

*В.І.Бабіч, Київський національний університет будівництва і архітектури*

*П.П.Діденко, Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ВИЯВЛЕННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СХИЛЬНОСТЕЙ СУБ'ЄКТІВ НАВЧАННЯ**

Бабіч В.І., Діденко П.П.

Методологічні аспекти та інформаційні технології розв'язання задачі виявлення та прогнозування схильностей суб'єктів навчання

У статті розглянуто напрямки облікових систем у реальному часі для навчальних закладів типу університет, загальноосвітня школа, ліцей тощо. Авторами позначено методологічні аспекти вирішення задачі прогнозування схильностей учнів, студентів щодо їх подальшої діяльності та навчання.

*Ключові слова:* облікова система, розв'язання задачі, прогнозування, схильності.

Бабич В.И., Диденко П.П.

Методологические аспекты и информационные технологии решения задач выявления и прогнозирования склонностей субъектов обучения.

В статье рассмотрены направления учетных систем в реальном времени для учебных заведений типа университет, общеобразовательная школа, лицей и т.д. Авторами обозначены методологические аспекты решения задач прогнозирования склонностей учащихся, студентов касательно их дальнейшей деятельности и обучения.

*Ключевые слова:* учетная система, решение задачи, прогнозирование, склонности.

Дана робота стосується напрямку облікових систем у реальному часі для навчальних закладів типу університет, загальноосвітня школа, ліцей тощо. Мета даної статті – означення методологічних аспектів вирішення задачі прогнозування схильностей учнів, студентів щодо їх подальшої діяльності та навчання. Результати математичних моделей, створення вибіркової бази даних по університету, програмної реалізації по даному напрямку опубліковані нами в

статтях [1,1;2,1;3,5;4,7].

Під аспектом надалі будемо розуміти одну або декілька схильностей суб'єкта навчання (наприклад: програмування, образотворче мистецтво, фізико-математичний цикл дисциплін). На сьогодні для впровадження цих результатів важливо вирішити проблему підготовки початкових та нормативних даних для забезпечуючих систем інформаційних технологій (ІТ). Для цього важливо вирішити такі задачі:

1. Розробка структурної схеми обліку та прогнозування схильностей згідно розроблених ІТ для умов навчального закладу.
2. Визначення нормативної бази обліку діяльності суб'єкта навчання з створенням моделей розрахунку множин аспектів та вивчених дисциплін.
3. Створення нормативних тестів для інформаційних технологій ідентифікації суб'єкта навчання.

Для розв'язання першої задачі пропонується наступна структурна схема комплексу (рис.1).



Рис. 1 Загальна схема комплексу обліку та прогнозування

На вході вказаного комплексу - потік обліково-анкетної інформації та історії успішності по кожному учню чи студенту - як суб'єкту навчання. На виході - крім звичайних запитів статистичного типу мають бути рекомендації учню для подальшого навчання або роботи в тій чи іншій сфері. Критерієм правильності роботи має бути відсутність рекламацій по учню від

спеціалізованих шкіл та інших (вищих) навчальних закладів (зворотній зв'язок).

Розв'язання даної задачі призводить до формування наступної структурної схеми (рис.2) обліку та прогнозування схильностей.

В результаті приведення даної діаграми до рівня існуючого документообігу (як паперового так і безпаперового - електронні носії) отримуємо об'єктно-часову діаграму документообігу (рис 3.). Дана діаграма розроблена для рівня загальноосвітньої школи.

Задача щодо визначення нормативної бази обліку діяльності суб'єкта навчання з створенням моделей розрахунку множин аспектів та вивчених дисциплін є складною і розподіляється на наступні підзадачі:

- Визначення ваги дисципліни в семестрі відносно інших дисциплін.
- Визначення необхідної множини аспектів, по яким буде виконуватись тестування суб'єкта навчання на наявність схильностей.
- Визначення для кожної дисципліни множини аспектів.
- Розрахунок таблиці ваг аспектів відносно кожної дисципліни.

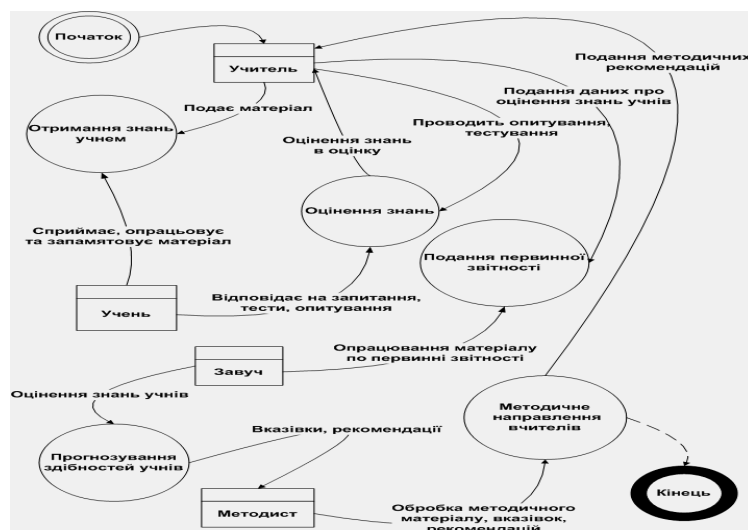


Рис. 2 Діаграма інформаційних потоків в процесі отримання знань суб'єктом навчання на прикладі школи

Задача по визначенню ваги дисципліни в семестрі відносно інших дисциплін може розв'язатись в автоматичному режимі програмою по кількості годин даної дисципліни в семестрі відносно загальної кількості годин в

семестрі по всім дисциплінам. Корегування ваги (важливості) дисципліни може бути відредаговане користувачем і в інтерактивному режимі з метою надання тій чи іншій дисципліні більшої важливості (у випадку невідповідності важливості дисципліни її навантаженню в навчальному плані).

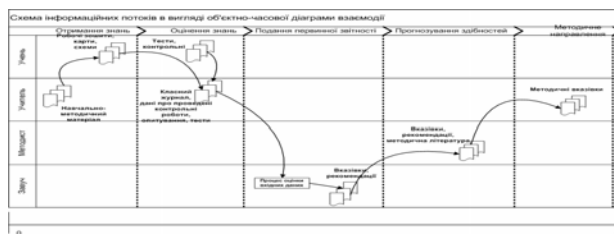


Рис. 3 Об'єктно-часова діаграма документних потоків процесу отримання знань учнем(студентом) та прогнозування його здібностей

Проблема по визначенню необхідної множини аспектів може вирішуватись виходячи з потреби в аспектах для формування того чи іншого ідентифікатора для множини суб'єктів навчання.

При визначенні для кожної дисципліни множини аспектів орієнтиром може бути потреба в тих чи інших знаннях, що присутні в дисципліні та використовуються в певному аспекті.

Задача по розрахунку ваг аспектів відносно кожної дисципліни може бути розв'язана по такому ж підходу, що використовувався в попередніх задачах – по відносні кількості годин дисципліни до повної кількості годин, що входять до аспекту. Але в більшості випадків швидше за все ці показники повинні вводиться користувачем в інтерактивному режимі. Результатом розв'язання вище означених задач повинна бути таблиця подібна поданій далі (табл.1).

Наступною важливою методичною задачею яку необхідно розв'язати є формування нормативної бази, що визначає присвоєння ідентифікаторів суб'єктам навчання згідно певних рейтингових показників та аналізу введеної анкетної інформації по суб'єктам.

Дана нормативна база містить таблиці відношення рейтингових показників по дисциплінам, що вивчаються суб'єктами навчання до їх

кількісного та якісного значення, який наведено в прикладі табл.2.

Таблиця 1

Наявність аспектів в дисциплінах

Дисципліни	Аспекти знань				вага в семестрі
	математичний	конструкторський	творчий	лінгвістичний	
Алгебра	*0.3				0.10
Геометр.	*0.3	*0.2			0.10
Рос.мова				*0.2	0.03
Математ.	*0.3	*0.1			0.10
Трудове		*0.2	*0.1		0.03

\* - ознака наявності аспекту в дисципліні

Таблиця 2

Приклад розрахунку ідентифікатора

Ідентифікатор: <b>“програміст”</b>	
Необхідний рейтинг:	Значення рейтингу:
“програмування”	> 80
“математика”	> 70
“створив і впровадив комплекси”	> 3
Ідентифікатор: <b>“прогульник”</b>	
Необхідний рейтинг:	Значення рейтингу:
“кількість пропусків по непов.прич”	> 90

Третьою методичною задачею, що розв’язується в даній системі є задача по підбору коефіцієнту  $\alpha$  (рис 4.) зниження рівня знань[1,3], пов’язаного з процесом людської пам’яті – “забуваємоті”. Вигляд графіку функції, що

описує даний процес є оберненим експоненціальним, тобто:  $y(t) = e^{-\alpha t}$ , де:  $\alpha$ - якраз і є коефіцієнтом рівня знань, що розраховується;  $t$  - час (місяць, рік). Коливання коефіцієнтів  $\alpha$  та зміна їх знаку в даному випадку зумовлена завдяки вивченню сміжних дисципліни, в яких йде посилення на вивчений матеріал чи його часткове повторення (умовно ця змінна зображена на рис.4).

Наступною методичною задачею є визначення множини дисциплін учбового плану, які необхідні додатково для підтримки необхідного для цього учня знань (рис. 5).

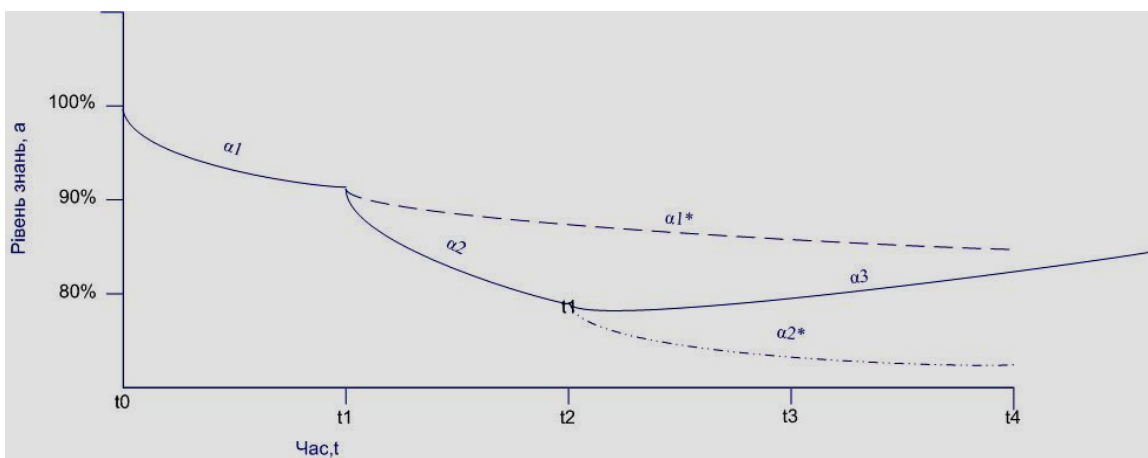


Рис. 4 Коливання рівня знань суб'єкта навчання в циклі дисциплін

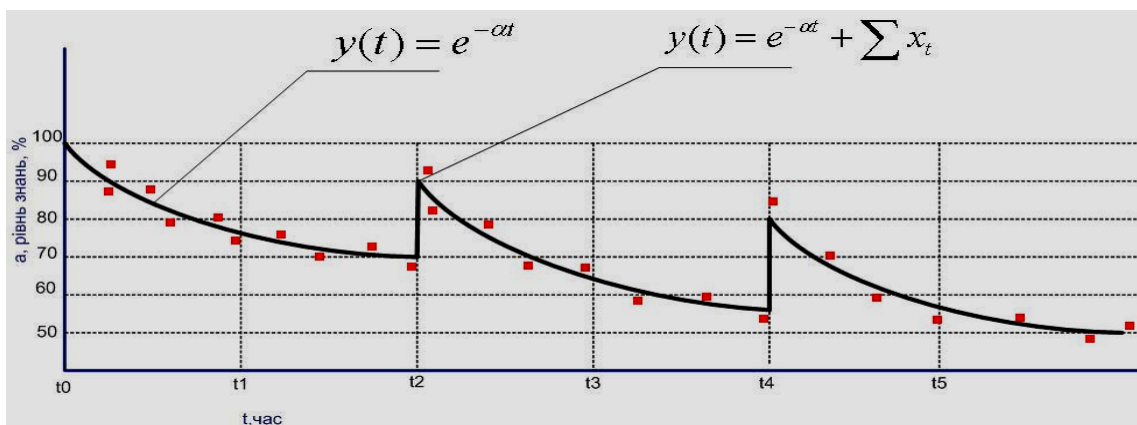


Рис.5 Інтерпретація обліку та підтримки необхідного рівня знань

На графіку рис.5 червоні крапки – точки обліку успішності, функція  $y(t)$  - результати інтерполяції обліку та підбору коефіцієнту  $\alpha$ , стрибки функції – розрахункові підвищення рівня знань за допомогою додаткових дисциплін. В

даній моделі [5,3] використовуються наступні величини:  $y(t) = e^{-\alpha t} + \sum x_i$  - функція, що описує якість знань в певній області з урахуванням процесів забуваєності;  $x_i$  - змінна підвищення якості знань при тренуваннях, або при вивченні смежних дисциплін, що певним чином перекривають якусь частину знань даної предметної області;  $t$  - час;  $t_2, t_4$  - відповідно моменти підвищення стану якості знань;  $f(t, x_i)$  - таблична функція що описує величину й об'єм матеріалу, який необхідно надати для повторення чи вивчення нової дисципліни для підтримки певного рівня якості знань; може бути сформована комбінованим методом на основі довідників та експертним шляхом. Дана проблема поки що вирішується лише експертним шляхом й її вирішення потребує подальшого дослідження.

Останньою методичною задачею, що розв'язується в циклі даної роботи є рекомендація учням по вступу до вищих навчальних закладів згідно виявлених у них схильностей, а для студентів – рекомендації щодо їх професійного росту у певних напрямках обраної спеціальності (рис.6).

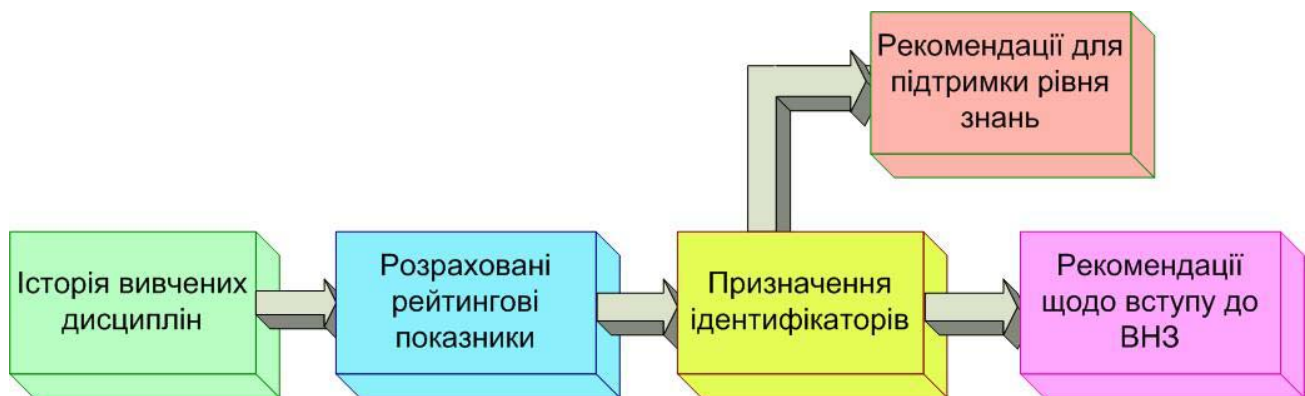


Рис.6 Загальна схема роботи комплексу

При реалізації інформаційної технології було враховано, що:

- 1) накопичена база даних і історія успішності суб'єкта обов'язково має мати розподілений характер;
- 2) розвинутий суб'єктивний фактор – тобто система “беземоційна” і спирається лише на факти;
- 3) накопичена інформація має бути строго конфіденційною і недоступною до широкого кола;
- 4) для систем даного напрямку необхідно враховувати супровід комплексу, а саме

матеріального та інформаційного та методичного забезпечення.

Вищезначена інформаційна технологія на сьогоднішній день розвивається в програмно - прикладному комплексі „ДАР”(рис.7,8).

На рисунку 7 зображено інтерфейс введення показників успішності по рубежах контролю для дисципліни, що вивчається суб'єктом навчання в певний період часу.

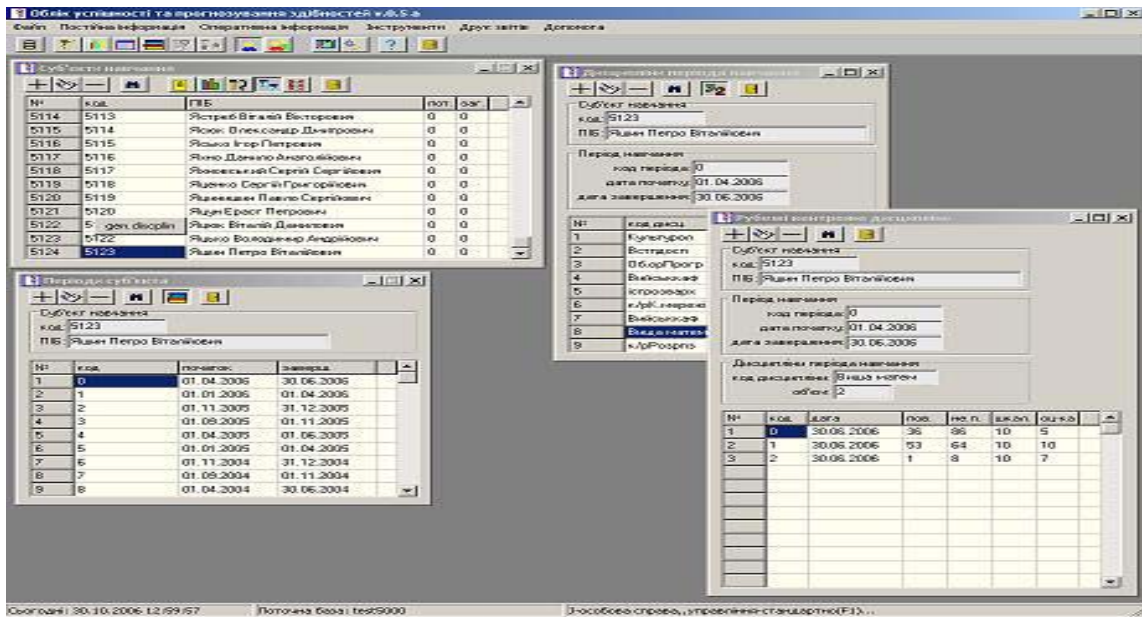


Рис. 7 Введення показників успішності ППК «ДАР»

На рисунку 8 приведено частину графічної інтерпретації аналізу зміни розвитку схильностей учня.

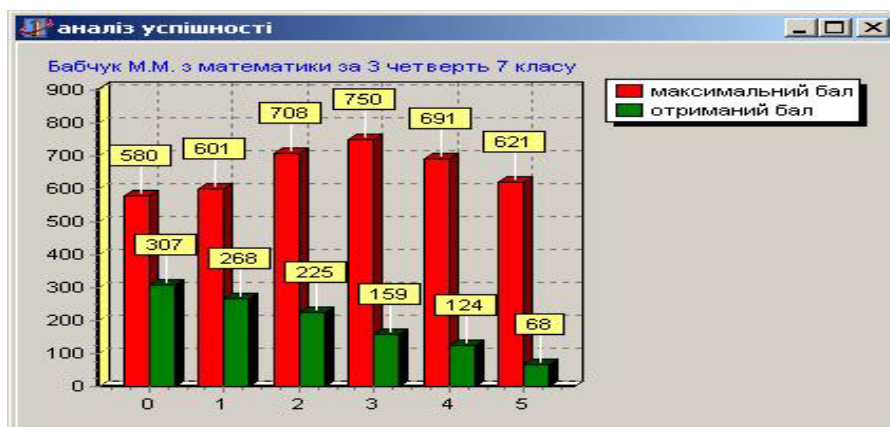


Рис. 8 Графічна інтерпретація аналізу зміни розвитку схильностей учня



Дана робота є частиною комплексу системи управління освітянськими технологіями (СУОТ) [1,1;2,1;5,2], яка створена в колективі КНУБА. Основою СУОТ є корпоративна розподілена система «Розклад в університеті», що безперебійно експлуатується в університеті на протязі 16 років одним фахівцем.

### Література

1. **Бабіч В.І., Діденко П.П.** «Облік та прогнозування схильностей навчаючого середовища в комплексі управління освітянськими технологіями» Матеріали міжнарод. наук.–практ. конф. “Контроль і управління в складних системах”. – Вінниця, 2005 р.
2. **Бабіч В.І., Лук’яничков О.В.** «Моделі та засоби інформаційних технологій дистанційного навчання в умовах Інтранет/Інтернет» Матеріали VII міжнародної конференції “Контроль і управління в складних системах” (КУСС-2003) ВДТУ/Вінниця, 2003 р.
3. **Коджа Т.І.** Автоматизована система управління та контролю знань в процесі навчання, дис. канд. техн. наук. – Одеса/ОНПУ, 2003 р.
4. **Зянчурина И.Н.** Модели и методы компьютерного обучения с учётом индивидуальных способностей пользователей, дис. канд. техн. наук. – Харьков, 2005 р.
5. **Бабіч В.І., Діденко П.П.** “Математичне моделювання та система прийняття рішень в учбовому процесі при визначенні здібностей суб’єктів навчання” Матеріали міжнарод. наук.–практ. конф. “Контроль і управління в складних системах”. – Вінниця, 2006 р.

Babich V.I., Didenko P.P.

Methodological aspects and informational technologies of solving tasks of finding and foreseeing of the education subjects' gifts

The directions of countable systems in real times for educational establishments, such as: a university, a secondary school, a lyceum and others are considered in the article. The authors underlined the methodological aspects of

solving tasks of foreseeing of pupils, students concerning their further activity and education.

*Keywords:* countable system, tasks solving, foreseeing, gifts.