовий та податковий облік на підприємстві. Зарубіжні вчені економісти, навпаки, віддають перевагу методу калькулювання неповних (або змінних) витрат (*Direct Costing*). На сьогодні обидва підходи щодо управління витратами є паритетними, в деяких випадках конкурентними, і на більшості підприємств не поєднанні через методологічний конфлікт між існуючими формалізованими процедурами та неспроможність вирішення цієї та споріднених з нею задач традиційними засобами моделювання.

З огляду на це, перспективним є підхід з позицій багатовимірного моделювання діяльності підприємства, що передбачає конструювання узгоджених модельних комплексів для різних за ієрархією його підсистем. Вбачаємо за доцільне спільне використання цих альтернативних підходів на підґрунті єдиної інформаційної бази, яка формується шляхом концептуалізації проблемної предметної області (маркетингове управління підприємством) і подальшої математичної формалізації комплексу управлінських задач, узгоджене вирішення яких забезпечується ефективними механізмами.

Дана стаття є логічним продовженням серії робіт одного із авторів, зокрема [11; 12], в яких висвітлено нову концепцію моделювання систем адаптивного управління підприємствами, що обґрунтовує та регламентує загальну схему протидії загрозам різної природи та присвячена практично-прикладним аспектам її застосування у вирішенні задачі моделювання адаптивних механізмів протидії зовнішнім (маркетинговим) загрозам економічній безпеці підприємства в такій послідовності: актуалізована для підприємства деяка проблемна ситуація  $\pi \rightarrow$  розроблена концепція її вирішення (втілюється у відповідній концептуальній моделі *СМп*)  $\rightarrow$  підмножина управлінських задач (їх формалізовані

\*Роботу виконано в межах держбюджетної теми «Розвиток методології та інструментарію моделювання ризику в системі економічної безпеки» (№ 0116U002596; термін дії 01.01.2016 р. – 31.12.2017 р.).

моделі-образи) → робочий інструментарій щодо моделювання ефективних рішень для комплексного вирішення актуалізованої проблемної ситуації п.

Скористаємося цією схемою для моделювання механізму превентивної протидії зазначеним вище проблемам маркетингового управління шляхом розв'язання задачі адаптивного ціноутворення на асортиментний набір промислового підприємства. Концептуалізацію предметної області проводимо, користуючись таким:

- ✦ об'єктом дослідження є електротехнічне підприємство Командитне товариство «Запорізький завод високовольтної апаратури» (далі – КТ «ЗЗВА»);
- ✦ взаємини КТ «ЗЗВА» із замовниками реалізуються через договірний процес;
- ✦ портфель замовлень підприємства (ПЗП) – набір поточних «активних» або потенційних замовлень, по яких укладено контракти із замовниками;
- ✦ плановий ПЗП – основа для формування плану виробництва;
- ✦ згідно з концепцією моделювання системи адаптивного управління підприємством [12] теоретичним підґрунтям для конструювання «цілового» модельного комплексу є активована «цільова» концептуальна модель СМп – «Управління маркетинговою політикою промислового підприємства»;
- ✦ ядро модельного комплексу утворено множиною математичних моделей процесів формування й обліку всіх витрат на виробництво і реалізацію електротехнічної продукції (стадійна декомпозиція), узгоджених з процесами адаптивного ціноутворення (орієнтація на замовника).

З огляду на вищевикладене, розроблено відповідну алгоритмічну модель, використання якої дозволяє будувати механізми ефективної протидії маркетинговим загрозам економічній безпеці КТ «ЗЗВА» (рис. 1). У межах моделі виділено чотири етапи модельного відтворення бізнес-процесу «Маркетингова діяльність: формування портфеля замовлень».

**Етап 1. Планування ПЗП** – базується на результатах маркетингового дослідження цільових сегментів ринків електротехнічної продукції; втілюється в деталізований перелік потенційних замовлень (проектів). Результат – плановий ПЗП, який містить набір рентабельних потенційних замовлень.

**Етап 2. Аналіз комерційної пропозиції.** Плановий ПЗП – основа, на якій будуються ділові взаємини з перспективними замовниками продукції КТ «ЗЗВА». Результат – комерційна пропозиція замовникам та укладені з ними контракти. У разі виникнення проблеми «цінового конфлікту», який загрожує зривом переговорного процесу щодо укладання контракту, задіють відповідні механізми превентивної протидії цій загрози.

**Постановка задачі усунення проблеми «цінового конфлікту».** Нехай плановий ПЗП структурно складається з  $I$  замовлень, для кожного з яких зафіксовані

кількість однотипних електротехнічних виробів  $V_i^{PГП}$  і планова ціна реалізації за одиницю цих виробів  $\bar{p}_i, i \in I$ :

$ПЗП = \{V_i^{PГП}; \bar{p}_i\}_{i \in I}$ . Причому необхідною є умова ефективності цін (повного покриття ціною питомих витрат на виробництво і реалізацію) за одиницю виробів для всіх замовлень, включених у плановий ПЗП:  $\forall i \in I: \bar{p}_i \geq Sob_i$ . Нехай також серед усіх  $I$  замовлень існує деяке замовлення  $i_1 \in I$ , за яким відбувається «ціновий конфлікт», коли  $\exists i_1 \in I: \bar{p}_{i_1} > p_{i_1}^*$ , де  $\bar{p}_{i_1}, p_{i_1}^*$  – відповідно планова та договірна (прийнятна для замовника) ціни за одиницю виробу для  $i_1$ -го замовлення. Припустимо, що таке замовлення єдине; для всіх інших замовлень, включених до ПЗП, апіорі виконується умова:  $\forall i \in I, i \neq i_1: \bar{p}_i \leq p_i^*$ . Перед підприємством постає задача пошуку прихованих резервів щодо усунення висвітленої загрози «цінової дестабілізації».

**Етап 3. Сценарний аналіз** – проводиться за припущенням, що всі резерви і наявні можливості щодо зниження витратної частини планової ціни  $\bar{p}_{i_1}$ , тобто складової  $Sob_{i_1}$ , уже виявлені й використані, та зводиться до двох допустимих варіантів:

1) відмовитись від замовлення  $i_1 \in I$ , виключивши його зі структури планового ПЗП, і сформувати новий ПЗП:  $ПЗП' = ПЗП / \{V_{i_1}^{PГП}; \bar{p}_{i_1}\}$ ;

2) дослідити можливість, оцінити ефективність результату щодо зниження ціни  $\bar{p}_{i_1}$  до рівня  $\bar{p}_{i_1}^*$ , задовольнити «цінові вимоги» замовника і залишити замовлення « $i_1$ » у структурі початкового ПЗП:

$$ПЗП = ПЗП' \cup \{V_{i_1}^{PГП}; p_{i_1}^*\}.$$

Досліджуємо перший варіант.

**Необхідна і достатня умови** рентабельності планового ПЗП після виключення з його структури замовлення « $i_1$ »: прями витрати, обчислені за методом *Direct Costing* (далі – DC), на виконання замовлень, включених у портфель ПЗП', і величина загальних постійних витрат покриваються виручкою від реалізації, або валовий прибуток  $\tilde{N}_\Sigma(ПЗП') \geq 0$ .

Якщо ця умова не виконується, портфель ПЗП' є нерентабельним, а підприємство отримає збитки від його реалізації, тобто  $\tilde{N}_\Sigma(ПЗП') < 0$ . За цих обставин може бути ініційована задача дослідження доцільності включення до планового ПЗП' замовлення « $i_1$ » за умови зниження планової ціни  $\bar{p}_{i_1}$  до рівня  $\bar{p}_{i_1}^*$ . Якщо підприємство відмовляється від укладання контракту за ціною  $p_{i_1}^*$ , то ПЗП', переданий у набір плану виробництва, залишається збитковим. У цьому разі топ-

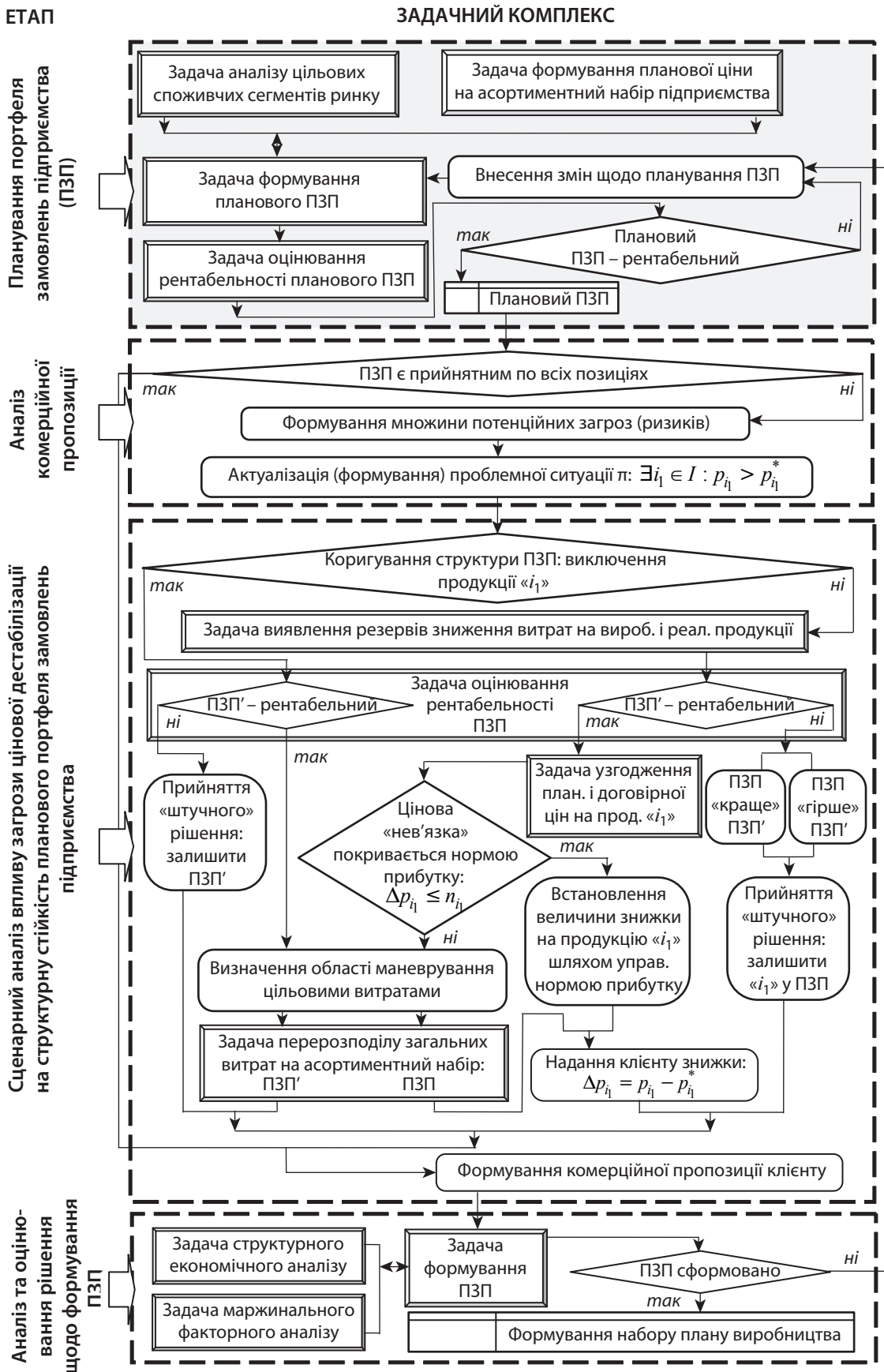


Рис. 1. Алгоритмічна модель для задачі адаптивного ціноутворення на асортиментний набір КТ «ЗЗВА»

менеджменту підприємства рекомендується переглянути та провести оптимізацію перебігу конструкторських, технологічних та організаційних процесів, логістики і маркетингу з метою коригування ПЗП у майбутні періоди. Якщо підприємство готово знижувати планову ціну  $p_{i_1}$ , то актуальною стає задача формування ПЗП:

$$ПЗП' \cup \{V_{i_1}^{PГП}; p_{i_1}^*\}.$$

Досліджуємо другий варіант.

Згідно з методом *Absorption Costing* (далі – АС) декомпонується повна собівартості виробу:

$Sob_{i_1} = \widehat{Sob}_{i_1}^{PГП} + \sum_g Sob_{i_1}^g$ , де  $\widehat{Sob}_{i_1}^{PГП}$  – всі прямі виробничі витрати, які обов'язково мають місце при виробництві одиниці продукції « $i_1$ »;  $\sum_g Sob_{i_1}^g$  – непрямі виробничі та накладні, рознесені відповідно до бази розподілу  $\{k_{i_1g}\}$ , які мають місце незалежно від структури ПЗП. Загальні прямі та непрямі витрати, скориговані на плановий обсяг реалізації  $V_{i_1}^{PГП}$ , становлять відповідно величини

$$Z_{\Sigma_{i_1}}^{PГП} = V_{i_1}^{PГП} \cdot \widehat{Sob}_{i_1}^{PГП}$$

та

$$\Delta Z_{\Sigma_{i_1}} = \sum_g Z_{\Sigma_{i_1}}^g = V_{i_1}^{PГП} \cdot \sum_g Sob_{i_1}^g.$$

Остання сума є частиною запланованої загальної суми всіх непрямих витрат підприємства, що повинна компенсуватися виручкою від реалізації продукції « $i_1$ », включеної до планового ПЗП. Валові повні витрати на виготовлення замовлення « $i_1$ »:  $Z_{\Sigma_{i_1}} = Z_{\Sigma_{i_1}}^{PГП} + \Delta Z_{\Sigma_{i_1}}$ .

*Перша необхідна умова* рентабельності планового ПЗП:  $ПЗП' \cup \{V_{i_1}^{PГП}; p_{i_1}^*\}$ : валовий прибуток від реалізації планового ПЗП', обчислений з використанням методу АС, є додатною величиною, тобто  $N_{\Sigma}(ПЗП') \geq 0$ .

*Друга необхідна умова* рентабельності планового ПЗП: змінена ціна  $p_{i_1}^*$  компенсує суму всіх прямих витрат

$\widehat{Sob}_{i_1}^{PГП}$ , віднесених на одиницю продукції замовлення « $i_1$ », обчислених за методом АС, тобто  $p_{i_1}^* \geq \widehat{Sob}_{i_1}^{PГП}$ , або скоригована на плановий обсяг реалізації:

$$V_{i_1}^{PГП} : (V_{i_1}^{PГП} \cdot p_{i_1}^*) \geq Z_{\Sigma_{i_1}}^{PГП}.$$

*Перша достатня умова* рентабельності планового ПЗП: друга необхідна умова рентабельності одночасно є й необхідною та достатньою умовою рентабельності замовлення « $i_1$ » та доцільності його включення у цей ПЗП.

У разі, якщо не виконується необхідна і достатня умови рентабельності планового ПЗП', тобто  $\tilde{N}_{\Sigma}(ПЗП') < 0$ , його покращення потребує виконан-

ня *другої достатньої умови* рентабельності планового ПЗП: повні витрати  $Sob_{i_1}$ , обчислені за методом АС, які скориговані на плановий обсяг реалізації  $V_{i_1}^{PГП}$ , повинні перебиватися виручкою від реалізації продукції замовлення « $i_1$ » та маржинальним прибутком (метод ДС) від реалізації продукції всіх інших замовлень ПЗП,

$$V_{i_1}^{PГП} \cdot [\widehat{Sob}_{i_1}^{PГП} + \sum_g Sob_{i_1}^g] \leq \text{тобто:} \leq [N_{\Sigma}(ПЗП') + V_{i_1}^{PГП} \cdot p_{i_1}^*].$$

Ідентифікація описаних сценаріїв ініціює *задачу узгодження планової та договірної цін* на «проблемне» замовлення, коли  $\bar{p}_{i_1} > p_{i_1}^*$ . Усунення загрози «цінної дестабілізації» – суть зниження рівня планової ціни на величину  $\Delta \bar{p}_{i_1} = \bar{p}_{i_1} - \bar{p}'_{i_1}$  за умови  $\bar{p}'_{i_1} \leq p_{i_1}^*$ . Тривіальним є зниження ціни  $p_{i_1}$  в межах планової норми прибутку  $n_{i_1} : \bar{p}_{i_1} - p_{i_1}^* \leq \Delta \bar{p}_{i_1} \leq n_{i_1}$ , що автоматично задовольняє необхідній умові рентабельності:  $p'_{i_1} = \bar{p}_{i_1} - p_{i_1}^* \leq \Delta \bar{p}_{i_1} \geq Sob_{i_1}$ . Якщо  $\Delta \bar{p}_{i_1} \geq n_{i_1}$ , то  $p_{i_1}^* < Sob_{i_1}$  (повна собівартість, обчислена за методом АС, не покривається «компромісною» ціною), і зниження  $n_{i_1}$  не вирішує проблеми.

Актуальним є моделювання області маневрування цільовими витратами – суть *задачі перерозподілу загальних витрат*: знизити (скоригувати) величину повної собівартості  $Sob_{i_1}$  до прийняттого рівня  $Sob'_{i_1}$  шляхом пошуку раціональної системи коефіцієнтів віднесення непрямих витрат на окремі замовлення з планового ПЗП; перерозподілу підлягає

$$\Delta Z'_{\Sigma_{i_1}} = \sum_g (\Delta Z_{\Sigma_{i_1}}^g)' = V_{i_1}^{PГП} \cdot \sum_g (\Delta Sob_{i_1}^g) = V_{i_1}^{PГП} \cdot \sum_g [Sob_{i_1}^g - (Sob'_{i_1})^g],$$

де  $\Delta Z'_{\Sigma_{i_1}}$  – сума загальних витрат виду « $g$ », яку слід перерозподілити з « $i_1$ » на всі інші замовлення ПЗП:  $\Delta Z'_{\Sigma_{i_1}} \rightarrow \{\Delta Z'_{\Sigma_i}\}_{i \in I, i \neq i_1}, \forall i \in I, i \neq i_1 : \Delta Z'_{\Sigma_i} = k'_{ig} \cdot \Delta Z'_{\Sigma_{i_1}}; \Delta Z'_{\Sigma_{i_1}} \subseteq \Delta Z_{\Sigma_{i_1}}$  – за-

планована сума із загальної суми загальних постійних витрат підприємства, віднесених на продукцію « $i_1$ », яка підлягає перерозподілу.

Побудовано механізм поетапного зниження ціни до «компромісного» рівня: 1) зниження ціни  $\bar{p}_{i_1}$  до граничного рівня рентабельності за методом АС:  $\bar{p}'_{i_1} = \bar{p}_{i_1} - n_{i_1} = Sob_{i_1}$ ; 2) зниження отриманого ре-

зультату  $\bar{p}'_{i_1}$  до «цільового» рівня  $Sob'_{i_1}$ , але не нижче граничного рівня  $\overline{Sob}_{i_1}$ , обчисленого за методом DC:

$$Sob'_{i_1} = Sob_{i_1} - \Delta' \bar{p}_{i_1} = \bar{p}'_{i_1} - n_{i_1} - \Delta' \bar{p}_{i_1}.$$

Цей механізм – суть моделі:

$$\langle \sum_g \{ \Delta Z_{\Sigma_{i_1}}^g \cdot [1 - \sum_{i \neq i_1} k'_{ig}] \} \rangle \rightarrow 0,$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Sob'_i(k'_{ig}) \leq \bar{p}_i, \\ Sob'_{i_1} \leq p_{i_1}^*, \\ \sum_{i \neq i_1} k'_{ig} = 1, \\ 0 \leq k'_{ig} \leq 1, \\ i = \overline{1, I}, i \neq i_1, g = \{3, A, P, I\_H\}, \end{array} \right.$$

де  $\{k'_{ig}\}_{i \in I, i \neq i_1}$  – вектор керованих параметрів;

$Sob'_i(k'_{ig})$  – змінена собівартість;

$g = \{3, A, P, I\_H\}$  – індекс відповідно загальнови-робничих, адміністративних, пов'язаних зі збутом, інших непрямих витрат.

Якщо задача перерозподілу витрат має допус-тимо рішення  $\{k'_{ig}\}$  (єдине або певну їх множину), то розв'язується задача розподілу непрямих витрат на асортиментний ряд підприємства з використан-ням методу АС і з урахуванням оновлених даних:  $(Z_{\Sigma}^g)' = Z_{\Sigma}^g + \Delta Z_{\Sigma_{i_1}}^g$ .

**Етап 4. Аналіз та оцінювання** – ґрунтується на системі тверджень-рекомендацій, покладених в основу адаптивних механізмів протидії загрозам еко-номічній безпеці підприємства через цінову дестабілі-зацію його ПЗП.

Нехай виконуються необхідна і достатня умови рентабельності ПЗП'.

**Твердження 1.** Виконання першої та другої до-статніх умов свідчить про доцільність включення до ПЗП замовлення « $i_1$ » після зниження планової ціни до «компромісного» рівня  $p_{i_1}^*$ :  $N_{\Sigma}(ПЗП) \geq N_{\Sigma}(ПЗП')$ . Актуалізується задача узгодження планової та договір-ної цін на замовлення « $i_1$ ».

**Твердження 2.** Перша достатня умова не викону-ється; «компромісна» ціна  $p_{i_1}^*$  не покриває прямих ви-трат на виробництво продукції замовлення « $i_1$ », і, від-повідно, це замовлення для підприємства є збитковим. Рекомендації такі:

– відмова від замовлення « $i_1$ »; активним зали-шається плановий ПЗП', для якого валовий прибуток  $N_{\Sigma}(ПЗП') \geq 0$ . Актуалізується задача перерозподілу загальних витрат на скоригований асортиментний набір ПЗП';

– підприємство зацікавлене в партнерстві із за-мовником продукції « $i_1$ »; укладання договору відбува-

ється на прийнятних для нього умовах ( $\bar{p}_{i_1} = p_{i_1}^*$ ) – осмислені «цільові» збитки через виконання цього за-мовлення, які повинні компенсуватися валовим прибут-ком від реалізації продукції всіх інших замовлень, вклю-чених до ПЗП:  $Z_{\Sigma_{i_1}}^{ПЗП} \leq [N_{\Sigma}(ПЗП') + V_{i_1}^{ПЗП} \cdot p_{i_1}^*]$ .

Плановий ПЗП рентабельний, але його системні харак-теристики «погіршуються» порівняно з ПЗП':

$$\begin{array}{l} N_{\Sigma}(ПЗП) < N_{\Sigma}(ПЗП'), \\ N_{\Sigma}(ПЗП) \geq 0, N_{\Sigma}(ПЗП') \geq 0. \end{array}$$

Актуалізується задача узгодження планової та до-говірної цін на замовлення « $i_1$ »;

– підприємство позиціонує замовника про-дукції « $i_1$ » як стратегічного партнера; якщо умова  $Z_{\Sigma_{i_1}}^{ПЗП} \leq [N_{\Sigma}(ПЗП') + V_{i_1}^{ПЗП} \cdot p_{i_1}^*]$  не виконується,

підприємство осмислено іде на штучні збитки шляхом включення замовлення « $i_1$ » до ПЗП, системні характе-ристики якого суттєво «погіршуються» порівняно з ПЗП':

$$\begin{array}{l} N_{\Sigma}(ПЗП) < N_{\Sigma}(ПЗП'), \\ N_{\Sigma}(ПЗП') \geq 0, N_{\Sigma}(ПЗП) < 0. \end{array}$$

Актуалізується задача узгодження планової та до-говірної цін на продукцію замовлення « $i_1$ ».

**Твердження 3.** Необхідна і достатня умови рента-бельності планового ПЗП' не виконуються; виконується перша, але не виконується друга достатні умови рента-бельності. Включенням до структури ПЗП замовлення « $i_1$ » після зниження планової ціни до «компромісного» рівня  $p_{i_1}^*$  «покращуються» його системні характе-ристики порівняно з ПЗП', але плановий ПЗП залишаєть-ся збитковим:

$$\begin{array}{l} N_{\Sigma}(ПЗП) > N_{\Sigma}(ПЗП'), \\ N_{\Sigma}(ПЗП) < 0, N_{\Sigma}(ПЗП') < 0. \end{array}$$

Актуалізується задача узгодження планової та до-говірної цін на продукцію замовлення « $i_1$ ».

**Т**аким чином, застосування алгоритмічної моделі до розв'язання задачі адаптивного ціноутворення в процесі маркетингового менеджменту підпри-ємства дозволяє розробляти ефективні механізми про-тидії потенційним загрозам цінової дестабілізації ПЗП. Модельний ПЗП – основа для формування комерційної пропозиції потенційним замовникам; після укладання договорів він переходить із категорії «плановий» у кате-горію «фактичний» і служить основою для формування набору плану виробництва.

Ця модель пройшла апробацію на статистичній базі КТ «ЗЗВА». Аналіз постфактум вияв близько 20 зі 157 «проблемних» замовлень, для більшості з яких дого-вори були укладені за ціною, нижчою за планову, а іноді – нижчою за розрахункову повну собівартість («збиткова» продукція). Не відбулося укладання договорів по двох великих замовленнях загальною вартістю 2,392 млн грн (виключені з планового ПЗП як збиткові та економічно

невигідні). Результати верифікації необхідних і достатніх умов існування рішення задачі узгодження планової та договірної цін для «проблемних» замовлень зведено в *табл. 1*, які дали підстави для висновку про існування допустимого розв'язку цієї задачі та, відповідно, можливості формування рентабельного ПЗП:

$$ПЗП = ПЗП' \cup \{V_{i_1}^{PГП}; p_{i_1}^*\}.$$

конфлікт», КТ «ЗЗВА» зазнає суттєвих збитків, адже сумарне замовлення цієї фірми покриває понад 7 млн грн його витрат (у т. ч. понад 5,5 млн грн непрямих витрат), або 16% від їх загальної річної вартості; погіршення іміджу КТ «ЗЗВА» на ринку виробників електротехнічної продукції, що еквівалентно втраті ринкової ніші та, як наслідок, загрожує економічній без-

Таблиця 1

Верифікація умов допустимості рішень для задачі узгодження планової та договірної цін на продукцію «проблемного» замовлення, грн

Умови допустимості			
Зміст	Формальне вираження	Результати розрахунків	Результати верифікації
Необхідна і достатня умови рентабельності планового ПЗП $ПЗП' = ПЗП / \{V_{i_1}^{PГП}; \bar{p}_{i_1}\}$	$N_{\Sigma}(ПЗП') \geq 0$	$\tilde{N}_{\Sigma}(ПЗП') = 3912173$	виконується (плановий ПЗП' – рентабельний)
Перша необхідна умова рентабельності планового ПЗП $ПЗП = ПЗП' \cup \{V_{i_1}^{PГП}; p_{i_1}^*\}$	$N_{\Sigma}(ПЗП') \geq 0$	$N_{\Sigma}(ПЗП') = 3847672$	виконується
Друга необхідна умова рентабельності планового ПЗП $ПЗП = ПЗП' \cup \{V_{i_1}^{PГП}; p_{i_1}^*\}$	$(V_{i_1}^{PГП} \cdot p_{i_1}^*) \geq Z_{\Sigma_{i_1}}^{PГП}$	$V_{i_1}^{PГП} \cdot p_{i_1}^* = 1643025;$ $Z_{\Sigma_{i_1}}^{PГП} = 1300275$	виконується
Перша достатня умова рентабельності планового ПЗП $ПЗП = ПЗП' \cup \{V_{i_1}^{PГП}; p_{i_1}^*\}$	$(V_{i_1}^{PГП} \cdot p_{i_1}^*) \geq Z_{\Sigma_{i_1}}^{PГП}$	$V_{i_1}^{PГП} \cdot p_{i_1}^* = 1643025;$ $Z_{\Sigma_{i_1}}^{PГП} = 1300275$	виконується (плановий ПЗП – рентабельний)

Виявлені приховані фінансові резерви (потенційні можливості) щодо запобігання розвитку «цінового конфлікту» лягли в основу рекомендацій:

- ✦ ухвалене рішення щодо скасування домовленостей з «проблемних» замовлень через їх визнання збитковими й економічно не вигідними для КТ «ЗЗВА» виявилось неефективним: існували об'єктивні фінансові резерви для надання цільової знижки фірмі-замовнику шляхом перерозподілу непрямих витрат у сумі 678 705 грн (планові перевитрати) на інші вироби планового ПЗП з достатнім запасом фінансової стійкості, що дозволило б підприємству не перевищити граничний поріг рентабельності для продукції з цього замовлення;
- ✦ у процесі обґрунтування маркетингового рішення щодо можливості надання замовнику «цільової» знижки не були враховані такі важливі аргументи на його користь: замовник є стратегічним партнером КТ «ЗЗВА» із загальним обсягом замовлень близька 8 млн грн на рік, або 15% від загальної вартості річного ПЗП для товарної групи «Трансформатори»; у разі настання найгіршого сценарію, тобто відмови замовника від партнерства через «ціновий

пеці через скорочення його доходів і зниження фінансової стійкості.

### ВИСНОВКИ

Адаптивні механізми зниження ризиків виникнення загроз економічній безпеці підприємства, які розроблені на підґрунті методології та з використанням інструментарію економіко-математичного моделювання, сприяють пошуку прихованих резервів щодо нівелювання потенційних втрат і одержання «недоотриманих вигод», на основі яких генеруються ефективні управлінські рішення, спрямовані на вирішення проблемних ситуацій, реальних і потенційних, що дозволяє підприємству одержувати конкурентні переваги за рахунок підвищення точності та адекватності рішень, швидкості, гнучкості й адаптивності їх прийняття, розширення можливостей щодо вчасного передбачення появи проблемних ситуацій та їх превентивного усунення. ■

### ЛІТЕРАТУРА

1. Фатхутдинов Р. А. Конкурентоспособность организации в условиях кризиса: экономика, маркетинг, менеджмент. М.: Изд.-книготорговый центр «Маркетинг», 2002. 892 с.
2. Акимова И. М. Промышленный маркетинг. Київ: Знання, 2000. 294 с.

- 3. Друри К.** Управленческий и производственный учет: учебник/пер с англ. М.: Юнити-Дана, 2005. 1071 с.
- 4. Нидлз Б., Андерсен Х., Колдуэлл Д.** Принципы бухгалтерского учета. М.: Финансы и статистика, 2002. 496 с.
- 5. Хорнгрен Ч. Т., Фостер Дж.** Бухгалтерский учет: управленческий аспект. М.: Финансы и статистика, 2003. 416 с.
- 6. Шеремет А. Д.** Управленческий учет. М.: ИД ФБК-Пресс, 2004. 504 с.
- 7. Бутинець Ф. Ф., Чижевська Л. В., Герасимчук Н. В.** Бухгалтерський управлінський облік: навч. посіб. Житомир: ЖІТІ, 2000. 448 с.
- 8. Марюта А. Н., Ковальчук К. Ф.** Целевой экономический и управленческий анализ (контроллинг): монография. Днепропетровск: Системные технологии, 2005. 342 с.
- 9. Марюта А. Н., Бойцун Н. Е.** Экономико-математическое моделирование и оптимизация управления организациями. Днепропетровск: Издательство ДНУ, 2001. 540 с.
- 10. Вітлінський В. В., Великоіваненко Г. І.** Ризикологія в економіці та підприємстві: монографія. Київ: КНЕУ, 2004. 480 с.
- 11. Глущевський В. В.** Адаптивні механізми в системах управління підприємствами: методологія і моделі: монографія. Запоріжжя: КПУ, 2016. 352 с.
- 12. Вітлінський В. В., Глущевський В. В.** Прогнозування балансу трудових ресурсів промислового підприємства з використанням технології метамоделювання // Актуальні проблеми прогнозування розвитку економіки України: монографія/за ред. О. І. Черняка, П. В. Захарченка. Бердянськ: Видавець Ткачук О. В., 2017. С. 35–50.

## REFERENCES

- Akimova, I. M. *Promyshlennyy marketing* [Industrial marketing]. Kyiv: Znannia, 2000.
- Butynets, F. F., Chyzhevska, L. V., and Herasymchuk, N. V. *Bukhhalterskyi upravlinskyi oblik* [Management accounting]. Zhytomyr: ZhITI, 2000.

- Druri, K. *Upravlencheskiy i proizvodstvennyy uchet* [Management and production accounting]. Moscow: Yuniti-Dana, 2005.
- Fatkhutdinov, R. A. *Konkurentosposobnost organizatsii v usloviyakh krizisa: ekonomika, marketing, menedzhment* [The competitiveness of the organization in crisis: Economics, marketing, management]. Moscow: Marketing, 2002.
- Hlushchevskyi, V. V. *Adaptyvni mekhanizmy v systemakh upravlinnia pidpriemstvamy: metodolohiia i modeli* [Adaptive mechanisms in the systems of management of enterprises: methodology and models]. Zaporizhzhia: KPU, 2016.
- Khorngren, Ch. T., and Foster, Dzh. *Bukhgalterskiy uchet: upravlencheskiy aspekt* [Accounting: management aspect]. Moscow: Finansy i statistika, 2003.
- Maryuta, A. N., and Kovalchuk, K. F. *Tseloy ekonomicheskii i upravlencheskiy analiz (kontrolling)* [Targeted economic and managerial analysis (controlling)]. Dnepropetrovsk: Sistemnyye tekhnologii, 2005.
- Maryuta, A. N., and Boytsun, N. Ye. *Ekonomiko-matematicheskoye modelirovaniye i optimizatsiya upravleniya organizatsiyami* [Economic-mathematical modeling and optimization of the controlling organizations]. Dnepropetrovsk: Izd-vo DNU, 2001.
- Nidlz, B., Andersen, Kh., and Kolduell, D. *Printsipy bukhhalterskogo ucheta* [Accounting principles]. Moscow: Finansy i statistika, 2002.
- Sheremet, A. D. *Upravlencheskiy uchet* [Managerial accounting]. Moscow: ID FBK-Press, 2004.
- Vitlinskyi, V. V., and Velykoivanenko, H. I. *Ryzykolohiia v ekonomitsi ta pidpriemnytstvi* [Riskology in Economics and entrepreneurship]. Kyiv: KNEU, 2004.
- Vitlinskyi, V. V., and Hlushchevskyi, V. V. "Prohnozuvannya balansu trudovykh resursiv promyslovoho pidpriemstva z vykorystanniam tekhnolohii metamodeliuvannya" [Forecasting of balance of labour resources of industrial enterprises with the use of technology metamodeling]. In *Aktualni problemy prohnozuvannya rozvytku ekonomiky Ukrainy*, 35-50. Berdiansk: Vydavets Tkachuk O. V., 2017.