

УДК 658.5: 378.1+378.2

Б. І. Мокін, д. т. н., проф.;

Ю. В. Мокіна, к. е. н.

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА АЛГОРИТМИ ДЛЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ДІЯЛЬНОСТІ НАУКОВИХ КЕРІВНИКІВ АСПІРАНТІВ ТА ДОКТОРАНТІВ

Розроблено моделі оцінки ефективності діяльності наукових керівників аспірантів і докторантів вищих навчальних закладів та моделі стимулювання їх діяльності. Побудовано алгоритм стимулювання діяльності наукових керівників аспірантів і докторантів, за допомогою якого можна формувати процес стимулювання в системі управління ефективністю.

Постановка задачі

В роботах [1, 2] подані емпірично отримані співвідношення для оцінки ефективності діяльності наукових керівників аспірантів та докторантів і побудовано алгоритм матеріального стимулювання їх за досягнення позитивних результатів. В роботі [3] здійснене теоретичне узагальнення цих емпіричних досліджень в частині синтезу системи управління діяльністю наукових керівників аспірантів та докторантів. В даній роботі здійснюється теоретичне узагальнення цих емпіричних досліджень, але уже в частині побудови математичних моделей для синтезованої системи управління.

При формуванні моделей для системи управління ефективністю діяльності наукових керівників аспірантів та докторантів у вищих навчальних закладах основний акцент нами зроблено на діяльності елітної складової науково-педагогічного персоналу ВНЗ, тобто на діяльності докторів наук та професорів, на яких лежить основний тягар підготовки науково-педагогічних кадрів та створення наукової продукції. Тому методика їх матеріального стимулювання повинна включати такі базові елементи, як:

1) адекватну модель оцінювання ефективності діяльності докторів наук та професорів наук у напрямку підготовки висококваліфікованих науково-педагогічних кадрів та створення якісної наукової продукції;

2) адекватну модель стимулюючих впливів та чіткий алгоритм стимулювання ефективної діяльності докторів наук та професорів у зазначеному напрямку, тобто алгоритм встановлення їм надбавок до посадових окладів.

Очевидно, що ці моделі та алгоритми слід будувати, використовуючи відносні показники, адже саме так прийнято в економіці для усіх виробників різнопланової продукції [4].

Визначення показників діяльності та їх нормалізація

Вектор показників роботи наукових керівників, позначений в роботі [3] символом \bar{X} , є сукупністю різного роду даних наукової діяльності усіх докторів наук та професорів ВНЗ, тому цей вектор у загальному вигляді можна подати матричним виразом

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} x_1^{(1)}, x_2^{(1)}, \dots, x_i^{(1)}, \dots, x_n^{(1)} \\ x_1^{(2)}, x_2^{(2)}, \dots, x_i^{(2)}, \dots, x_n^{(2)} \\ \dots \\ x_1^{(j)}, x_2^{(j)}, \dots, x_i^{(j)}, \dots, x_n^{(j)} \\ \dots \\ x_1^{(m)}, x_2^{(m)}, \dots, x_i^{(m)}, \dots, x_n^{(m)} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

де n — кількість професорів та докторів наук у ВНЗ, $i = \overline{1, n}$; m — кількість показників діяльності докторів наук та професорів, що враховуються при оцінюванні ефективності цієї діяльності, $j = \overline{1, m}$; $x_i^{(j)}$ — j -й показник діяльності i -го доктора наук чи професора, який займається у ВНЗ науковою діяльністю та здійснює підготовку аспірантів та докторантів. Реально введений нами за визначенням вектор $\bar{X} \in n$ - множиною векторів $\left[x_i^{(j)} \right]^T$, $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, m}$.

Вектор загальних характеристик аспірантів та докторантів, які знаходяться чи знаходились під науковим керівництвом докторів наук та професорів, позначений у роботі [3] символом \bar{Z} , відповідно, можна подати у такому вигляді:

$$\bar{Z} = \{z_1, z_2, z_3, \dots, z_l, \dots, z_p\}^T, \quad (2)$$

де p — кількість характеристик аспірантів та докторантів, які працюють чи працювали під керівництвом докторів наук та професорів у даному ВНЗ, $l = \overline{1, p}$; z_l — l -та характеристика аспірантів та докторантів.

Не будемо зупинятися на складових стохастичного вектора завад, позначеного у роботі [3] символом \bar{F} , лише зазначимо, що під цим символом приховані різноманітні причини, з яких аспірант чи докторант вчасно не завершив чи вчасно не подав до друку дисертацію або монографію.

Вектори \bar{X} та \bar{Z} формуються шляхом використання даних про аспірантів та докторантів ВНЗ, а також про діяльність докторів наук та професорів. Після приведення векторів \bar{X} та \bar{Z} до виду відносних, вони використовуються для отримання результуючих узагальнених показників діяльності наукових керівників ВНЗ, які ми подаємо у вигляді вектора оцінок ефективності діяльності наукових керівників \bar{E} , який має вигляд

$$\bar{E} = \{e_1, e_2, e_3, \dots, e_i, \dots, e_n\}^T, \quad (3)$$

де n — кількість професорів та докторів наук у ВНЗ, $i = \overline{1, n}$; e_i — результуюча оцінка ефективності діяльності i -го доктора наук чи професора.

Однак, вектор \bar{E} можна сформувати лише за наявності множини вагових коефіцієнтів моделі \bar{K} , яку в свою чергу можна подати виразом

$$\bar{K}_{\Pi} = \{k_{1\Pi}, k_{2\Pi}, k_{3\Pi}, \dots, k_{j\Pi}, \dots, k_{m\Pi}\}^T, \quad (4)$$

де, нагадаємо, m — кількість відносних показників, що використовуються для визначення результуючих показників діяльності наукових керівників і, відповідно, вагових коефіцієнтів, які вказують на міру впливу того чи іншого відносного показника діяльності наукового керівника на значення результуючого показника ефективності діяльності наукового керівника, $j = \overline{1, m}$; $k_{j\Pi}$ — коефіцієнт вагомості j -го відносного показника ефективності діяльності наукового керівника, значення якого залежить від поставленої цілі.

Оскільки, синтезована нами в роботі [3] система управління ефективністю діяльності наукових керівників ВНЗ, як вже зазначалося раніше, є орієнтованою на мету (ціль), то формально можна також розглядати і вектор цілей $\bar{\Pi}$, який координує характеристики вектора вагових коефіцієнтів

$\bar{K}_{Ц}$:

$$\bar{\Pi} = \{\pi_1, \pi_2, \pi_3, \dots, \pi_s, \dots, \pi_g\}^T, \quad (5)$$

де g — кількість можливих цілей, які визначає керівництво ВНЗ в процесі управління науково-педагогічним персоналом у цьому напрямку, $s = \overline{1, g}$; π_s — s -та ціль, встановлена керівництвом ВНЗ, і формально $\bar{K}_{Ц} = f(\bar{\Pi})$.

Результатом функціонування запропонованої нами в роботі [3] системи управління ефективністю діяльності наукових керівників ВНЗ є саме досягнення поставлених цілей за допомогою керуючих впливів у вигляді матеріальних стимулів докторів наук та професорів, вектор яких \bar{C} ми можемо записати у вигляді

$$\bar{C} = \{c_1, c_2, c_3, \dots, c_i, \dots, c_n\}^T, \quad (6)$$

де, нагадаємо, n — кількість професорів та докторів наук у ВНЗ, $i = \overline{1, n}$; c_i — надбавка до посадового окладу за ефективну наукову діяльність i -му доктору наук чи професору.

В аспекті підготовки висококваліфікованих науково-педагогічних кадрів найважливіше значення, на наш погляд, відіграють такі показники ефективності діяльності професорів та докторів наук, як [1, 2]:

Z_{1i} — кількість аспірантів та докторантів у одного i -го доктора наук чи професора за весь період діяльності після надання йому права бути науковим керівником аспірантів та докторантів у даному ВНЗ, які вже закінчили аспірантуру чи докторантуру;

$X_i^{(1)}$ — кількість аспірантів та докторантів, які представили до захисту кандидатську або докторську дисертацію у строк під керівництвом i -го професора чи доктора наук у даному ВНЗ;

Z_2 — кількість кандидатів та докторів наук, що захистилися під керівництвом усіх наявних докторів наук та професорів у даному ВНЗ за весь період їх роботи в даному закладі (включаючи пошукувачів);

$X_i^{(2)}$ — кількість кандидатів та докторів наук, що захистилися під керівництвом конкретного наявного i -го професора чи доктора наук у даному ВНЗ за весь час його роботи у цьому ВНЗ (включаючи пошукувачів);

$X_i^{(3)}$ — кількість аспірантів та докторантів у i -го доктора наук чи професора за весь період його роботи у даному ВНЗ, які залишили аспірантуру (докторантуру) за власним бажанням або були відраховані за невиконання індивідуального плану чи за скоєння злочину;

$X_i^{(4)}$ — кількість аспірантів та докторантів, які захистилися протягом року після закінчення аспірантури або докторантури під керівництвом i -го доктора наук або професора у даному ВНЗ;

$X_i^{(5)}$ — кількість аспірантів та докторантів, які захистили дисертацію протягом трьох років (подвійний термін) після закінчення аспірантури під керівництвом конкретного i -го професора, доктора наук у даному ВНЗ;

$X_i^{(6)}$ — кількість аспірантів та докторантів, які захистили дисертацію протягом шести років (потрійний термін) після закінчення аспірантури або докторантури під керівництвом конкретного i -го доктора наук або професора у даному ВНЗ;

$X_i^{(7)}$ — кількість аспірантів та докторантів, які під керівництвом конкретного i -го доктора наук чи професора захистили дисертацію у строк в даному ВНЗ і протягом року за матеріалами дисертації опублікували наукову монографію;

$X_i^{(8)}$ — кількість аспірантів та докторантів, які під керівництвом конкретного i -го доктора наук чи професора захистили дисертацію протягом року з моменту закінчення аспірантури (докторантури) і протягом року після захисту опублікували наукову монографію за матеріалами дисертації;

$X_i^{(9)}$ — кількість аспірантів та докторантів, які під керівництвом конкретного i -го доктора наук

чи професора захистили дисертацію протягом трьох років після закінчення аспірантури (докторантури) і протягом року після захисту опублікували монографію за матеріалами дисертації;

$X_i^{(10)}$ — кількість аспірантів та докторантів, які під керівництвом конкретного i -го доктора наук чи професора захистили дисертацію протягом шести років після закінчення аспірантури і протягом року після захисту опублікували монографії за результатами дисертації;

Z_3 — кількість монографій, опублікованих за час роботи усіх наявних докторів наук та професорів у даному ВНЗ, пов'язаних з їх докторськими дисертаціями (без аспірантів);

$X_i^{(11)}$ — кількість монографій, опублікованих за час роботи у ВНЗ конкретним i -м доктором чи професором за матеріалами його досліджень (без аспірантів), які не увійшли в інші категорії монографій;

Z_4 — найбільша на рік розрахунку кількість кандидатів та докторів наук, підготовлених за час роботи у даному ВНЗ певним доктором наук чи професором у порівнянні з іншими;

$X_i^{(12)}$ — кількість аспірантів та докторантів даного ВНЗ, якими в рік розрахунку керує i -й доктор наук чи професор;

Z_5 — максимальна кількість аспірантів та докторантів, якими дозволяється керувати протягом року одному доктору наук чи професору за нормативами вищої школи (в даний час $Z_5 = 5$).

Відносність ряду показників діяльності можна забезпечити співставленням із наявними нормативами, а решту із сукупними значеннями цих показників для решти науково-педагогічних працівників даної категорії. При цьому певні показники можуть бути додатними, а інші — від'ємними.

Використовуючи введені показники $\{X_i^{(1)}, X_i^{(2)}, \dots, X_i^{(j)}, \dots, X_i^{(12)}\}$, $i = \overline{1, n}$, та $\{Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5\}$, сформуємо систему відносних одиниць x_{ji} для математичної моделі оцінки ефективності діяльності кожного i -го доктора наук та професора e_i у такий спосіб:

$$\begin{cases} x_{1i} = \frac{X_i^{(1)}}{Z_1}; & x_{2i} = \frac{X_i^{(2)}}{Z_2}; & x_{3i} = \frac{X_i^{(3)}}{Z_1}; & x_{4i} = \frac{X_i^{(4)}}{Z_1}; & x_{5i} = \frac{X_i^{(5)}}{Z_1}; \\ x_{6i} = \frac{X_i^{(6)}}{Z_1}; & x_{7i} = \frac{X_i^{(7)}}{X_i^{(1)}}; & x_{8i} = \frac{X_i^{(8)}}{X_i^{(4)}}; & x_{9i} = \frac{X_i^{(9)}}{X_i^{(5)}}; & x_{10i} = \frac{X_i^{(10)}}{X_i^{(6)}}; \\ x_{11i} = \frac{X_i^{(11)}}{Z_3}; & x_{12i} = \frac{X_i^{(12)}}{Z_5}; & x_{13i} = \frac{X_i^{(2)}}{Z_4}. \end{cases} \quad (7)$$

Наявність в множині нормованих змінних $\{x_{1i}, \dots, x_{ji}, \dots, x_{13i}\}$, $i = \overline{1, n}$, поданих співвідношенням (7), змінних $x_{7i}, x_{8i}, x_{9i}, x_{10i}$, які є комбінаціями інших незалежних змінних цієї множини, як показали дослідження, продиктована необхідністю повніше врахувати вклад кожного доктора наук чи професора у справу підготовки науково-педагогічних кадрів та написання монографій, і, фактично, є зведенням дворівневої ієрархічної структури до однорівневої.

Звертаємо увагу на те, що використання в множині (7) для нормування складових вихідного вектора \vec{Z} підсистеми аспірантів і докторантів, фактично, є неklasичним аналогом згортки за виходами цієї підсистеми з підсистемою наукових керівників (див. рис. 6 в роботі [3]).

Звернемо увагу також і на те, що змінна x_{3i} , $i = \overline{1, n}$, повинна увійти зі знаком мінус в майбутню математичну модель, оскільки вона характеризує відносну кількість аспірантів і докторантів i -го наукового керівника, які з якихось причин залишили аспірантуру чи докторантуру до її нормативного терміну закінчення, не подавши до захисту дисертацію. Цим підкреслюється, що даний науковий керівник «викинув на вітер» кошти, які були витрачені на підготовку цієї відносної кількості аспірантів та докторантів у роки до відрахування.

Математичні моделі для оцінки ефективності діяльності наукових керівників аспірантів та докторантів

Необхідність враховувати в нашому випадку динаміку процесу функціонування об'єкта управління та його стохастичність і від'ємність значень деяких змінних одразу ж виключає можливість використання в якості математичних моделей лінійні та квадратичні детерміновані форми, оптимальні значення коефіцієнтів при змінних в яких знаходяться для статичного стану об'єкта методами лінійного та нелінійного програмування [5].

Оскільки регресійні моделі навіть в умовах введення до їх складу ковзного середнього [6] залишаються в класі дескриптивних [4], тобто, які дають відповідь на запитання: «Як це відбувається?» і «Що буде далі за цих же умов?» — то, незважаючи на врахування ними стохастичності, вони також не можуть бути використаними в якості математичних моделей процесів функціонування нашого об'єкта управління, оскільки вони лише або оптимально віддзеркалюють за критерієм мінімуму суми квадратів відхилень хід стохастичного процесу, або його фільтрують, виділяючи тренд, і зовсім не мають у своїй структурі важелів впливу на хід цього процесу [7].

Виходячи з постановки нашої задачі, можна стверджувати, що закон управління ефективністю діяльності професорів та докторів наук слід шукати в класі законів рейтингового управління [4, 8, 9], а модель оцінки ефективності діяльності цієї категорії професорсько-викладацького складу ВНЗ — в класі аналітичних нормативних моделей, які до того ж враховують динаміку і стохастичність процесу функціонування об'єкта управління, тобто серед таких, які дозволяють в темпі процесу отримати відповідь на запитання: «Як це має бути?» — і передбачають цілеспрямовану діяльність, притаманну системам управління, навіть в умовах дії неконтрольованих випадкових завад [4].

Якби усі відносні показники x_{ji} , $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, 13}$, що характеризують діяльність кожного нашого i -го професора чи доктора наук, були незалежними змінними, то найпростіше і найефективніше для оцінки e_i , $i = \overline{1, n}$, цієї діяльності на річному проміжку часу використати модель, запропоновану в роботах [4, 8, 9], яка базується на формулі зваженого середнього геометричного, і у введених у монографії координатах мала б вигляд

$$e_i^* = \prod_{j=1}^{13} (1 + x_{ji}^*)^{k_j}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (8)$$

де

$$\sum_{j=1}^{13} k_{jл} = 13^n, \quad 0 \leq \eta \leq 1, \quad (9)$$

за умови, що змінні x_{ji} , $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, 13}$, попередньо нормалізовані за Севиджем до значень x_{ji}^* , для того, щоб забезпечити невід'ємність усіх величин, які входять до моделі (8).

Але в нашому випадку, на жаль, для кожного i -го доктора наук чи професора нормовані змінні підмножини $\{x_{7i}, x_{8i}, x_{9i}, x_{10i}\}$ є залежними від деяких інших складових множини $\{x_{1i}, \dots, x_{ji}, \dots, x_{13i}\}$, причому таким чином, що їх знаменники є чисельниками цих деяких складових. Тож при мультиплікації, яку забезпечує модель (8), залежні змінні частково анігілюють одна одну, викривлюючи цим кінцевий результат.

Тому нами пропонується в якості моделі оцінки e_i ефективності діяльності професорів та докторів наук в напрямку підготовки науково-педагогічних кадрів та створення високоякісної наукової продукції модель сингулярного стохастичного процесу з керованим трендом [10], яка для нашого випадку матиме вигляд:

1) в неперервному часі t —

$$e_i(t) = \sum_{j=1}^m k_j x_{ji} 1(t), \quad (10)$$

де x_{ji} — випадкова величина з нульовим математичним очікуванням та дисперсією D_{ji} , а $1(t)$ — одинична ступінчата функція, для якої справедливо те, що

$$1(t) = \begin{cases} 1, & t \geq 0; \\ 0, & t = 0; \end{cases}$$

2) в дискретному часі q , коли $t = q\Delta t$ (Δt — період дискретності) —

$$e_i[q] = \sum_{j=1}^m k_j[q] x_{ji}[q], \quad q = 1, 2, \dots, \quad i = \overline{1, n}. \quad (11)$$

Якщо задавати коефіцієнти $k_j[q]$ в функції цілі \bar{C} , визначеної на попередньому етапі дискретного процесу, то цей процес стає дискретним сингулярним стохастичним процесом з регульованим трендом, модель якого у нашому випадку набуває вигляду

$$e_i[q] = \sum_{j=1}^{13} k_{ju}[q-1] x_{ji}[q], \quad i = \overline{1, n}, \quad q = 1, 2, 3, \dots \quad (12)$$

Незважаючи на формальну подібність виразу (12) до детермінованої лінійної форми, за своїми властивостями, обумовленими варіативністю в дискретному часі q коефіцієнтів $k_{ju}[q]$, $j = \overline{1, 13}$, $q = 0, 1, 2, \dots$, він суттєво відрізняється від лінійної форми, в якій аналогічні коефіцієнти є константами, визначеними в процесі розв'язання задачі лінійного програмування.

Зміни в дискретному часі q значень коефіцієнтів $k_{ju}[q]$, $j = \overline{1, 13}$, $q = 0, 1, 2, \dots$, в системі управління ефективністю діяльності професорів та докторів наук (див. рис. 6 в роботі [3]) для забезпечення її руху в часі в потрібному напрямку здійснюються підсистемою прийняття рішень, в залежності від значення вектора \bar{E} оцінки ефективності їх діяльності в момент часу, що розглядається, та цілі, досягнення якої планується на наступному етапі.

Слід зазначити, що для множини коефіцієнтів $k_{ju}[q]$, $j = \overline{1, 13}$, $q = 0, 1, 2, \dots$, співвідношення (9) теж є справедливим. Але це і не дивно, оскільки і модель (8), і модель (12) відносяться до класу евристичних, при формуванні коефіцієнтів яких суттєву роль відіграють експерти.

У синтезованій нами моделі для оцінювання ефективності професорів і докторів наук (12) у роботах [1, 2] множину $\bar{K}_{\Pi}[q]$ запропоновано у стартовій точці $q = 0$ застосовувати у вигляді

$$\bar{K}_{\Pi}[0] = \{1; 1; -1; 0,75; 0,5; 0,25; 0,2; 0,15; 0,1; 0,05; 1; 1; 1\}. \quad (13)$$

Якщо ж керівництво ВНЗ змінить вектор цілей і прийме рішення щодо збільшення чи зменшення ваги того чи іншого відносного показника ефективності, тим самим створюючи можливість для стимулювання інших аспектів діяльності наукових керівників, то обмеження для інтегрального коефіцієнта ефективності діяльності докторів наук та професорів зміняться у відповідності зі змінами значень коефіцієнтів вагомості. Саме у такий спосіб і здійснюватиметься керування у системі управління ефективністю діяльності наукових керівників із орієнтацією на ціль (мету), що дасть змогу керівництву ВНЗ налаштувати синтезовану систему та моделі у її складі відповідно до нагальних потреб і вимог часу, обставин та середовища функціонування ВНЗ.

Математична модель стимулюючих впливів та алгоритм стимулювання діяльності наукових керівників

Із структурної схеми системи управління ефективністю діяльності наукових керівників, показаної на рис. 6 у роботі [3], та із узагальненої математичної моделі (7) цієї ж роботи легко бачити, що сигналами управління є стимулюючі впливи, вектор \bar{C} яких формує підсистема ПСДС у функції значень вектора інтегральних оцінок ефективності \bar{E} діяльності професорів та докторів наук. Розкриємо суть цієї функції $f_{\text{ПСДС}}(\bar{E})$.

У відповідності з основною ідеєю рейтингового управління [4, 8, 9] перш ніж сформулювати сти-

мулюючі впливи необхідно визначити рейтинг кожного i -го наукового керівника.

Якщо позначити $e_{\max}[q]$ — максимальне значення інтегральної оцінки ефективності e_i , яке досягається в дискретний момент часу q на множині (3) значень вектора \bar{E} в цей момент, то рейтинг R_i кожного i -го наукового керівника можна визначити як

$$R_i[q] = \frac{e_i[q]}{e_{\max}[q]}, \quad i = \overline{1, n}. \quad (14)$$

Очевидно, що для оцінки R_i справедливим є те, що

$$R_i \in [0, 1], \quad i = \overline{1, n}. \quad (15)$$

Якщо позначити максимальний стимулюючий вплив як H_{\max} , який фізично являє собою максимально допустиму надбавку до зарплати професора чи доктора наук за діяльність в одному напрямку, то вектор стимулюючих впливів $\bar{C}[q]$ в рамках рейтингового управління можна отримати у вигляді

$$\bar{C}[q] = \bar{R}[q] H_{\max}, \quad (16)$$

або покоординатно, з урахуванням співвідношення (14) —

$$c_i[q] = \frac{e_i[q]}{e_{\max}[q]} H_{\max}, \quad i = \overline{1, n}. \quad (17)$$

Вирази (16), (17) і задають математичну модель стимулюючих впливів на наукових керівників.

Використовуючи модель (17), побудуємо алгоритм стимулювання діяльності наукових керівників. Він включатиме в себе такі кроки:

1. Оцінювання в межах підсистеми ПСОЕ ефективності діяльності докторів наук та професорів ВНЗ у зазначеному напрямку в момент часу q за допомогою розрахунку інтегральних оцінок ефективності $e_i[q]$, $i = \overline{1, n}$, для кожного з науково-педагогічних працівників зазначеної категорії з використанням моделі (12).

2. Визначення максимального значення $e_{\max}[q]$ комплексного коефіцієнта ефективності діяльності докторів наук та професорів загалом по даному ВНЗ, тобто на множині оцінок, отриманих за допомогою моделі (12).

3. Визначення рейтингу кожного наукового керівника $R_i[q]$, $i = \overline{1, n}$, в момент часу q за допомогою моделі (14).

4. Розрахунок в межах підсистеми ПСДС розмірів надбавок до посадових окладів докторам наук та професорам ВНЗ за ефективну діяльність у напрямку підготовки науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації та створення якісної наукової продукції C_i , $i = \overline{1, n}$ з використанням моделі (17).

5. Нарахування та виплата надбавок до посадових окладів докторам наук та професорам за ефективною діяльністю у вказаному напрямку. Перерахунок даного виду надбавок повинен здійснюватися щороку з метою врахування останніх надбань докторів наук та професорів та з метою ефективного стимулювання їх до подальшої плідної та ефективної праці.

Висновки

1. В процесі дослідження було виявлено, що формування будь-якої системи доцільно здійснювати із закладенням в неї бажаної концепції розвитку подій у необхідному напрямку, тобто доцільно обов'язково зазначати у системі необхідну мету (ціль).

2. Для основних підсистем запропонованої у роботі [3] системи управління розроблено моделі оцінки ефективності діяльності наукових керівників аспірантів і докторантів та моделі стимулювання їх діяльності.

3. Побудовано алгоритм стимулювання діяльності наукових керівників аспірантів і докторантів, за допомогою якого можна формувати процес стимулювання в системі управління ефективніс-

ТЮ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мокін Б. І., Маримончик Ю. В. Методологічні основи матеріального стимулювання ефективної діяльності персоналу ВНЗ із підготовки науково-педагогічних кадрів та створення якісної наукової продукції // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2004. — № 2. — С. 26—31.
2. Мокін Б. І., Мокіна Ю. В. Посилення стимулюючого впливу методики визначення ефективності діяльності докторів наук та професорів ВНЗ із підготовки науково-педагогічних кадрів та створення якісної наукової продукції // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2004. — № 5. — С. 29—31.
3. Мокін Б. І., Мокіна Ю. В. Синтез системи управління ефективністю роботи наукових керівників аспірантів та докторантів // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2007. — № 4. — С. 34—39.
4. Вітлінський В. В. Моделювання економіки. Навчальний посібник. — К.: КНЕУ, 2005. — 408 с.
5. Степанюк В. В. Методи математичного програмування. — К.: Вища школа, 1984. — 272 с.
6. Бокс Дж., Дженкінс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление (Пер. с англ.). Вып. 1. — М.: МИР, 1974. — 380 с.
7. Кобринский Н. Е. Информационные фильтры в экономике. — М.: Статистика, 1978. — 287 с.
8. Вітлінський В. В., Оболенська Т. Є., Жигоцька Н. В. Моделювання рейтингової оцінки вищого навчального закладу // Економічна кібернетика. — 2000. — № 3, 4. — С. 64—73.
9. Павленко А. Ф., Оболенська Т. Є., Вітлінський В. В. Рейтингове управління конкурентоспроможністю на ринку освітніх послуг вищих навчальних закладів // Науковий вісник НГУ. — 2005. — № 4. — С. 4—11.
10. Енциклопедія кібернетики. Т. 2. — К.: Головна редакція УРЕ, 1973. — 573 с.

Рекомендована кафедрою економіки промисловості та організації виробництва

Надійшла до редакції 06.07.07
Рекомендована до друку 04.10.07

Мокін Борис Іванович — ректор університету, професор кафедри електромеханічних систем автоматизації в промисловості і на транспорті; **Мокіна Юлія Вікторівна** — доцент кафедри економіки промисловості та організації виробництва.

Вінницький національний технічний університет