

Наведено визначення та розроблені теоретичні основи векторної інформаційної технології. Наведено опис розроблених теоретичних основ до рішення завдання планування обсягів навчальної роботи в умовах кредитно-модульної системи організації навчального процесу. Представлено основні компоненти і порядок реалізації векторної інформаційної технології планування обсягів навчальної роботи у вищих навчальних закладах України

**Ключові слова:** векторні інформаційні технології, планування обсягів навчальної роботи, кредитно-модульна система організації навчального процесу, навчальне навантаження, навчальний план

Дано определение и разработаны теоретические основы векторной информационной технологии. Описано приложение разработанных теоретических основ к решению задачи планирования объемов учебной работы в условиях кредитно-модульной системы организации учебного процесса. Представлены основные компоненты и порядок реализации векторной информационной технологии планирования объемов учебной работы в высших учебных заведениях Украины

**Ключевые слова:** векторные информационные технологии, планирование объемов учебной работы, кредитно модульная система организации учебного процесса, учебная нагрузка, учебный план

Definition is made and theoretical bases of vector information technology are developed. The appendix of the developed theoretical bases to the decision of a problem of planning of volumes of study in the conditions of credit-modular system of the organization of educational process is described. The basic components and an order of realization of vector information technology of planning of volumes of study in higher educational institutions of Ukraine are presented

**Keywords:** vector information technologies, planning of volumes of study, credit modular system of the organization of educational process, an academic load, the curriculum

# ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВЕКТОРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ДО ПОБУДОВИ СИСТЕМ ПЛАНУВАННЯ ОБСЯГІВ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ У ВНЗ ІІІ-ІV РІВНІВ АКРЕДИТАЦІ

**А.О. Білощицький**

Кандидат технічних наук, доцент\*

Кафедра основ інформатики

Контактний тел.: 8 (044) 241-54-37

E-mail: bao@knuba.edu.ua, bao1978@gmail.com

**С.В. Білощицька**

Асистент

Кафедри 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 переходу на типові схеми при реалізації практично всіх освітніх процесів. Управління освітніми процесами характеризується цілою сукупністю властивостей: складністю та невизначеністю, багатокритеріальністю рішень, динамічним характером цих процесів, суперечливістю та

важко формалізованим характером функціонування елементів системи управління.

Для ефективного управління ВНЗ в таких умовах необхідно: мати повну, своєчасну, достовірну інформацію про всі процеси в ВНЗ і бути озброєними найсучаснішими способами використання цієї інформації. У зв'язку з цим створення методів і засобів управління вищими навчальними закладами потребує розвитку наукових основ і методологій управління складними організаційно-технічними системами, системотехніки, інформатики, прикладної математики, дослідження операцій, системного аналізу, теорії прийняття рішень, штучного інтелекту.

Наявність невирішених проблем із застосування елементів знань сучасних теорій управління по відношенню до вищих навчальних закладів, і нагальна проблема їх розв'язання зумовили актуальність наукових досліджень і розробок, яким присвячена ця стаття.

---

## 2. Аналіз останніх досліджень

---

Відмінною рисою системи управління ВНЗ в Україні є планування і контроль за змістом вищої освіти на рівні центральних органів управління. Міністерством освіти і науки України (МОіНУ) регламентуються напрямки і рівні підготовки фахівців з різних спеціальностей [1-5]. Визначається перелік обов'язкових, за вибором ВНЗ і за вибором студентів дисциплін, що містяться в кожному навчальному плані. Встановлюється мінімальний обсяг годин за кожною дисципліною. МОіНУ здійснює жорсткий контроль за наявністю обов'язкових дисциплін у навчальних планах кожного ВНЗ і дотриманням установленого мінімуму годин. Така практика управління значною мірою відрізняється від практики управління вищою освітою в розвинених західних країнах, де ВНЗ мають значну автономію у визначенні змісту навчання [6-7]. Тому вдосконалення управління системою вищої освіти нерозривно пов'язане зі зміною в організаційній структурі і принципах управління кожного ВНЗ. А це вимагає створення і впровадження ефективних інформаційних систем і технологій управління ВНЗ.

Існуюча структура інформаційних технологій ВНЗ, передбачає комплексну автоматизацію виконання більшості основних функцій управління ВНЗ. Такі технології забезпечують управління всіма видами діяльності вищого навчального закладу, їх недоліком є значна залежність від точності проектування всієї системи в цілому. Адже не врахування необхідності вирішення тієї чи іншої задачі веде до проектування всіх функцій і інформаційних структур системи.

Останнім часом виконано чимало досліджень з питань визначення особливостей управління ВНЗ, аналізу умов їх функціонування, формалізації управлінських функцій тощо [7-9]. Однак деякі аспекти реалізації управлінських функцій у відповідності до Болонського процесу, зокрема ті, що стосуються створення орієнтованих на системне планування навчального процесу інформаційних технологій в публікаціях висвітлена недостатньо. Існує потреба в створенні інформаційних систем та технологій, які б дали змогу швидко та оперативно адаптувати плани навчання до стану оточуючого середовища, умов реалізації Бо-

лонського процесу у ВНЗ та рівня знань студентів [9-13]. 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 [1,5,7].

---

## 3. Невирішені раніше частини проблеми

---

Не дивлячись на те, що задача створення інформаційних систем управління навчальним процесом ставилась перед вищими навчальними закладами ще з моменту використання ЕОМ 2-3-го покоління до сих пір вона не знайшла ефективного вирішення [14-17]. Основна причина – її велика складність. Для вирішення складних задач у будь якій галузі як єдино дієвий зарекомендував себе метод декомпозиції. Коли складна задача розділяється на більш прості, які і вирішуються. Цей підхід до вирішення задач автоматизації управління ВНЗ призвів до виникнення безлічі програмних засобів, які погано інтегруються і уніфікуються в масштабах країни. Потрібен інший, системний підхід, який тим не менше буде базуватися на декомпозиції системи управління ВНЗ з інтеграцією окремих компонентів в єдину інформаційну систему.

На цьому етапі розвитку методологій управління, а також впровадження нових методик навчання, пов'язаних з Болонським процесом перед розробниками систем управління ВНЗ виникає проблема створення принципіально-нових мобільних інформаційних технологій, які могли б перебудовуватися під швидко змінювані умови роботи вищих навчальних закладів. Такі технології можна було б створювати як технології, орієнтовані на конкретний одноразовий продукт, а значить при їх створенні можна було б застосувати методологію управління, орієнтовану на створення одиничних екземплярів продуктів – методологію управління проектами, яка є одним з найефективніших сучасних напрямків в області удосконалення діяльності складних організаційно-технічних систем, до яких безумовно відносяться і вищі навчальні заклади [18-19].

---

## 4. Постановка завдання

---

Забезпечення ефективної роботи вищих навчальних закладів України в умовах впровадження Болонського процесу вимагає створення спеціальних методів і засобів обробки інформації, які дозволили б поєднувати в собі різнобічні процедури управління господарською діяльністю ВНЗ, управління навчальним процесом, управління контингентом студентів, управління навчальним навантаженням, управління процесами ліцензування і акредитації, та ін. Недостатнє дослідження проблеми, її актуальність, висувають об'єктивні потреби в розробленні та впровадженні нових методів та засобів автоматизованого управління у вищих навчальних закладах України. Існує потреба в створенні інформаційних систем та технологій, які б дали змогу швидко та оперативно, планувати та управляти всіма видами діяльності ВНЗ [9-11].

З огляду на доцільність розробки та впровадження нових підходів до процесу реалізації управлінських технологій у ВНЗ, зокрема на створення інформаційних технологій планування навчання студентів та навчальної роботи викладачів, постає завдання: визначити специфіку реалізації інформаційних технологій у відповідності до кредитно-модульної системи організації навчального процесу. А також теоретично обґрунтувати та розробити структуру інформаційної технології планування обсягів навчальної роботи з врахуванням вимог ECTS [12].

## 5. Основний матеріал досліджень

Прогресивні зміни, які відбуваються в галузі освіти України потребують вирішення важливих завдань забезпечення продуктивної роботи вищих навчальних закладів, розвитку нових технологій управління, які забезпечують підвищення якості освіти. Такі технології можуть базуватися на точній, повній, своєчасній інформації та ефективних інструментах її переробки і використання. А значить, в основі цих технологій повинні знаходитися сучасні науково-методологічні засади побудови складних організаційно-технічних систем.

Розробка автоматизованих систем управління вищими навчальними закладами (АСУ ВНЗ) в колишньому СРСР розпочалась ще в 70-х роках. Ці системи базувались на існуючій тоді концепції командно-адміністративного управління і завдяки цьому мали типову (однакову для всіх ВНЗ) систему управління навчальними закладами [14]. Процес розробки регламентувався єдиним документом «Типове технічне завдання на створення системи управління вищим навчальним закладом». Основною метою визначення структури АСУ ВНЗ було створення типової системи управління ВНЗ на основі типізації складу та функцій комплексів задач і підсистем АСУ ВНЗ [15-17].

На сучасному етапі розвитку управління вищими навчальними закладами використання типізованої системи управління в системі ринкового управління економікою є неможливим і призведе до зниження темпів розвитку вищих навчальних закладів. Тому необхідна розробка нових інформаційних систем і технологій, орієнтованих на вирішення функціональних задач конкретного вищого навчального закладу, але на універсальній науково-методологічній базі.

В рамках кожного вищого навчального закладу існує велика кількість функціональних задач, які вирішуються в більшій чи меншій степені інтеграції в інформаційних технологіях ВНЗ. Ці слабо структуровані задачі вирішуються унікальними сукупностями методів і засобів і інтегруються лише в процесах інформаційної взаємодії по схемі «інформаційний продукт одного компоненту інформаційної технології → інформаційний ресурс іншого компоненту інформаційної технології». При вирішенні різнонаправлених функціональних задач використовується багато структур інформаційних продуктів і ресурсів, багато різних методів і засобів, застосовуються різні критерії оцінки ефективності технологій. Тому краще відійти від класичних методів створення інформаційних технологій, як цілісних сукупностей методів і засобів перетворення інформаційного ресурсу в інформаційний продукт

і говорити про сімейство орієнтованих на отримання різних продуктів інформаційних технологій.

### 5.1. Застосування проектного підходу до реалізації інформаційних технологій

Особливістю такого підходу є націленість кожної елементарної інформаційної технології на формування унікального інформаційного продукту. Що поєднує цей підхід з проектним. Адже результатом проекту є також унікальний продукт. Але ж умови реалізації інформаційних технологій не унікальні. Тому виникає питання. Чи можна до реалізації інформаційних технологій застосувати проектний підхід?

Розв'язуючи це питання будемо виходити з характеру продукту, який є результатом технології і проекту. Традиційно – проект це одноразовий захід. Тому в проекті продукт завжди одноразовий і унікальний. Методи і засоби технологій використовуються постійно, без обмеження в часі. Практично неможливо придумати приклад «одноразової» технології. Циклічність технології визначається характером продукту цієї технології. В технології продукт найчастіше формується періодично. Але якщо мова йде не про матеріальні, а про інформаційні технології то треба врахувати, що в інформаційних технологіях продукт завжди унікальний (немає сенсу отримувати ту інформацію, яка вже отримана). Кожен одиничний інформаційний продукт проекту має свою унікальну адресу в інформаційному просторі ВНЗ. Але умови реалізації технологій в загальному випадку постійні. З цього слідує, що жодна технологія не може містити проекти. Оскільки являє собою сукупність методів і засобів з заданим порядком їх реалізації. Це статична структура потрібних перетворень інформації. Але самі перетворення (реалізація технології) може містити проекти. Особливо якщо продукт такої технології одноразова інформація.

Наприклад - інформаційна технологія підготовки навчального процесу. Формування навчальних планів і робочих програм. Це операційна діяльність. Але відкриття нової спеціальності – проект. В рамках проекту готуються різні інформаційні матеріали, в том числі навчальний план і робочі програми. Таким чином, можна виділити частину проекту (деякий підпроект) в рамках якого ведеться підготовка цих матеріалів. Значить, цей підпроект забезпечує реалізацію технології управління навчальним процесом (терміни нові, умови інші, інші і вимоги відносно «операційної» технології підготовки наведених матеріалів). Таким чином в проекті реалізується частина технології по управлінню навчальним процесом. Таку частину технології, яка орієнтована на отримання одноразового інформаційного продукту і реалізується в рамках деякого проекту будемо вважати **проектним технологічним вектором**. Крім того, можна виділити фрагменти інформаційної технології, які орієнтовані на отримання деякого класу продуктів (розклад занять, навантаження викладачів, тести та ін.), які реалізуються для отримання конкретного унікального продукту заданого класу в рамках операційної діяльності ВНЗ. Такі фрагменти інформаційної технології будемо називати **операційними технологічними векторами**. Проектні і операційні технологічні вектори являють собою систему орієнтова-

них на отримання унікального продукту перетворень напрямку, який задається порядком застосування методів і засобів інформаційного простору ВНЗ.

Підхід до побудови інформаційних технологій, який ґрунтується на виділенні і реалізації технологічних (проектних і операційних) векторів будемо називати **векторним підходом до побудови інформаційних технологій**.

У векторного підходу проглядається дві основні переваги перед іншими підходами до створення інформаційних систем і технологій. По перше, це декомпозиція досить складної організаційно-технічної системи вирішення функціональних задач ВНЗ на прості, орієнтовані на отримання одиничного інформаційного продукту компоненти – технологічні вектори. По друге, якщо ми можемо зазначити, що ця, чи інша частина технології реалізується через проект, то, відповідно, до реалізації технології можна застосувати проектний підхід. А це дозволяє використати достатньо потужний інструмент проектного менеджменту для удосконалення процесів управління ВНЗ.

В чому особливість цього інструменту? Актуальність використання методології управління проектами для України визначається зростаючою складністю проектів і організацій, які здійснюють наукову, освітню, виробничу і інші види діяльності. Використання методології Управління Проектами для побудови систем управління вищими навчальними закладами надає можливість побудувати динамічну систему, яка зробить управління ВНЗ більш гнучкими, а це, в свою чергу, дозволить ВНЗ впроваджувати нові методології управління без особливого втручання в існуючі і пристосуватись до швидких змін економічній ситуації в державі. Але на цьому шляху є одна суттєва проблема. Методологія Управління Проектами розроблялась на досвіді виконання проектів, процеси і продукти яких формуються в матеріальному середовищі. Проекти ВНЗ, це проекти, в основі яких знаходяться інформаційні процеси і продукти. Як слідує з робіт, що були присвячені застосуванню методології Управління Проектами в вищих навчальних закладах, існує ряд специфічних особливостей цієї предметної області. Особливостей, які вимагають розвитку методології Управління Проектами в напрямку, пов'язаному з «інформаційними» проектами - проектами, продукти яких являються інформаційними, а процеси пов'язані, в основному, з переробкою інформації в підрозділах ВНЗ. Саме підхід в рамках векторних інформаційних технологій дозволяє адаптувати методологію управління проектами до специфіки діяльності ВНЗ, до реалізації «інформаційних» проектів.

### 5.2. Векторні інформаційні технології

Авторами пропонується використати векторний підхід до автоматизації управління навчальним процесом. Технології, які являють собою сукупність технологічних векторів орієнтованих на отримання інформаційних продуктів, які потім використовуються для вирішення функціональних задач (а не традиційні - орієнтовані на вирішення функціональних задач, в результаті чого формуються інформаційні продукти) будемо називати векторними. Векторні інформаційні технології на відміну від матричних (двокомпонент-

них) являють собою n-компонентні структури (кожен компонент представляє собою один технологічний вектор) які базуються на різних підмножинах методів і засобів перетворення інформації, але в сукупності представляють собою єдину різноорієнтовану інформаційну технологію (рис.1).

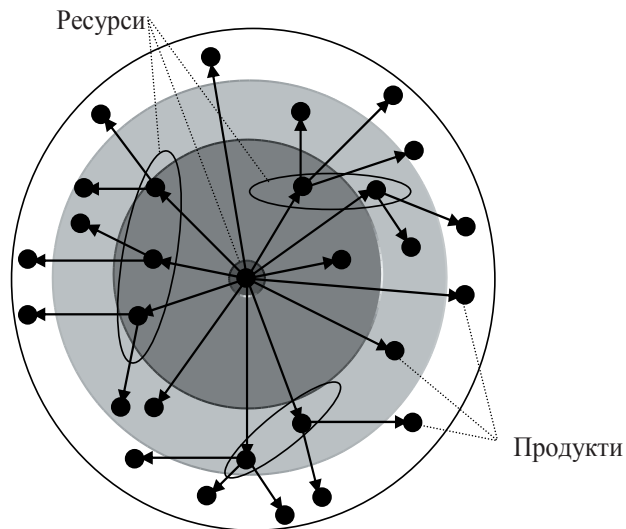


Рис. 1. Векторна інформаційна технологія в інформаційному просторі ВНЗ

В основі векторної інформаційної технології лежить подальший розвиток ідей, методів і моделей, які розроблено в рамках наукових основ матричної інформаційної технології [18-19]. Розглянемо питання побудови таких технологій більш детально.

Математично, векторна інформаційна технологія являє собою сукупність технологічних векторів перетворення інформаційного ресурсу в інформаційний продукт. Ці вектори задаються функцією

$$A^{(j)} = \varphi(\Omega, \Gamma)$$

де  $A^{(j)} = [a_1, a_2, \dots, a_p]$  - вектор параметрів для j-го (j=1, n) компоненту інформаційної технології (j-ий технологічний вектор);

$\varphi(\dots)$  - функція, що задається алгоритмічно;

$\Omega$  - інформаційний простір ВНЗ;

$\Gamma$  - задачі, які вирішуються в ВНЗ.

Кожен вектор задається координатами в інформаційному просторі ВНЗ:

$$A^{(j)} = [a_1^{(j)}, a_2^{(j)}, \dots, a_i^{(j)}, \dots, a_p^{(j)}].$$

Кожна координата вектора відображає місце даної технології в одному з вимірів. Координати векторів в кожному з вимірів настільки різні, настільки різні ознаки технологій, що відображені в цьому вимірі. В операціях над векторами відстань між ними в деякому вимірі задається різницею координат в цьому вимірі. Це не може бути використано для обчислення різниці в тих ознаках, які можуть бути вимірами простору. Наприклад, реалізація деяких методів чи засобів, виконавці чи вхідна інформація. Тому пропонується застосувати до визначення координат вектора зворотній підхід. Кожна координата вектора представляється

відстанями до координат інших векторів (в цьому вимірі) – відстанню між ознаками. Тому координата вектора буде задаватися не одним числом, а кортежем, що відображає набір «різниць» по цій координаті з іншими технологічними векторами:

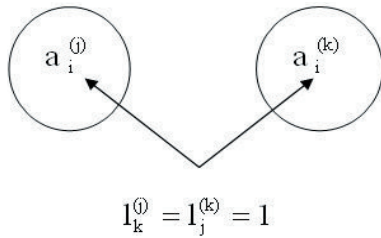
$$a_i^{(j)} = \langle l_i^{(1)}, l_i^{(2)}, \dots, l_i^{(j)}, \dots, l_i^{(n)} \rangle.$$

Тоді

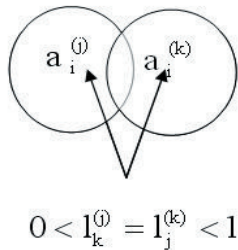
$$\forall j: l_i^{(j)} = 0.$$

Можливі значення відстаней:

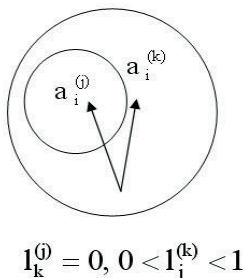
1.  $l_k^{(j)} = l_j^{(k)} = 1$  – максимальна відстань. Визначає протилежні значення ознак різних технологічних векторів. Рівнозначне тому, що компоненти технологічних векторів у вимірі даної ознаки не перетинаються.



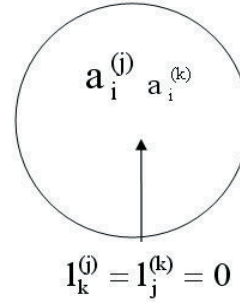
2.  $0 < l_k^{(j)} = l_j^{(k)} < 1$  – визначає подібні значення ознак різних технологічних векторів. Рівнозначне тому, що компоненти технологічних векторів у вимірі даної ознаки перетинаються.



3.  $l_k^{(j)} = 1, 0 < l_j^{(k)} < 1$  – визначає входження в значенні ознак різних технологічних векторів. Рівнозначне тому, що компонент одного технологічного вектора у вимірі даної ознаки входить в інший.



4.  $l_k^{(j)} = l_j^{(k)} = 0$  – визначає співпадіння ознак різних технологічних векторів. Рівнозначне тому, що компонент одного технологічного вектора такий самий, як і компонент іншого технологічного вектора у вимірі вибраної ознаки.



В подальшому планується розробити математичний апарат для обчислення відстані між ознаками компонентів одного виміру різних технологічних векторів, а також відстані між технологічними векторами в цілому. Це дасть можливість створювати оптимальні послідовності формування технологічних векторів, що забезпечить мінімальний час та вартість створення інформаційної технології.

Самими суттєвими вимірами в інформаційному просторі є:

- інформаційний ресурс технологічного вектора ( $a_1^{(j)}$ );
- інформаційний продукт, технологічного вектора ( $a_2^{(j)}$ );
- задача, на яку спрямований технологічний вектор ( $a_3^{(j)}$ );
- функції, методи і засоби технологічного вектора ( $a_4^{(j)}$ ).

Створення векторної інформаційної технології на перетині процесів, що забезпечують формування унікального інформаційного продукту (а інформаційний продукт завжди унікальний, немає необхідності отримувати ту інформацію, яку вже отримано) технологічних векторів дозволить оптимальним чином побудувати структуру засобів, мінімізувати витрати на їх створення, забезпечити мобільне налаштування програмно-інформаційної системи, що реалізує наведену технологію на нові умови функціонування, швидко і оперативно створювати нові засоби, які будуть органічно поєднуватися з існуючими інструментами векторної інформаційної технології.

### 5.3. Застосування векторного підходу до побудови інформаційної технології планування навчального процесу

Створення та впровадження такої технології дозволить підійти диференційовано до вирішення всіх задач управління ВНЗ. Але особливо цікавою і складною є проблема управління навчальним процесом, особливо в тій частині, що відноситься до планування. В плануванні навчального процесу виділяється кілька задач, зокрема, генерації навчальних планів, які оптимальні по навчальному навантаженню, управління контингентом студентів і викладачів, планування самого навчального навантаження студентів і викладачів ВНЗ, планування розкладу занять (рис.2). При традиційному підході до побудови інформаційних систем ВНЗ необхідне проектування цілісної процедурної складової, що вирішує наведені задачі. І проектування єдиної інформаційної бази.

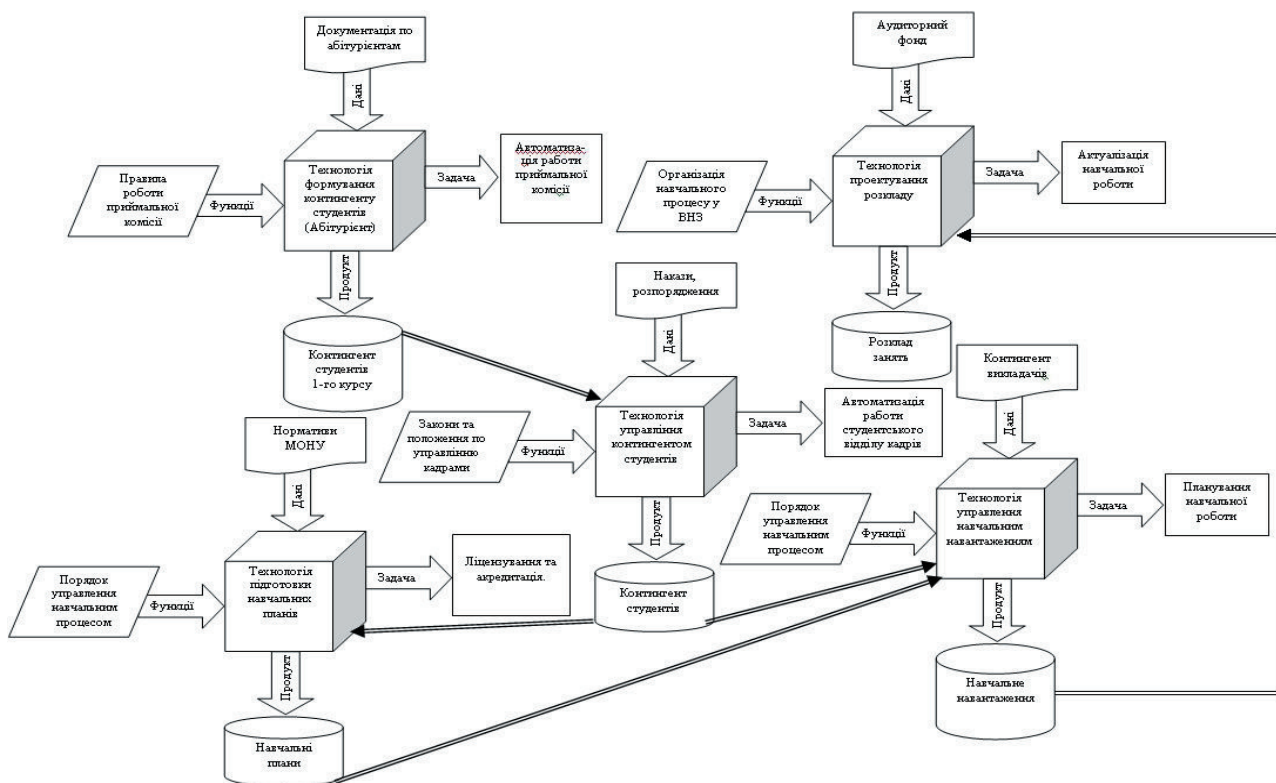


Рис. 2. Структура векторної технології планування навчального процесу

Системність векторного підходу забезпечується описом взаємодій і взаємовпливів ресурсів і продуктів кожної з технологій. Системи векторних технологій мобільні, легко можуть поповнюватися новими компонентами і реалізовуватися з використанням методології управління проєктами. Це дає можливість зменшити час і витрати на створення і впровадження програмно-інформаційних засобів технології управління ВНЗ.

Системний підхід до побудови таких інформаційних технологій проявляється в необхідності поєднання в процесі вирішення кожної задачі двох напрямків діяльності – вирішення функціональних задач і формування в процесі вирішення цих задач інформаційного ресурсу компонентів, які вирішують інші функціональні задачі.

Тому в методах і засобах векторної інформаційної технології виділяються компоненти, які забезпечують вирішення задач проєктів ВНЗ, і компоненти, які формують інформаційний ресурс інших компонентів. Все це добре видно на рис.2. У взаємодії цих компонентів формуються технологічні вектори розвитку інформаційного простору ВНЗ через вирішення задач і формування інформаційного ресурсу інших задач.

Основне завдання векторної інформаційної технології – поєднати різноорієнтовані операційні і проєктно-управлінські процеси в єдиній технологічній системі для породження нової різнобічної інформації по діяльності навчального закладу на основі формування і використання документальної бази даних, яка складається з навчальних планів, опису академічних груп студентів, довідника викладачів ВНЗ, нормативів на розрахунок навантаження, інформації з Міністерства освіти і науки України, та інші.

## 6. Висновки

В статті вирішена задача побудови наукових основ векторної інформаційної технології, як технології компоненти якої орієнтовані на отримання унікального інформаційного продукту (по аналогії з проєктним підходом), що забезпечує формування необхідної інформації для вирішення різнобічних функціональних задач ВНЗ. Застосування векторних інформаційних технологій в управлінні ВНЗ дозволить оперативно і в повному обсязі вирішувати функціональні задачі і формувати в процесі вирішення цих задач необхідний для діяльності ВНЗ інформаційний ресурс.

## 7. Перспективи подальших розвідок у даному напрямку

Розроблені основи векторних інформаційних технологій потребують подальшого втілення в конкретних методах і засобах автоматизованої інформаційної системи розрахунку навчального навантаження в вищих навчальних закладах 3-4 рівнів акредитації. Подальшій розробці методів і засобів планування навчальної роботи викладачів і студентів в рамках векторної інформаційної технології управління ВНЗ будуть присвячені наступні роботи авторів.

## Література

1. 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.
2. Вернидуб Р. М. Організація і управління навчальним процесом у вищому навчальному закладі: Навч. посібник / Національний педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2005. – 110с.
  3. Якубовський О.П. Управління навчальним процесом. Навчально-методичний посібник. – О.: “АстроПринт”, 1999. – 231с.
  4. 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”.
  5. Наказ Міністерства освіти і науки України від 20.10.2004 р. № 812 “Про особливості впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу”.
  6. Файвищенко Л.В. Управление проектами: зарубежный опыт, необходимость и возможность его использования в Украине в период перехода к рынку. – К.: НАН Украины, Институт экономики промышленности, 1991. – 126 с.
  7. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія.- К.: Атака, 2009.- 684 с.
  8. Камінський О.Е. Нові інформаційні технології в управлінні багатофункціональними об'єктами (на практиці системи управління вищими навчальними закладами). – К.: 1997, Київський національний економічний інститут. – 184 с.
  9. 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.
  10. Білощицький А.О., Лізунов 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: СНУ ім. В. Даля, 2008. – С.287-293.
  11. 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.
  12. 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. – N 1. – С. 35-52.
  13. 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.
  14. Королев М.А., Автоматизированная система высшей школы. – К.: Высшая школа. 1972. – 156с.
  15. Автоматизированные системы управления ВУЗОМ: Сборник научных трудов. – Новосибирск.: НГУ, 1978. – 175с.
  16. Остащенко Л.В. Организация АСУ МИИГА. - М.: МИИГА, 1980. – 134 с.
  17. Ямпольский В.З., Чуликов И.Л., Автоматизация управления высшей школой. – Воронеж.: Издательство Воронежского университета, 1987. – 267с.
  18. Тесля Ю.Н., Оберемок И.И. Система задач і структура матричної інформаційної технології управління висшим учебным заведением // Вестник ЧИТИ, 1999. - №2.- С. 8-12.
  19. Тесля Ю.Н. Методы проектирования матричных информационных технологий управления проектами//Радиоэлектроника і информатика, 1999.-№2.-С.111-115.