

Gunko, O. V. *Vykorystannia seredovyshcha Mathcad pry vyvchenni navchalnoi dystsypliny «Matematyka dlia ekonomistiv»* [Using Mathcad environment in the study of the course "Mathematics for Economists"]. Kharkiv: Vid. KhNEU, 2010.

Kizim, N. A., and Voronin, A. V. "Model proizvodstvenno-go tsikla [Model of the production cycle]." *Biznes Inform*, no. 6 (2006): 71-74.

Vnukova, N. N., Voronin, A. V., and Bondarenko, A. V. "Adaptatsionnye mekhanizmy proyzvodstvenno - ekonomy-cheskoi systemy [Adaptation mechanisms production - the economic system]." *Ekonomika: problemy teorii ta praktyky*, vol. 3, no. 253 (2009): 756-774.

Voronin, A. V. "Nelineynost v neoklassicheskikh mod-eliakh «spros – predlozhenie» [Non-linearity in the neoclassical model "demand – offer]." *Biznes Inform*, no. 11 (2006): 85-88.

Voronin, A. V. "Slozhnaia dinamika proizvodstvenno-eko-nomicheskoy systemy [Complex dynamics of production and the economic system]." *Biznes Inform*, no. 1-2 (2007): 109-112.

Voronin, A. V. "Strukturnaia neustoychivost rynochnogo polozheniia firmy [Structural instability of the market position of the company]." *Biznes Inform*, no. 6 (2007): 67-70.

Voronin, A. V., Evtushenko, S. A., and Moskovkin, V. M. "Bi-furkatsii v modeli Valrasa – Marshalla [Bifurcation in the Walra-sian-Marshall model]." *Biznes Inform*, no. 1-2 (2002): 51-53.

УДК 331.225.3

## МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВОГО МЕХАНІЗМУ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ ПЕРСОНАЛУ

КАРПЕЦЬ О. С., ЧУЙКО І. М.

УДК 331.225.3

**Карпець О. С., Чуйко І. М. Моделювання фінансового механізму підвищення продуктивності праці персоналу**

У статті розглядається проблема побудови ефективної системи стимулювання персоналу підприємства на основі застосування основних положень теорії активних систем: визначений склад системи, її тип, основні цілі функціонування та інші характеристики. Подальші дослідження побудованої моделі дозволять уточнити її функціональні співвідношення та побудувати ефективну персоніфіковану модель фінансового стимулювання праці персоналу підприємства.

**Ключові слова:** система, теорія активних систем, фактори, прогнозування, управління, механізм, моделі, стимулювання.

**Формул:** 11. **Бібл.:** 7.

**Карпець Ольга Сергіївна** – кандидат економічних наук, доцент, Західнодонбаський інститут Міжрегіональної академії управління персоналом (вул. Дніпровська, 400, Павлоград, 51400, Україна)

**Чуйко Ірина Михайлівна** – викладач, кафедра економічної кібернетики, Харківський національний економічний університет (пр. Леніна, 9а, Харків, 61166, Україна)

**E-mail:** irchik\_be@ukr.net

УДК 331.225.3

**Карпец О. С., Чуйко И. М. Моделирование фінансового механизма повышения производительности труда персонала**

В статье рассматривается проблема построения эффективной системы стимулирования персонала предприятия с использованием теории активных систем: определены параметры, тип системы и основные цели ее функционирования. Построена в общем виде математическая модель стимулирования персонала, дальнейшее исследование которой позволят построить ее функциональные соотношения и разработать эффективную персонифицированную модель стимулирования персонала предприятия.

**Ключевые слова:** система, теория активных систем, факторы, прогнозирование, управление, механизм, модели, стимулирование.

**Формул:** 11. **Библ.:** 7.

**Карпец Ольга Сергеевна** – кандидат экономических наук, доцент, Западнодонбасский институт Межрегиональной академии управления персоналом (ул. Днепроvская, 400, Павлоград, 51400, Украина)

**Чуйко Ирина Михайловна** – преподаватель, кафедра экономической кибернетики, Харьковский национальный экономический университет (пр. Ленина, 9а, Харьков, 61166, Украина)

**E-mail:** irchik\_be@ukr.net

UDC 331.225.3

**Karpets O. S., Chuyko I. M. Modelling Financial Mechanism of Increase of Efficiency of Personnel Labour**

The article considers the problem of building an effective system of stimulation of personnel of a company with the use of the theory of active systems: parameters, system type and main goals of its functioning are identified. It builds a general mathematic model of stimulation of personnel, the further study of which would allow construction of its functional correlations and development of effective personified model of stimulation of personnel of a company.

**Key words:** system, theory of active systems, factors, forecasting, management, mechanism, models, stimulation.

**Formulae:** 11. **Bibl.:** 7.

**Karpets Olga S.** – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, West Donbass Institute of Interregional Academy of Personnel Management (vul. Dniprovska, 400, Pavlograd, 51400, Ukraine)

**Chuiko Irina M.** – Lecturer, Department of Economic Cybernetics, Kharkiv National University of Economics (pr. Lenina, 9a, Kharkiv, 61166, Ukraine)

**E-mail:** irchik\_be@ukr.net

Центральне місце у виробничій діяльності будь-якого підприємства посідає персонал і результати його праці. В умовах розвитку ринкових відносин правильна організація праці та системи її оплати повинна забезпечувати відтворення робочої сили, фор-

мування мотивів і стимулів до праці, підвищення її якості та продуктивності. Ефективність використання трудових ресурсів на підприємстві виражається через показники продуктивності праці, які можуть оцінюватися в кількості продукції (обсягом робіт, послуг), виготов-

лених за одиницю робочого часу, або обсягом робочого часу, що витрачається на виготовлення одиниці продукції. Пошук шляхів підвищення продуктивності праці є задачею для кожного керівника та об'єктом дослідження багатьох науковців. Дослідженню цього питання присвячені роботи таких вітчизняних та зарубіжних вчених, як Абалкін Л., Бабенко А., Бугуцький О., Вітліцький В., Діесперов В., Кларк Д., Назаров М., Прокопенко М., Солоу Р., Фільштейна Л., Андрушків Б., Кузьмін О., Данюк В., Савченко В., Петрова І., Бедний Г., Колот А., Богиня Д. та багатьох інших. Роботи цих учених-економістів присвячені дослідженням факторів, що сприяють зростанню продуктивності праці персоналу, їх класифікації та методам визначення.

Одним із найбільш діючих факторів підвищення ефективності праці персоналу є впровадження систем фінансового стимулювання. В усіх країнах з розвинутою ринковою економікою широко застосовуються різні системи преміювання за зростання продуктивності праці, економію сировини, матеріалів і т. п. Багато робіт у вітчизняній та зарубіжній сучасній науковій літературі присвячено дослідженню систем стимулювання праці та їх ефективності, розроблені практичні рекомендації щодо впровадження різних систем стимулювання праці на підприємствах різних галузей економіки. Незважаючи на значний обсяг проведених досліджень, ряд теоретичних і практичних питань залишаються невирішеними, зокрема потребують дослідження питання формування фінансового механізму підвищення продуктивності праці на основі економіко-математичного моделювання.

Використання економіко-математичних методів і моделей в дослідженнях продуктивності праці в основному стосується прогнозування її рівня на мезо- та макрорівнях, факторного аналізу чинників впливу, кореляційно-регресійного аналізу та імітаційного моделювання.

Предметом даної статті є використання основних теоретичних положень теорії активних систем для моделювання фінансових впливів на підвищення продуктивності праці персоналу підприємства. Цим положенням, на наш погляд, у сучасній економічній літературі приділяється недостатньо уваги, особливо що стосується питань практичного застосування для моделювання фінансових механізмів стимулювання праці.

Будь-яке підприємство (організація) як система являє собою сукупність органів управління та виконавців робіт, які взаємодіють між собою у процесі здійснення своєї діяльності. Причому у рамках даної статті не має значення сфера діяльності підприємства, будь то промисловість, торгівля чи інша сфера. Під час такої взаємодії управлінці і виконавці робіт керуються власними цілями при прийнятті рішень та взаємодіють між собою з метою отримання певної вигоди для себе. Така цілеспрямованість поведінки елементів підприємства як системи дозволяє розглядати її як сукупність активних елементів, тобто як активну систему, та застосувати для її дослідження основні засади та принципи теорії активних систем, запропоновані такими видатними на-

уковцями як Новіков Д. А., Цветков А. В., Бурков В. Н. та іншими [2, 4 – 6].

Відповідно до положень теорії активних систем, кожна активна система описується множиною параметрів:

$$(H(\bullet), I, \Omega, c(r, y))$$

де  $H : A \rightarrow R_+^1$  – функція доходу центру;  $y \in A$  – дія активного елемента;  $I$  – множина активних елементів ( $AE$ );  $c_i(y) = c(r_i, y)$  – витрати  $AE$  залежно від їх типу;  $\Omega \in \Omega$  – множина типів  $AE (r_1, \dots, r_n)$ , яка відома центру.

Залежно від значень вказаних чотирьох параметрів визначають тип активної системи ( $AC$ ) і механізм її функціонування.

Розглянемо основні параметри підприємства як  $AC$ : [4, 6, 7]: систему управління підприємством можна представити у вигляді трьохрівневої  $AC$ , що складається з одного центру (керівництво підприємства), проміжних центрів (керівники функціональних підрозділів) та активних елементів (підрозділи, виконавці робіт). Але оскільки центри другого рівня виконують загалом функцію передачі інформації від центру до  $AE$  і навпаки (у рамках досліджуваної у статті проблеми), то у подальшому розглядатимемо спрощену дворівневу систему підприємства «центр – активний елемент». За підпорядкованістю розрізняють  $AC$  з унітарним контролем і з розподіленим контролем, а за рівнем взаємозв'язку виконуваних робіт –  $AC$  з незалежними, слабо пов'язаними та сильно пов'язаними  $AE$ . Оскільки кожний співробітник підприємства зобов'язаний виконувати накази та розпорядження адміністрації, то розглядаємо  $AC$  з унітарним контролем. Рівень взаємозалежності  $AE$  встановлюється залежно від сфери діяльності підприємства. Якщо розглядається промислове підприємство з певним технологічним процесом виготовлення продукції, який вимагає послідовного виконання робіт, то слід розглядати його як  $AC$  з сильно пов'язаними  $AE$ . Якщо ж роботи можуть виконуватися незалежно (паралельно), то доцільніше брати за основу для дослідження  $AC$  з незалежними або слабо пов'язаними  $AE$  (наприклад, підприємства сфери торгівлі).

Позначимо через  $H^t(y^t) : A^t \rightarrow R_+^1$  – функцію доходу підприємства в  $t$ -й момент часу, яка залежить від його діяльності (виконуваних робіт)  $y^t \in A^t$ , де  $A^t$  – множина всіх можливих дій системи у  $t$ -й момент часу.

$c_i^t(y_i^t) = c^t(r_i^t, y_i^t)$  – фізичні, розумові, емоційні, часові та інші витрати, які витрачає  $i$ -й  $AE$  у процесі виконання роботи, залежить від виду виконуваних робіт  $y_i^t \in A_i^t(A_i^t)$  – множина можливих дій  $i$ -го виконавця робіт в момент часу  $t$ ) та його типу  $r_i^t \in \Omega \subset R^1$ , що відображає рівень кваліфікації, досвід роботи, творчі здібності та інші особисті якості  $AE$ .

У рамках дослідження проблеми моделювання фінансового механізму підвищення продуктивності праці персоналу підприємства розглядатимемо конкретну задачу управління  $AC$  – задачу стимулювання. У зв'язку з цим формуємо цілі функціонування  $AC$  та її елементів.

Цілями центру (керівників підприємства) вважати- мемо підвищення ефективності праці  $AE$  (підрозділів, виконавців робіт, працівників), що виражається у зростанні його доходів (прибутків). Цілями  $AE$  є отримання додаткової винагороди за підвищення ефективності своєї праці.

Отже, задача центра полягає в отриманні максимального ефекту від фінансового стимулювання  $AE$ :

$$H^t(y^t_1, y^t_2, \dots, y^t_n) - \sum_{i=1}^n \sigma^t_i(y^t_i)$$

шляхом обрання способу стимулювання (вектора функцій):

$$(\sigma^t_1(y^t_1), \sigma^t_2(y^t_2), \dots, \sigma^t_n(y^t_n)),$$

де  $\sigma^t_i : A^t_i \rightarrow R^1_+$  – стимулювання  $i$ -го виконавця робіт у  $t$ -й момент часу при виконанні роботи  $y^t_i$ ,  $i = \overline{1, n}$ ,  $t = \overline{1, T}$ .

Визначивши цілі та склад системи, опишемо порядок її функціонування: керівництво підприємства, опираючись на інформацію про витрати виконавця робіт  $c^t_i(y^t_i)$  і керуючись своїми можливостями  $H^t(y)$ , визначає вектор фінансового стимулювання  $\sigma^t(y^t_1, y^t_2, \dots, y^t_n)$  праці  $AE$ ;  $AE$ , при відомій системі стимулювання праці, виконуючи роботу  $y^t_i$ , максимізує свою цільову функцію  $e^t_i(y^t_i) + \sigma^t_i(y^t_i) - c^t_i(y^t_i) \rightarrow \max_{y_i \in A_i}$ , де  $e^t_i(y^t_i)$  – ефективність праці  $AE$ .

**Е**фективність праці на підрозділах підприємства оцінюється за показниками прибутку або витрат. Показник прибутку характеризує ефективність діяльності тих підрозділів, які виготовляють і постачають продукцію на ринок. У цьому випадку обсяг і динаміка прибутку однозначно характеризують ефективність діяльності підрозділу. Проте в більшості випадків внутрішні підрозділи є місцями витрат, а не центрами прибутку. Тому й ефективність їх діяльності визначається за рівнем витрат на певний обсяг виробництва. Економія витрат у місцях їх формування веде до зменшення собівартості продукції і збільшення прибутку підприємства як головної кінцевої мети його діяльності.

Уточнимо характеристики досліджуваної  $AC$  – підприємства. Оскільки діяльність підприємства неперервна протягом досліджуваного періоду часу –  $AC$  віднесемо до класу динамічних [7]. Також досліджувану систему можемо вважати  $AC$  із внутрішньою та зовнішньою невизначеністю, оскільки учасники  $AC$  не володіють всією значущою в межах системи інформацією відносно параметрів самої системи та зовнішнього середовища. Так, керівництво підприємства володіє тією інформацією про виконавця, яку можна перевірити (рівень кваліфікації, досвід роботи, витрати часу у процесі виконання робіт), а решту інформації сприймає від виконавця (фізичні, розумові, емоційні витрати та ін.). З іншого боку, виконавець робіт отримує від керівництва тільки ту інформацію, яку йому необхідно знати (система стимулювання, обсяги робіт), а решта залишається йому невідомою. Про стан зовнішнього середовища і керівництво, і виконавці робіт володіють неповною мірою з різним ступенем поінформованості, оскільки існують

відмінності в множині факторів зовнішнього середовища, які впливають на функціонування учасників, і таких, що приймаються ними до уваги.

**В**изначимо порядок моментів прийняття рішень в системі, залежно від рівня далекоглядності її елементів. Далекोगлядність характеризує можливість урахування учасниками  $AC$  майбутніх наслідків прийняття рішень в даний момент часу. Нехай  $\xi_i$  – ступінь далекоглядності  $i$ -го  $AE$ . Різні учасники  $AC$  можуть по-різному враховувати майбутні наслідки прийняття рішень, тому їх далекоглядність буде відрізнятися між собою. Для досліджуваної  $AC$  доцільно за далекоглядність  $AE$  (виконавців робіт) вважати період виконання певної роботи, розпочатої у момент часу  $\tau_i$ . Керівництво підприємства характеризується певною фіксованою далекоглядністю  $\xi_0$  ( $1 < \xi_0 < T$ ), що дорівнює  $\xi_0 \geq \max\{\xi_i\}$ , визначає свої плани на  $L_0$  періодів і приймає рішення на період  $t$  у момент часу  $\tau_0$  через кожні  $m_0$  періодів ( $1 \leq m_0 \leq L_0$ ), причому центр може приймати рішення тільки на такі періоди, які лежать в межах його далекоглядності:  $1 \leq m_0 \leq L_0 \leq \xi_0 \leq T$ . Кількість періодів  $m_0$ , через які центр приймає наступні рішення, визначається специфікою діяльності підприємства (тривалістю виробничого циклу, галузевою спрямованістю та ін.). Оцінка центром ефективності роботи  $AE$  здійснюється в момент часу  $\tau_0$ , причому цей момент настає після початку виконання  $AE$  певної роботи ( $\tau_0 > \tau_i$ ), тобто за період  $\tau_0 > \tau_i$  центру необхідно оцінити результати праці виконавця робіт. Рішення про стимулювання  $AE$  центр приймає в момент часу  $t$ , після оцінки ефективності його роботи. Чим більше період  $(t - \tau)$ , тим вищий ступінь невизначеності впливу на хід виконання роботи внутрішніх і зовнішніх факторів. Щоб врахувати цю невизначеність, введемо в опис функціонування системи функцію  $\Delta(t - \tau, \tau)$ . З урахуванням усіх попередніх міркувань, обов'язковим при моделюванні фінансового механізму підвищення продуктивності праці персоналу підприємства є виконання нерівності  $\tau_i < \tau_0 < t < \xi_i \leq L_0 \leq \xi_0 \leq T$ , а також для кожного  $AE$  умови –  $t = \overline{1, \xi_i}$ .

Уточнимо деякі введені раніше позначення з урахуванням невизначеності та введемо нові:

$\sigma^t_i(y_i^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau))$  – стимулювання праці  $i$ -го виконавця робіт у  $t$ -й момент часу;

$e^t_i(y_i^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau))$  – ефективність праці  $i$ -го виконавця робіт в  $t$ -й момент часу;

$f_i^t(y_i^{1,t}, \sigma^t_i(\bullet), c^t_i(\bullet), e^t_i(\bullet))$  – функція доходу  $i$ -го виконавця робіт в  $t$ -й момент часу, що залежить від характеру виконуваної роботи  $y_i^{1,t}$ , стимулювання праці, витрат  $AE$  на виконання роботи та його ефективності праці;

$H^t(y_i^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau))$  – прибуток підприємства від виконання робіт усіма виконавцями в  $t$ -й момент часу;

$\Phi^t(y_i^{1,t}, \sigma^t_i(\bullet), H^t(\bullet))$  – ефект від управління центром.

Рішення про стимулювання праці виконавця робіт у  $t$ -й момент часу буде залежати від його результа-

тів праці за весь попередній період виконання роботи, тобто  $\sigma^t = \sigma^t(y^{1,t})$ . Аналогічно витрати виконавця робіт у  $t$ -й момент часу буде залежати від виконаної роботи до цього моменту, тому  $c^t = c^t(y^{1,t})$ .

Визначимо основні етапи моделювання фінансового механізму підвищення продуктивності праці персоналу.

**У** загальному випадку розв'язання задачі пошуку оптимальної функції стимулювання складається з двох етапів: перший передбачає пошук для кожної допустимої дії  $AE$  такого стимулювання, яке б дозволяло отримувати максимальний результат від цієї дії з мінімальними витратами центра на стимулювання; другий закладається в пошуку оптимальної з точки зору центра дії, тобто дії, при якій би досягався максимум цільової функції центра [2, 3].

Оскільки центр приймає рішення про стимулювання виконавця робіт виходячи з витрат і результатів його праці, то для моделювання варто взяти за основу персоналізовану систему стимулювання, для якої характерна обізнаність центра щодо типу  $AE$  (кваліфікація, досвід роботи, результати виконання попередніх робіт та ін.). Також приймаємо, що витрати  $AE$  на виконання певної роботи не залежать від дій інших виконавців робіт, а залежать тільки від його власних дій, тобто є сепарабельними [2, 3].

Кошти, які виділяє керівництво підприємства на стимулювання праці персоналу, обмежені певною величиною  $\vartheta_k^t$ , яка може представляти собою, наприклад, преміальний фонд або інші спеціальні фонди:

$$\sum_{i=1}^n \sigma_i^t(y_i^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau)) \leq \vartheta_k^t.$$

Залежно від специфіки та галузевої спрямованості підприємства величина цього фонду може формуватися, наприклад, таким чином:

- ✦ як процент від доходу підприємства:

$$\vartheta_k^t = \alpha_k^t H^t(y^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau));$$

- ✦ як сума коштів, що відраховуються з прибутку від виконаних підприємством робіт, таким чином:

$$\vartheta_k^t = \sum_{i=1}^n \vartheta_i^t(y_i^{1,t})$$

- ✦ або якимось іншим чином.

Опираючись на теоретичні основи формування фонду оплати праці (ФОП) в АС, викладені у [7], ФОП  $i$ -го підрозділу підприємства формується таким чином:

$$FOT_i^t = \sum_{i=1}^n c_i^t(y_i^{1,t}) + \mu P_i^t,$$

де  $P_i^t$  – прибуток від функціонування  $i$ -го підрозділу підприємства;  $\mu$  – відсоток відрахувань від прибутку до ФОП, які і формують преміальний фонд підрозділу.

У процесі розподілу преміального фонду підприємства можуть спостерігатися такі ситуації:

– кошти фонду повністю використовуються для стимулювання праці співробітників

$$\vartheta^t(y^{1,t}) = \sum_{i=1}^n \sigma_i^t(y_i^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau)) -$$

така ситуація спостерігається тоді, коли підрозділи (виконавці робіт) підприємства забезпечують заплановану ефективність праці;

– залишається певна частина фонду, яка акумулюється на рівні підприємства

$$\vartheta^t(y^{1,t}) \geq \sum_{i=1}^n \sigma_i^t(y_i^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau)) -$$

якщо декілька або всі підрозділи не виконали програму з підвищення ефективності праці.

**З** урахуванням наведених вище міркувань сформуємо остаточно основи співвідношення модельованого механізму підвищення продуктивності праці персоналу. Функція ефективності управління персоналом в момент часу  $t$  дорівнює різниці між прибутком підприємства і сумарним преміальним фондом його підрозділів (виконавців робіт):

$$\Phi^t = H^t(y^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau)) - \sum_{i=1}^n \sigma_i^t(y_i^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau)).$$

Функція цілі  $i$ -го виконавця робіт являє собою прибуток від виконання його роботи, що визначається його власними витратами на її виконання, продуктивністю праці виконавця та величини премії, отриманої для підвищення ефективності роботи виконавця від центру:

$$f_i^t = e_i^t(y_i^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau)) + \sigma_i^t(y_i^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau)) - c_i^t(y_i^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau)).$$

Сформуємо математичну постановку задачі оптимального механізму стимулювання праці персоналу підприємства:

Необхідно знайти  $n$  невід'ємних величин (кошти преміальних фондів для виконавців робіт)  $\sigma_i^t(y_i^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau)) > 0$ , які дозволять максимізувати функцію ефекту (прибутку):

$$\Phi^t = H^t(y^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau)) - \sum_{i=1}^n \sigma_i^t(y_i^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau)) \rightarrow \max$$

та задовольняють умовам:

$$\left\{ \begin{array}{l} \vartheta^t(y^{1,t}) \geq \sum_{i=1}^n \sigma_i^t(y_i^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau)); \\ \vartheta^t(y^{1,t}) \geq 0; \\ \sigma_i^t(y_i^{1,t}, \Delta(\tau, t - \tau)) \geq 0. \end{array} \right.$$

Таким чином, у статті були розглянуті основні положення моделювання фінансового механізму підвищення продуктивності праці персоналу підприємства на основі положень теорії активних систем. Були визначені характеристики системи управління персоналом як активної системи, а саме: склад  $AE$ , наявність невизначеності, розподіл далекоглядностей у системі, режим

прийняття рішень та наявність взаємопов'язаних параметрів, що дозволило побудувати математичну модель стимулювання персоналу підприємства. Подальші дослідження побудованої моделі на основі положень теорії активних систем дозволять уточнити її функціональні співвідношення та побудувати ефективну персоналізовану модель фінансового стимулювання праці персоналу підприємства. ■

#### ЛІТЕРАТУРА

1. **Гетьман О. О.** Економіка підприємства : Навч. посібник для студентів ВНЗ / О. О. Гетьман, В. М. Шаповал. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – С. 194 – 201.
2. **Кочиева Т. Б.** Базовые системы стимулирования / Т. Б. Кочиева, Д. А. Новиков. – М. : ИПУ РАН, 2000. – 108 с.
3. **Мерзляк А. В.** Економіка праці і соціально-трудових відносин : Навч. посібник / А. В. Мерзляк, Є. П. Михайлов, М. Х. Корецький, О. Г. Михайлова. – К. : Центр навчальної літератури, 2005. – С. 125 – 137.
4. **Новиков Д. А.** Механизмы управления динамическими активными системами / Д. А. Новиков, И. М. Смирнов, Т. Е. Шохина. – М. : ИПУ РАН, 2002. – 124 с.
5. **Новиков Д. А.** Механизмы стимулирования в многоэлементных организационных системах / Д. А. Новиков, А. В. Цветков. – М. : ООО «НИЦ «Апостроф», 2000. – 182 с.

6. **Цветков А. В.** Стимулирование в управлении проектами / А. В. Цветков. – М. : ООО «НИЦ «АПОСТРОФ», 2001. – 143 с.
7. **Щепкин А. В.** Внутрифирменное управление (модели и методы) / А. В. Щепкин. – М. : ИПУ РАН, 2001. – 80 с.

#### PREFERENCES

- Getman, O. O. Shapoval V. M. *Ekonomika pidpriemstva* [Business Economics]. Kyiv: Tsentr navchalnoi literatury, 2006.
- Kochieva, T. B., and Novikov, D. A. *Bazovye sistemy stimulirovaniia* [The basic system of incentives]. M: IPU RAN, 2000.
- Merzliak, A. V. and others. *Ekonomika pratsi i sotsialno-trudovykh vidnosyn* [Labour economics and industrial relations]. Kyiv: Tsentr navchalnoi literatury, 2005.
- Novikov, D. A., Smirnov, I. M., and Shokhina, T. E. *Mekhanizmy upravleniia dinamicheskimi aktivnymi sistemami* [The mechanisms controlling the dynamic active systems]. Moscow: IPU RAN, 2002.
- Novikov, D. A., and Tsvetkov, A. V. *Mekhanizmy stimulirovaniia v mnogoelementnykh organizatsionnykh sistemakh* [Incentive mechanisms in multiple-organizational systems]. Moscow: Apostrof, 2000.
- Shchepkin, A. V. *Vnutrifirmennoe upravlenie (modeli i metody)*. [In-house control (models and methods)]. Moscow: IPU RAN, 2001.
- Tsvetkov, A. V. *Stimulirovanie v upravlenii proektami* [Stimulation of project management]. Moscow: Apostrof, 2001.

УДК 330.32.35

## ОПТИМІЗАЦІЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРОГРАМИ РОЗВИТКУ РЕГІОНУ

ОГЛІХ В. В., ЄФАНОВА Т. І.

УДК 332.146:330.332

### Огліх В. В., Єфанова Т. І. Оптимізація інвестиційної програми розвитку регіону

Робота присвячена проблемі формування цілісно-ефективного регіонального інвестиційного портфеля проектів, який допоможе регіону вийти на новий економічний та соціальний рівень. У роботі розглянуто можливі варіанти щодо вирішення цієї проблеми шляхом розв'язання динамічної, комбінаторної задачі оптимізації з параметрами, які є розв'язком задачі прийняття рішень з лінгвістичними змінними.

**Ключові слова:** оптимізація з параметрами, інвестиційна програма, регіон, прийняття рішень.

**Рис.:** 3. **Табл.:** 4. **Формул.:** 8. **Бібл.:** 4.

**Огліх Валентина Валеріївна** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, кафедра економічної кібернетики, Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара (вул. Наукова, 13, Дніпропетровськ, 49050, Україна)

**E-mail:** oglih@list.ru

**Єфанова Тетяна Ігорівна** – студентка, Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара (вул. Наукова, 13, Дніпропетровськ, 49050, Україна)

**E-mail:** efanovati@gmail.com

УДК 332.146:330.332

### Огліх В. В., Єфанова Т. И. Оптимизация инвестиционной программы развития региона

Робота посвящена проблеме формирования целостно-эффективного регионального инвестиционного портфеля проектов, который поможет региону выйти на новый экономический и социальный уровень. В работе рассмотрены варианты по решению этой проблемы путем решения динамической, комбинаторной задачи оптимизации с параметрами, являющимися решением задачи принятия решений по логическим переменным.

**Ключевые слова:** оптимизация с параметрами, инвестиционная программа, регион, принятие решений.

**Рис.:** 3. **Табл.:** 4. **Формул.:** 8. **Библ.:** 4.

**Огліх Валентина Валеріївна** – кандидат фізико-математических наук, доцент, кафедра економічної кібернетики, Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара (вул. Наукова, 13, Дніпропетровськ, 49050, Україна)

**E-mail:** oglih@list.ru

**Єфанова Тетяна Ігорівна** – студентка, Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара (вул. Наукова, 13, Дніпропетровськ, 49050, Україна)

**E-mail:** efanovati@gmail.com

UDC 332.146:330.332

### Oglikh V. V., Yefanova T. I. Optimisation of the Investment Programme of the Region Development

The article is devoted to the problem of formation of integral and efficient regional investment portfolio of projects, which would assist the region to come to a new economic and social level. The article considers variants on solution of this problem by means of solution of a dynamic and combinatoric task of optimisation with parameters, which are a solution of the task of making decisions with linguistic variables.

**Key words:** optimisation with parameters, investment programme, region, decision making.

**Pic.:** 3. **Tabl.:** 4. **Formulae:** 8. **Bibl.:** 4.

**Oglikh Valentina V.** – Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Economic Cybernetics, Dnipropetrovsk National University named after O. Gonchar (vul. Naukova, 13, Dnipropetrovsk, 49050, Ukraine)

**E-mail:** oglih@list.ru

**Yefanova Tatyana I.** – student, Dnipropetrovsk National University named after O. Gonchar (vul. Naukova, 13, Dnipropetrovsk, 49050, Ukraine)

**E-mail:** efanovati@gmail.com