

# МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ НАВЧАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ ПЛАНУВАННЯ І МОНІТОРИНГУ ОБСЯГІВ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ І ВИКЛАДАЧІВ ВНЗ ІІІ-ІV РІВНЯ АКРЕДИТАЦІЇ

*Запропонована схема управління обсягами навчальної роботи в ВНЗ 3-4 рівнів акредитації. Виділено прямий і зворотній методи розрахунку. Показано, що використання цих методів в одній системі дозволяє створити стійку до зовнішніх впливів збалансовану технологію управління обсягами навчальної роботи студентів і викладачів*

*Ключові слова: навчальна робота викладача, навчальна робота студента, моніторинг обсягів навчальної роботи студентів і викладачів*

*Предложена схема управления объемами учебной работы в ВУЗ 3-4 уровней аккредитации. Выделено прямой и обратный методы расчета. Показано, что использование этих методов в одной системе разрешает создать стойкую к внешним влияниям сбалансированную технологию управления объемами учебной работы студентов и преподавателей*

*Ключевые слова: учебная работа преподавателя, учебная работа студента, мониторинг объемов учебной работы студентов и преподавателей*

*The scheme of management in volumes of study in HIGH SCHOOL of 3-4 levels of accreditation is offered. It is allocated direct and return methods of calculation. It is shown, that use of these methods in one system allows to create the balanced technology of management proof to external influences in volumes of study of students and teachers*

*Keywords: study of the teacher, study of the student, monitoring of volumes of study of students and teachers*

**А.О. Білощицький**

Кандидат технічних наук, доцент, заступник проректора з наукової роботи  
Кафедра основ інформатики\*  
Контактний тел.: 8 (044) 241-54-37  
E-mail: bao@knuba.edu.ua; bao1978@gmail.com

**С.В. Білощицька**

Асистент  
Кафедра прикладної математики\*  
Контактний тел.: 8 (044) 241-54-02  
E-mail: bsvetlana2007@ukr.net

\*Київський національний університет будівництва і архітектури  
пр. Повітрофлотський 31, м. Київ, Україна, 03680

## 1. Постановка проблеми

Для забезпечення ефективного функціонування вищих навчальних закладів України в умовах впровадження Болонського процесу необхідно удосконалити їх систему управління. Таке удосконалення в

першу чергу пов'язане з необхідністю впровадження ефективних інформаційних технологій і систем у всі сфери управлінської, навчальної, наукової, адміністративно-господарської та фінансово-економічної діяльності вищих навчальних закладів. У зв'язку з цим необхідне створення нових моделей, методів і засобів

побудови інформаційних технологій і систем, зданих ефективно функціонувати в умовах впровадження Болонського процесу. Наявність невирішених проблем із побудови орієнтованих на специфіку управління вищими навчальними закладами інформаційних технологій, і нагальна проблема їх розв'язання зумовили актуальність наукових досліджень і розробок, яким присвячена ця стаття.

---

## 2. Аналіз останніх досліджень

---

Останнім часом виконано чимало досліджень з питань визначення особливостей управління ВНЗ, аналізу умов їх функціонування, формалізації управлінських функцій тощо [1]. Не дивлячись на це, задача створення інформаційних систем управління навчальним процесом в повному обсязі ще не вирішена. Більшість наукових і практичних робіт в цій сфері присвячено питанням розрахунку навчального навантаження по існуючим навчальним планам, розрахунку раціонального розкладу занять, автоматизованим формам навчання і контролю знань студентів [2-9]. В умовах впровадження Болонського процесу існує потреба в створенні інформаційних систем та технологій, які дали б змогу швидко та оперативно планувати і адаптувати обсяги навчальної роботи студентів та викладачів до стану оточуючого середовища, в тому числі до умов реалізації навчального процесу у конкретному ВНЗ і досягнутому рівню знань студентів [10]. Це питання є передусім актуальним у зв'язку з впровадженням кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП) у вищих навчальних закладах та необхідністю ефективного планування всіх процесів розробки навчально-методичного забезпечення підготовки фахівців за цією системою з врахуванням вимог ECTS [1,11-13].

---

## 3. Невирішені раніше частини проблеми

---

Не дивлячись на значну кількість наукових досліджень і практичних розробок деякі аспекти реалізації управлінських функцій у відповідності до Болонського процесу, зокрема ті, що стосуються створення інформаційних технологій, орієнтованих на планування і моніторинг обсягів навчальної роботи студентів і викладачів висвітлена недостатньо. На цьому етапі розвитку наукових основ управління різними процесами в вищих навчальних закладах, а також впровадження нових методик навчання в умовах впровадження Болонського процесу виникає проблема створення принципіально-нових інформаційних технологій, реалізація яких давала б повну і своєчасну інформацію про необхідний для підготовки висококваліфікованих фахівців обсяг навчальної роботи студентів і викладачів. І контролювати виконання запланованого обсягу навчальної роботи. Саме інформація про будь який процес є запорукою ефективного управління цим процесом.

---

## 4. Постановка завдання

---

Побудова ефективного навчального процесу вимагає створення спеціальних методів і засобів обробки

інформації, які дозволили б автоматизувати різнобічні процедури управління ВНЗ, в першу чергу планування і моніторингу діяльності викладачів і студентів в процесі виконання ними своїх функціональних обов'язків. Ці обов'язки, в першу чергу, пов'язані з необхідністю виконання запланованого обсягу навчальної роботи. Оптимальний обсяг навчальної роботи в розрізі видів занять і завдань повинен бути таким, щоб з найменшими витратами часу і коштів забезпечити найвищу якість підготовки фахівців для народного господарства України. Недостатнє дослідження проблеми, її актуальність, висувають об'єктивні потреби в розробленні та впровадженні у вищих навчальних закладах України нових методів та засобів автоматизованого управління обсягами навчальної роботи. Існує потреба в створенні інформаційних технологій, які б дали змогу швидко та оперативно, планувати та управляти всіма видами навчальної діяльності студентів і викладачів [3,8-10].

З огляду на доцільність розробки та впровадження нових підходів до процесу реалізації управлінських технологій у ВНЗ, зокрема на створення інформаційних технологій планування обсягів навчальної роботи студентів та викладачів, постає завдання: визначити специфіку реалізації інформаційних технологій планування і моніторингу обсягів навчальної роботи студентів і викладачів у відповідності до кредитно-модульної системи організації навчального процесу. А також теоретично обґрунтувати та розробити структуру інформаційної технології планування і моніторингу обсягів навчальної роботи з врахуванням вимог ECTS [10].

---

## 5. Основний матеріал досліджень

---

Для побудови ефективної інформаційної технології планування і моніторингу обсягів навчальної роботи студентів і викладачів (ІТПМОНП) необхідно визначитися з цілями діяльності, які підлягають автоматизації в названій технології.

**Визначення 1:** Метою планування обсягів навчальної роботи викладачів є формування відповідного державним нормативам та відповідного класифікації викладачів навчального навантаження на вибраний термін (найчастіше – рік).

**Визначення 2:** Метою планування обсягів навчальної роботи студентів є отримання такого навчального навантаження, яке дозволяє органічно та послідовно формувати знання, вміння та навички студентів під впливом викладачів у відповідності з потребами держави в підготовці висококваліфікованих фахівців.

**Визначення 3:** Метою моніторингу обсягів навчальної роботи студентів і викладачів є отримання інформації про відповідність фактично виконаних обсягів навчального навантаження плановим для мотивації роботи викладачів та створення таких коригуючих впливів на навчальний процес, який призведе до його удосконалення.

Досягнення поставленої мети можливе тільки за рахунок розробки і впровадження ефективних систем управління процесом планування і моніторингу обсягів навчальної роботи. Розглянемо схему управління процесом планування і моніторингу обсягів навчаль-

ної роботи, в якій визначення вихідного стану базується на нормативах розрахунку навчального навантаження та навчальних планах ВНЗ, а кінцевий стан формується в інформаційній технології планування та моніторингу обсягів навчальної роботи через використання програмно-інформаційних засобів (рис. 1).

Звертає на себе увагу наявність двох зворотних зв'язків, походження та функції яких різні за своєю природою та характером впливу:

$s_1$  - цей зворотний зв'язок, який за природою виникнення, є наслідком аналізу розрахованого навчального навантаження та розкладу занять. За класифікацією це негативний зворотний зв'язок з періодичною дією. Впливаючи безпосередньо на об'єкт планування до і в процесі його використання він призводить до його змін;

$s_2$  - цей зворотний зв'язок, пов'язаний з оцінкою відповідності розрахованих обсягів навчальної роботи бажаному ходу навчального процесу. Він є негативним та стійким і реалізується в формі адміністративних дій, але тільки по відношенню до плану наступного навчального року. Потік інформації через зворотній зв'язок  $s_2$  дозволяє внести зміни в навчальні плани, чи активізувати дії по збільшенню контингенту студентів.

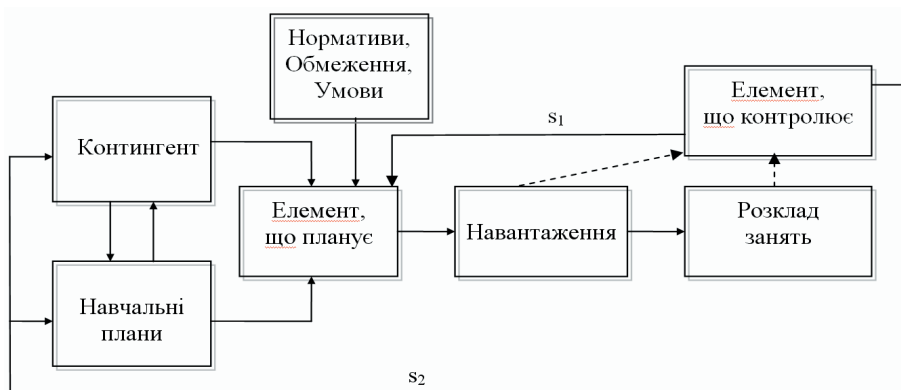


Рис. 1. Загальна схема управління обсягами навчальної роботи

Уніфікована форма планування обсягів навчальної роботи вимагає і уніфікованої форми подання інформації, що виникає завдяки дії зворотних зв'язків. Джерелом інформаційної дії в цих зворотних зв'язках є моніторинг навчального процесу. Для підвищення якості інформації, яка отримується в процесі моніторингу необхідне застосування автоматизованих форм обробки даних. Необхідна розробка структури інформаційного середовища та методів і засобів інформаційної технології планування та моніторингу обсягів навчальної роботи. Лише в цьому разі буде створено можливість ефективного планування обсягів навчальної роботи та достовірного аналізу його результатів, через зворотний зв'язок  $s_1$ .

На основі наведеної схеми реалізації ІТПМОНР, а також з врахуванням того, що в схемі управління (див. рис. 1) існує зворотній зв'язок  $s_2$ , пропонується два методи планування обсягів навчальної роботи – прямий (полягає в розрахунку обсягів) і зворотній (що відображає сутність зворотного зв'язку і забезпечує адаптацію навчальних планів до умов діяльності ВНЗ).

### 5.1. Метод прямого розрахунку обсягів навчальної роботи студентів і викладачів вищих навчальних закладів

Метод прямого розрахунку відображає наведену на рис. 1 схему і включає реалізацію наступних етапів переробки інформації:

1. *Формування інформаційного базису ІТПМОНР.* Полягає в наповненні вхідною інформацією бази даних ІТПМОНР. Вхідною інформацією є: навчальні плани, групи студентів, кафедри, викладачі, аудиторії, лабораторії, графік навчального процесу, нормативи розрахунків. На цьому етапі реалізуються забезпечуючі функції ІТПМОНР. Починаючи з етапу 2 в програмно-інформаційних засобах ІТПМОНР відображаються функції процесу планування і моніторингу обсягів навчальної роботи.

2. *Розрахунок робочих навчальних планів.* Виходячи з існуючих навчальних планів та графіку навчального процесу розраховуються робочі навчальні плани. Вхідною інформацією є: навчальні плани і графік навчального процесу. Реалізується шляхом автоматизації функції по розрахунку робочих навчальних планів:

$$V(A_i, R) = f_1(A_i, G(A_i, R)), \quad (1)$$

де  $f_1$  – функція розробки і затвердження робочого навчального плану;

$G(A_i, R)$  – графік навчального процесу по навчальному плану  $A_i$  на навчальний рік  $R$ ;

$V(A_i, R)$  – робочий навчальний план на навчальний рік  $R$ ;

$A_i$  – навчальний план.

$V(R) = \{V(A_i, R)\}, i = 1, n$  – множина робочих навчальних планів на навчальний рік  $R$ .

3. *Розрахунок навчального навантаження на навчальний*

*рік.* На основі робочих навчальних планів, з врахуванням контингенту студентів розраховується навантаження на навчальний рік. При цьому враховується розподіл груп на підгрупи для проведення лабораторних робіт. Формування потоків студентів на лекційні заняття (коли співпадають назви дисципліни і обсяги лекційних занять для різних груп студентів на одному факультеті). Обсяги годин на керівництво практикою, в тому числі педагогічною. Вхідними даними є – робочі навчальні плани (п.1 методу) і нормативи на розрахунок навантаження. Реалізується шляхом автоматизації функцій:

3.1. *Розрахунок контингенту студентів:*

$$Q_i(R) = \sum_{s \in I \text{ курс}} q_{si}(R) + f_2(A_i, R, \Phi, E, \Sigma), \quad (2)$$

де  $f_2$  – функція прогнозування кількості студентів першого курсу;

$Q_i(R)$  – кількість студентів, що будуть навчатися по плану  $A_i$  в навчальному році  $R$ ;

$q_{si}(R)$  – кількість студентів, що навчаються по плану  $A_i$  в семестрі  $s$  в навчальному році  $R$ ;

$\Phi$  – впливи ВНЗ, орієнтовані на збільшення контингенту студентів;

$E$  – ситуація в країні, пов'язана з кількістю населення, яке бажає навчатись в ВНЗ;

$\Sigma$  – регіон країни.

Прогнозована загальна кількість студентів ВНЗ на навчальний рік  $R$ :

$$Q(R) = \sum_{i=1}^n Q_i(R),$$

де  $Q(R)$  – прогнозована загальна кількість студентів ВНЗ на навчальний рік  $R$ ;

$n$  – кількість навчальних планів.

3.2. Розрахунок навчального навантаження:

$$O_i(R) = f_3(B(A_i, R), Q_i(R)), \tag{3}$$

де  $f_3$  – функція розрахунку навчального навантаження на навчальний рік;

$O_i(R)$  – навчальне навантаження по навчальному плану  $A_i$  на навчальний рік  $R$ .

Навчальне навантаження може бути представлено формальною трійкою:

$$O_i(R) = \langle v_i^{zag}, v_i^{aud}, D_i^{pl}(R) \rangle,$$

де  $v_i^{zag}(R)$  – загальне навантаження студента, який навчається по плану  $A_i$  на навчальний рік  $R$ ;

$v_i^{aud}(R)$  – аудиторне навантаження студента, який навчається по плану  $A_i$  на навчальний рік  $R$ ;

$D_i^{pl}(R)$  – обсяг навчальної роботи викладачів по навчальному плану  $A_i$  на навчальний рік  $R$ .

Загальне навчальне навантаження ВНЗ на навчальний рік  $R$ :

$$O(R) = \sum_{i=1}^n O_i(R),$$

де  $O(R)$  – загальне навчальне навантаження ВНЗ на навчальний рік  $R$ .

4. Планування обсягів навчальної роботи. Виходячи з отриманого в п.3 навчального навантаження та контингенту студентів, розраховується:

4.1. Нормативна штатна кількість викладачів:

$$P_i(R) = f_4(N_i^{vinkl}, Q_i(R)), \tag{4}$$

де  $f_4$  – функція розрахунку нормативної кількості викладачів;

$P_i(R)$  – нормативна кількість викладачів по навчальному плану  $A_i$  на навчальний рік  $R$ ;

$N_i^{vinkl}(R)$  – норматив співвідношення кількості студентів і викладачів по навчальному плану  $A_i$  на навчальний рік  $R$ .

Функція реалізується як математична діленням кількості студентів на заданий норматив

$$P_i(R) = \frac{Q_i(R)}{N_i^{vinkl}(R)}.$$

Загальна нормативна кількість викладачів ВНЗ на навчальний рік  $R$ :

$$P(R) = \sum_{i=1}^n P_i(R),$$

де  $P(R)$  – загальна нормативна кількість викладачів ВНЗ на навчальний рік  $R$ .

4.2. Плановий обсяг навчальної роботи викладачів. Функція планування обсягів навчальної роботи викладачів забезпечує розподіл розрахованого навчального навантаження між кафедрами і викладачами ВНЗ:

$$H^B(R) = f_5(P(R), X, O(R)), \tag{5}$$

де  $f_5$  – функція планування обсягів навчальної роботи викладачів;

$H^B(R)$  – плановий обсяг навчальної роботи викладачів ( $H^B(R) = \{H_d^B(R)\}, d = \overline{1, P(R)}$ ) в навчальному році  $R$ ;

$H_d^B(R)$  – планове навчальне навантаження викладача  $p_d$  в навчальному році  $R$ :

$$H^B(R) = \{H_d^B(R)\}, d = \overline{1, P(R)};$$

$X$  – множина експертних оцінок можливості проведення видів занять викладачами

$$(X = \{x_{ikl}\}, i = \overline{1, n}, k = \overline{1, P(R)}, l = \overline{1, y});$$

$x_{ikl}$  – експертна оцінка можливості проведення виду занять  $l$  дисципліни  $d_i$  викладачем  $p_k$  ( $0 \leq x_{ikl} \leq 1$ ).  $x_{ikl} = 0$  – проведення виду занять  $l$  дисципліни  $d_i$  викладачем  $p_k$  неможливе;  $x_{ikl} = 1$  – проведення виду занять  $l$  дисципліни  $d_i$  викладачем  $p_k$  можливе без ніяких застережень.

4.3. Плановий обсяг навчальної роботи студентів. Функція планування обсягів навчальної роботи студентів забезпечує розрахунок навчального навантаження студентів ВНЗ:

$$H^C(R) = f_6(G, W, O(R)), \tag{6}$$

де  $f_6$  – функція планування обсягів навчальної роботи студентів;

$H^C(R)$  – плановий обсяг навчальної роботи студентів ( $H^C(R) = \{H_d^C(R)\}, d = \overline{1, N^C}$ ) в навчальному році  $R$ ;

$H_d^C(R)$  – планове навчальне навантаження студента  $g_d$  в навчальному році  $R$ ;

$N^C$  – кількість студентів;

$W$  – множина предикатів, які визначають вивчення окремих дисциплін студентами:

$$W = \{w_{isk}\}, i = \overline{1, n}, k = \overline{1, N^C}, s = \overline{1, T_i},$$

де  $w_{isk} = 1$ , якщо студент  $g_k$  вивчає дисципліну  $d_i$  в семестрі  $s$ ;  $0$  – якщо не вивчає;

$T_i$  – кількість семестрів навчання по навчальному плану  $A_i$ .

5. Розрахунок розкладу занять. Виконується розрахунок ступені завантаження тих аудиторій і лабораторій, які є найбільш проблемним елементом при розрахунку розкладу. Ця інформація дозволяє в процесі моніторингу оцінити якість сформованого плану обсягів навчальної роботи студентів і викладачів.

6. Моніторинг планів. Виконується моніторинг планових обсягів навчального навантаження студентів і викладачів. Вхідною інформацією є плановий обсяг навчальної роботи студентів і викладачів ВНЗ (п.4), оцінка рівня знань студентів по дисциплінам та виконання навчального навантаження студентами і ви-

кладачами. Реалізується шляхом автоматизації дій по реалізації функції:

$$I(R,t) = f_7(H^C(R), H^B(R), \Theta(R), F(H^C(R), t), F(H^B(R), t), F(\Theta(R), t)), \quad (7)$$

де  $f_7$  – функція моніторингу плану;

$I(R,t)$  – інформація про відповідність планових і фактичних обсягів навчальної роботи і розкладу проведених занять на момент часу  $t$  в навчальному році  $R$ ;

$\Theta(R)$  – планові час і місце проведення занять (розклад);

$F(H^B(R), t)$  – фактичний обсяг навчальної роботи викладачів на момент часу  $t$  в навчальному році  $R$ ;

$F(H^C(R), t)$  – фактичний обсяг навчальної роботи студентів на момент часу  $t$  в навчальному році  $R$ ;

$F(\Theta(R), t)$  – фактичні час і місце проведення занять (розклад) на момент часу  $t$  в навчальному році  $R$ .

Реалізація наведеного методу дозволить сформулювати планові обсяги навчального навантаження студентів і викладачів ВНЗ і перевірити їх виконання. Але у випадку, коли результат розрахунку буде оцінено викладачами чи фахівцями підрозділу, що відповідає за організацію навчального процесу як незадовільний, необхідно вносити зміни у вхідні дані для ІТПМОНР. В першу чергу в навчальні плани. Для цього використовується метод зворотного розрахунку обсягів навчальної роботи – від бажаного навчального навантаження викладачів і студентів, до обсягів навчального навантаження, прописаного в навчальних планах. Розглянемо цей метод.

## 5.2. Метод зворотного розрахунку обсягів навчальної роботи студентів і викладачів вищих навчальних закладів

З позицій впливу на ефективність навчального процесу дуже важливо при плануванні обсягів навчальної роботи враховувати прогнозну інформацію, яка визначає те, наскільки «зручний» план в реальному навчальному процесі. При традиційному підході до планування (навчальний план → планування обсягів навчальної роботи → розклад занять) на кожному етапі не враховуються «можливості» ефективної реалізації наступних етапів, виходячи з прийнятих рішень. Тому в структурі інформаційної технології планування навчального процесу пропонується вирішувати поставлені задачі на основі прогнозування ефективності рішень задач на наступних етапах.

В традиційній схемі управління навчальним процесом навчальні плани визначають навчальне навантаження, яке використовується при розрахунку обсягів навчальної роботи. А обсяги навчальної роботи знаходяться в основі розрахунку розкладу занять. Такий підхід до розрахунку як розкладу, так і планового навчального навантаження не дозволяє регулювати обсяг аудиторного навантаження, яке задається навчальним планом під фактичний контингент студентів, штат викладачів і наявний аудиторний фонд. Тому пропонується реалізувати метод управління обсягами навчальної роботи студентів і викладачів через зворотній зв'язок, що забезпечує відображення інформації про обсяг навчальної роботи студентів і викладачів, та завантаженість аудиторій і лабораторій в компоненті

інформаційної технології, що виконує розрахунок планових обсягів навчальної роботи (зворотній зв'язок  $s_1$  – див. рис. 1), а також в компоненті проектування навчальних планів (зворотній зв'язок  $s_2$  – див. рис. 1).

Для цього, спочатку, по наявному аудиторному фонду, контингенту студентів, штату викладачів і бажаному середньому навчальному навантаженню розраховується оптимальний обсяг аудиторного навчального навантаження:

$$\bar{v}^{ауд} = f_8(\Psi, Q(R), P(R), H_{cp}^B(R)) , \quad (8)$$

де  $\bar{v}^{ауд}$  – аудиторне навантаження навчальних планів;

$f_8$  – функція розрахунку оптимального аудиторного навантаження;

$H_{cp}^B(R)$  – оптимальний обсяг навчальної роботи викладачів ВНЗ;

$\Psi$  – аудиторний фонд і інші обмеження на розклад занять.

Після цього розраховується аудиторне навантаження навчальних планів, яке дозволить отримати оптимальний обсяг навчальної роботи викладачів ВНЗ:

$$\bar{v}^1 = f_9(v^{ауд}, v^1) , \quad (9)$$

де  $\bar{v}^1$  – новий обсяг лекційних занять, що задаються навчальними планами;

$f_9$  – функція розрахунку нового обсягу лекційних занять, що задаються навчальними планами;

$v^1$  – обсяг лекційних занять, що задаються навчальними планами.

$$\bar{v}^2 = f_{10}(v^{ауд}, v^2) , \quad (10)$$

де  $\bar{v}^2$  – новий обсяг практичних занять, що задаються навчальними планами;

$f_{10}$  – функція розрахунку нового обсягу практичних занять, що задаються навчальними планами;

$v^2$  – обсяг практичних занять, що задаються навчальними планами.

$$\bar{v}^3 = f_{11}(v^{ауд}, v^3) , \quad (11)$$

де  $\bar{v}^3$  – новий обсяг лабораторних занять, що задаються навчальними планами;

$f_{11}$  – функція розрахунку нового обсягу лабораторних занять, що задаються навчальними планами;

$v^3$  – обсяг лабораторних занять, що задаються навчальними планами.

$$\bar{v}^4 = f_{12}(v^{ауд}, v^4) , \quad (12)$$

де  $\bar{v}^4$  – новий обсяг індивідуальної роботи студентів, що задається навчальними планами;

$f_{12}$  – функція розрахунку нового обсягу індивідуальної роботи студентів, що задається навчальними планами;

$v^4$  – обсяг індивідуальної роботи студентів, що задається навчальними планами.

Метод зворотного розрахунку обсягів навчальної роботи студентів і викладачів вищих навчальних за-

кладів, в основі якого лежить адаптація навчальних планів до вимог ВНЗ включатиме етапи:

1. Розрахунок навчального навантаження по наявним навчальним планам.

2. Якщо розраховане навчальне навантаження відповідає вимогам: наявній аудиторії і лабораторії; бажане навчальне навантаження на одного викладача – закінчення оптимізації навчальних планів.

3. Розрахунок навчального навантаження, яке відповідає заданим вимогам. По суті визначається доля він наявного навчального навантаження з врахуванням пріоритетів в викладанні дисциплін (в яких можна зменшувати аудиторне навантаження, а в яких ні) та завантаженість аудиторій (вираз 8).

4. Розрахунок відповідних новому навчальному навантаженню обсягів аудиторних годин в навчальних планах (вирази 9-12).

5. Розрахунок, погодження та затвердження нових навчальних планів.

6. Розрахунок навчального навантаження по кафедрам ВНЗ.

7. Планування розкладу занять.

8. Закінчення оптимізації навчальних планів.

Реалізація цього методу дасть можливість сформулювати оптимальні та адаптовані до умов ВНЗ навчальні плани, що в свою чергу нормалізує навчальне навантаження викладачів, обсяг роботи студентів та завантаження наявних аудиторій і лабораторій.

## 6. Висновки

В статті розроблено формальні методи розрахунку навчального навантаження студентів і викладачів ВНЗ 3-4 рівня акредитації. Показано, що зв'язок між обсягами навчальної роботи студентів і викладачів задається функціями, які можуть бути реалізовані як в напрямку розрахунку – від навчальних планів до планових обсягів навчальної роботи, так і в напрямку – від оптимальних обсягів навчальної роботи до навчальних планів.

## 7. Перспективи подальших розвідок у даному напрямку

Розроблені методи потребують подальшого втілення в конкретних засобах інформаційної технології планування і моніторингу обсягів навчальної роботи в вищих навчальних закладах 3-4 рівнів акредитації. Подальшій розробці засобів планування навчальної роботи викладачів і студентів в рамках інформаційної технології управління ВНЗ будуть присвячені наступні роботи авторів.

## Література

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія.- К.: Атака, 2009. – 684 с.
2. Камінський О.Е. Нові інформаційні технології в управлінні багатofункціональними об'єктами (на практиці

системи управління вищими навчальними закладами). – К.: 1997, Київський національний економічний інститут. – 184 с.

3. Лізунов П.П., Білощицький А.О. Моделі та засоби формування комплексного інформаційно-освітнього середовища навчального закладу // Системи обробки інформації. – Х.: ХУ ПС, 2007. – Вип. 5(63). – С. 2-7.
4. Ямпольський В.З., Чуликов І.Л. Автоматизація управління вищої школою. – Воронеж: Издательство Воронежского университета, 1987. – 267с.
5. Белощицкий А.О., Лизунов П.П., Мысник Л.Д., Тесля Ю.Н. Информационные технологии в управлении научно-образовательным процессом высшего учебного заведения // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. Науковий журнал №8(126) Частина 1 – Луганськ: СХУ ім. В. Даля, 2008. – С.287-293.
6. Білощицький А.О., Демченко В.В. Розробка інтегрованих інформаційних засобів для забезпечення впровадження кредитно-модульної системи в сфері навчання // Східно-Європейський журнал передових технологій. Українська державна академія залізничного транспорту. Технологічний центр. – Харків. – 2007. С. 20–28.
7. Ясенова І.С. Математична модель технології формування навчального плану відповідно до кредитно-модульної системи організації навчального процесу//Автоматизовані системи управління і прилади автоматики. Харків, ХНУРЕ. – 2007. Випуск 139. С.68-73.
8. Тесля Ю.Н., Мисник Л.Д., Тесля Є.Ю., Придворна О.А. Інформаційна технологія автоматизованого навчання та контролю знань, як елемент системи управління учбовим процесом Вісник ВПІ, 2000 №3. С.96-99.
9. Щербина О.А. Використання web-платформи дистанційного навчання для комп'ютерного тестування та інформаційної підтримки навчального процесу. Нові технології навчання: Наук.-метод. зб. Спец. випуск / Кол. авт. К.: Ін-т інноваційних технологій і змісту освіти, 2006. С. 124-127.
10. Поліщук В.Т. Дослідження нормативів та управління розрахунками навчального навантаження у вищому закладі освіти / В. Поліщук, Ю. Тесля, Ю. Триус, К. Левківський // Вища шк. – 2006. – №1. – С. 35-52.
11. Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / За редакцією В.Г Кременя. Авторський колектив: М.Ф. Степко, Я.Я. Болюбаш, В.Д. Шинкарук, В.В. Грубінко, І.І. Бабін. - Тернопіль: Навчальна книга -Богдан, 2004. – 384с.
12. Тимчасове положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців. Затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від 23.01.2004 р. № 48 “Про проведення педагогічного експерименту з кредитно-модульної системи організації навчального процесу”.
13. Наказ Міністерства освіти і науки України від 20.10.2004 р. № 812 “Про особливості впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу”.