

УДК 681.3

О.В. Федусенко, О.О. Рафальська

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

## СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ СТУДЕНТІВ З РОЗГАЛУЖЕНОЮ ОРГАНІЗАЦІЄЮ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

*Наведено огляд наявних систем управління навчальним процесом, проаналізовано їх функціональні можливості та запропоновано модель розгалуженої організації дистанційного навчання.*

**Ключові слова:** інформаційні технології, навчальний процес, автоматизована система управління, розгалужена організація дистанційного навчання

*Приведен обзор существующих систем управления учебным процессом, проанализированы их функциональные возможности и предложена модель разветвленной организации дистанционного обучения.*

**Ключевые слова:** информационные технологии, учебный процесс, автоматизированная система управления, разветвленная организация дистанционного обучения

*The article offers an overview of existing learning management systems, analyzed their functionality and proposed a model of branched organization distance Learning.*

**Keywords:** information technologies, educational process, the automated control system, a ramified organization of distance learning

### Постановка проблеми

На сьогодні проблеми управління навчальним процесом знаходяться на перетині досліджень вітчизняних і зарубіжних учених у галузі педагогіки, психології, менеджменту і кібернетики. Останніми роками з'явився ряд робіт, які прямо або побічно торкаються проблем управління (С.Ф. Артюх, В.С. Безрукова, Т.О. Дмитренко, О.Е. Коваленко, Н.Ф. Тализіна та ін.).

Питанням розробки та застосування засобів на основі інформаційних технологій та створенню методичної підтримки щодо їх використання присвячено роботи Т.Л. Архіпової, Л.І. Білоусова, В.В. Бикова, А.Ф. Верлань, О.М. Гончарової, А.М. Гуржія, Ю.О. Жука, С.А. Ракова та ін [1]. Але в цих роботах не розглядається питання розгалуженої організації навчального процесу.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Під час навчання великого значення набуває самостійна робота студентів, яка організовується та керується викладачем на основі новітніх методів і засобів навчання. Згідно з Положенням Міністерства освіти і науки України "Про організацію навчального процесу у вищих закладах освіти" на самостійну роботу студентів передбачено до 2/3 загального обсягу часу, відведеного на вивчення конкретної дисципліни.

Йдеться не лише про збільшення кількості годин на самостійне навчання, а про принциповий перегляд організації навчального процесу у ВНЗ, який слід будувати так, щоб розвивати уміння вчитися, формувати у студента здібності до саморозвитку, творчого застосування отриманих знань, способів адаптації до професійної діяльності.

Таким чином, основне завдання вищої освіти полягає не стільки в тому, щоб дати випускникам знання та навички, скільки в тому, щоб навчити їх учитися, завдяки чому вони надалі, протягом усього життя, зможуть збагачувати свої знання і вдосконалювати свій досвід, аналізувати та використовувати у своїй професійній діяльності досягнення науки й техніки.

Багато вчених-дослідників розглядають процес навчання в єдності з процесом управління навчальною діяльністю. Так, структурно-функціональний аналіз загальної теорії управління розглядається С.І. Архангельським. Автор визначає управління навчальним процесом як "планомірний порядок дій, що приводять динамічну систему навчання до досягнення заданих результатів" [2].

Проблеми використання інформаційних технологій в освіті присвячені праці В.Ю. Бикова, М.І. Жалдака, С.А. Ракова, В.М. Кухаренко, А.М. Гуржія, Ю.О. Жука та ін. Також дослідженням даної теми займалися такі вчені, як А.О. Білощицький, І.Б. Трегубенко.

## Формулювання мети статті

Метою статті є розробка моделі розгалуженої організації дистанційного навчального процесу.

## Виклад основного матеріалу дослідження

### Системи управління навчальним процесом

Робота щодо створення систем управління навчальним процесом була розпочата ще з 1969 р. у межах проекту АСУ ВУЗ [3; 4; 5].

Відсутність теоретичної бази з управління ВНЗ, невизначеність загальних компонентів моделі ВНЗ, досить низький рівень розвитку комп'ютерної техніки не дозволяли розробити та реалізувати загальну модель системи організаційного управління вищим навчальним закладом, тому кожна група розробників створювала системи, що відображали потреби конкретного закладу.

Сьогодні серед відомих автоматизованих систем управління навчальним процесом можна назвати такі:

- автоматизована система управління навчальним процесом для ВНЗ усіх рівнів акредитації АСК “ВНЗ”, розроблена у НДІ прикладних інформаційних технологій, яка є частиною інформаційно-виробничої системи “Освіта” [6];
- система управління навчальним процесом для ВНЗ “Директива”, розроблена у ТОВ “Комп'ютерні інформаційні технології” [7];
- пакет програм “Деканат”, розроблений ПП “Політек-СОФТ”, до складу якого входить модуль “ПС Студент” [8].

АСК “ВНЗ”, розроблена науково-дослідним Інститутом прикладних інформаційних технологій кібернетичного центру Національної академії наук України, складається з двох підсистем: підсистема «Приймальна комісія», та підсистема «Деканат».

Основні функціональні можливості підсистеми «Деканат»:

- роздрукування заліково-екзаменаційної документації на період сесії та перед початком навчального року;
- формування і роздрукування проектів наказів;
- формування заявки на виготовлення документів про освіту та студентських квитків. Підсистема «Приймальна комісія» дає змогу:
- організувати введення анкетних відомостей абітурієнта;
- перевірити інформацію атестата про середню освіту;
- здійснити друк екзаменаційних листів з фотографією абітурієнта;
- обробляти готові результати іспитів, уведені оператором;
- проводити моніторинг вступних іспитів.

Базова версія системи «Директива» забезпечує виконання таких функцій:

- ведення бази даних ВНЗ;
- розрахунок навантаження викладачів;
- складання розкладу занять;
- управління процесом навчання і ведення навчальних карт;
- прийому і випуску студентів.

Автоматизована система розроблена компанією КІТ з урахуванням особливостей організації навчання згідно положень Болонського процесу. Завдяки впровадженню системи управління навчальним процесом «Директива» повний перехід в рамки Болонського процесу відбувається безболісно і з найменшими фінансовими і часовими витратами.

ПП “Політек-СОФТ” працює на ринку з 2000 р., має відповідні ліцензії та сертифікати. Основні властивості пакетів є:

- можливість роботи в локальній мережі на основі технології клієнт/сервер, що дозволяє створювати належну кількість робочих місць;
- наявність програмних засобів, які дають змогу здійснювати динамічну генерацію Web-сторінок для мережі Internet на основі даних, що фіксуються Пакетами;
- можливість здійснювати обмін даними між пакетами;
- формування великої множини звітних документів.

Разом з цим у багатьох великих ВНЗ функціонують і власні розробки подібних систем. До них належать:

- інформаційно-аналітична система керування ВНЗ “Університет” Херсонського державного університету;
- автоматизована база даних Центрального інституту післядипломної педагогічної освіти;
- засоби автоматизації управління навчальним закладом, що діють в НУ “Львівська політехніка” та ЛНУ імені Івана Франка;
- автоматизована інформаційна система “Електронний університет”, створена у Хмельницькому національному університеті;
- комплексна система автоматизації управління навчальним процесом, розроблена й введена в експлуатацію у Львівському інституті банківської справи Університету банківської справи, м. Київ (ЛІБС УБС НБУ) [9].

Аналізуючи функції вищенаведених систем управління, можна стверджувати, що ці системи, як правило, орієнтовані на задачі управління навчальним закладом, тобто є реалізаціями класу автоматизованих систем управління підприємством (АСУП).

Дані системи управління забезпечують оперативний доступ до інформації, що супроводжує навчальний процес. У той же час основним технологічним процесом ВНЗ є саме навчальний процес. Відомо, що ефективність будь-якої системи управління прямо пов'язана з тим, наскільки повно вона розв'язує задачі основного процесу цієї системи. А оскільки «навчальний процес у вищих навчальних закладах - це система організаційних і дидактичних заходів, спрямованих на реалізацію змісту освіти на певному освітньому або кваліфікаційному рівні відповідно до державних стандартів освіти» [10], то АСУ НП у ВНЗ має також виконувати функцію моделювання навчального процесу, що давала б можливість на основі даних про результати навчальної діяльності студентів, професійної діяльності викладачів, функціонування навчальних підрозділів ВНЗ комплексно оптимізувати параметри організації і контролю навчального процесу, прогнозувати показники успішності і якості навчання, а також рівень професійної підготовки майбутніх фахівців у різних галузях, що не реалізовує жодна з вищезазначених систем. Розглянемо це питання.

#### Модель розгалуженої організації дистанційного навчального процесу

Для ефективного управління навчальним процесом студентів є доцільним організація розгалуженого навчання.

Основоположником розгалуженої програми навчання є американський педагог Н.Краудер. У цих програмах, що набули поширення, крім основної програми, розрахованої на сильних студентів, передбачаються додаткові програми (допоміжні галузі), на одну з яких направляється студент у разі ускладнень.

Розгалужені програми забезпечують індивідуалізацію (адаптацію) навчання не тільки за темпом просування, але і за рівнем труднощів. Крім того, ці програми відкривають більше можливостей для формування раціональних видів пізнавальної діяльності, ніж лінійні, що обмежують пізнавальну діяльність переважно сприйняттям і пам'яттю.

У моделі, яка розробляється, пропонується використовувати принципи розгалуженого навчання до дисциплін, які вивчаються за бажанням студентів. При цьому ці дисципліни будуть представлені у вигляді дистанційних курсів. Усю сукупність цих дисциплін можна представити за допомогою графової структури. Назвемо таку структуру Д-графом.

Фактично Д-граф – це орієнтований граф, вузлами якого є дисципліни, а дугами зв'язки між ними.

Але, на відміну від звичайного оргграфу, вузли крім унікального номеру  $I$  мають ще декілька атрибутів, а саме:

- $C$  – назва дисципліни;
- $B$  – множина властивостей вузла, яка включає в себе такі атрибути:
  - $L$  – кількість лекційних занять;
  - $Лаб$  – кількість лабораторних занять;
  - $П$  – кількість практичних занять;
  - $K$  – наявність індивідуальної або курсової роботи, якщо  $K=0$ , то курс не передбачає ані курсової, ані індивідуальної роботи,  $K=1$  – індивідуальна робота,  $K=2$  курсова робота;
  - $I$  – вид контролю,  $I=0$  – залік,  $I=1$  диференційний залік,  $I=2$  іспит.

При цьому кожен зв'язок також має свій атрибут –  $B$  – мінімальний бал за якого можна перейти до вивчення наступної дисципліни.

Д-граф  $G=(O, P)$  задано кінцевою множиною дисциплін  $O$  та множиною відносин між ними  $P: P \subset N \times O \times O$ , де  $N$  – множина натуральних чисел.

Кожна з вершин Д-графа  $O$  описується атрибутами:

$$A(O) = \left\{ I, N, C, B = \left\{ \begin{array}{l} L_{1..M}, Лаб_{1..M}, П_{1..M}, K_{1..M} = \\ \{0,1,2\}, I_{1..M} = \{0,1,2\} \end{array} \right\} \right\}$$

де  $M$  – множина натуральних чисел.

При цьому необхідно зауважити, що кожному з дисциплін у свою чергу також можна представити за допомогою графа  $G(V, E)$  з множиною вершин  $V$  – модулем дисципліни (тематично завершена частина навчального матеріалу) і з множиною ребер  $E$  – упорядкованих пар номерів  $[p, q]$  суміжних вершин, тобто

$$E = [p_1, q_1], [p_2, q_2], \dots, [p_m, q_m]$$

Очевидно, суміжні вершини  $(V_{i-1}, V_i)$ ,  $i = \overline{1, m}$  графу  $G(V, E)$  відображають однорідні сутності, а відношення між вершинами графу  $V_i \in V, i = \overline{1, m}$  та ребрами  $e_j \in E, j = \overline{1, n}$  є відношенням між різнорідними сутностями. Завдяки цьому, крім відношення суміжності між вершинами графу, маємо ще відношення сполучення, яке в математиці має назву *інцидентності*.

Послідовність вивчення модулів дисципліни геометрично інтерпретується орієнтованим графом (оргграфом)  $G(V, E)$ , вершини якого  $V_1, V_2, \dots, V_m$  називають вузлами, а орієнтовані ребра  $e_1, e_2, \dots, e_n$  – дугами.

Для шести модулів  $m = 6, n = 7$  маємо простий оргграф, який не має строго паралельних дуг і петель (рисунок).

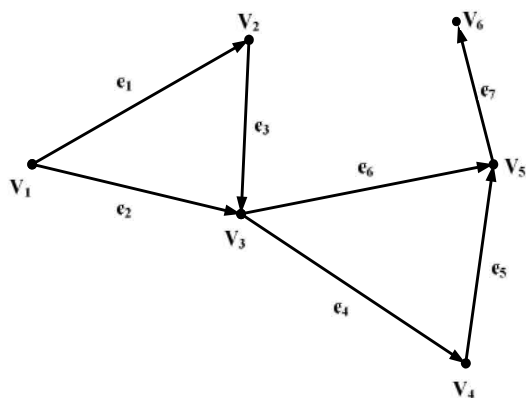


Рисунок. Орієнтований граф розгалуженої організації навчального процесу

У свою чергу, оргграф  $G(V, E)$  може бути поданий матрицею інцидентності  $B$  розміру  $m \times n$ , рядки якої відповідають вузлам  $i = \overline{1, 6}$ , а стовбці – дугам  $j = \overline{1, 7}$ . Елементи цієї матриці визначаються таким чином:

$$B = \|b_{ij}\| = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}, \quad (1)$$

де  $b_{ij} = 1$ , якщо  $V_i$  – початковий вузол дуги  $e_j$ ;  
 $b_{ij} = -1$ , якщо  $V_i$  – кінцевий вузол дуги  $e_j$ ;  
 $b_{ij} = 0$ , якщо дуга  $e_j$  не інцидентна вершині  $V_i$ .

Враховуючи побудований орієнтований граф і його матрицю інцидентності, маємо визначені, конкретні, взаємозалежні траєкторії вивчення модулів навчального матеріалу:

$$\begin{aligned} &V_1 \rightarrow V_2 \rightarrow V_3 \rightarrow V_4 \rightarrow V_5 \rightarrow V_6 \\ &V_1 \rightarrow V_2 \rightarrow V_3 \rightarrow V_5 \rightarrow V_6 \\ &V_1 \rightarrow V_3 \rightarrow V_4 \rightarrow V_5 \rightarrow V_6 \\ &V_1 \rightarrow V_3 \rightarrow V_5 \rightarrow V_6 \end{aligned} \quad (2)$$

На практиці це втілюється в очевидний факт, оскільки викладач може вилучати або, навпаки, додавати в структуру навчального курсу дисципліни модулі навчання [1].

Застосування системи управління дистанційним навчанням, використовуючи даний підхід до організації навчання, дозволить підвищити ефективність навчального процесу студентів за рахунок створення для кожного студента власної траєкторії навчання.

## Висновки

Одним з дієвих механізмів підвищення ефективності управління навчальним процесом є інформаційні технології, а задача розроблення ефективної автоматизованої системи управління навчальним процесом у вищому навчальному закладі (АСУ НП у ВНЗ) є однією з найбільш актуальних задач загальної проблеми інформатизації освіти.

Для ефективного управління навчальним процесом студентів у ВНЗ є доцільним організація розгалуженого навчання. Функції та задачі систем управління навчальним процесом з розгалуженою організацією навчального процесу мають стати першочерговим об’єктом теоретичних досліджень та практичних розробок, оскільки проблема розроблення ефективної АСУ НП у ВНЗ є актуальною.

## Список літератури

1. Федусенко О.В., Рафальська О.О. Розробка загальної концептуальної моделі дистанційного розгалуженого курсу// *Управління розвитком складних систем.* – 2011. – Вип. 8. С. – 92 – 95
2. Архангельский С.И. Лекции по научной организации учебного процесса в высшей школе. – М.: Высш. Шк., 1976. – С. 5 – 68.
3. Автоматизация управления вузом / А.Я. Савельев, Ю.Б. Зубарев, В.Е. Коваленко, Т.А. Колоскова. – М.: Радио и связь, 1984. – 176 с.
4. Автоматизация управления высшей школой / В.З. Ямпольский, О.М. Петров, И.Л. Чудинов, В.В. Валентинов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1987. – 176 с.
5. Анализ состояния разработки АСУ ВПШ: Обзорная информация. – М.: НИИВШ, 1979. – Вып. 1. – 64 с.
6. Режим доступу: <http://www.ndipit.com.ua>.
7. Режим доступу: <http://www.kitsoft.com.ua>
8. Режим доступу: <http://www.politek-soft.kiev.ua>.
9. Петрович Й.М., Римар Ю.М. «Інформаційні системи управління навчальним процесом у ВНЗ: порівняльний аналіз», – Національний університет «Львівська політехніка».
10. Закон України «Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах».

Стаття надійшла до редколегії 26.03.2013

**Рецензент:** д-р техн. наук, професор Ю.М. Тесля, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ