

УДК 004.942:378.14

О. Г. Байбуз, К.Т. Кузьма

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

СКЛАДОВІ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ УПРАВЛІННІ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ

Запропоновано етапи розробки інформаційної технології та складові інформаційного забезпечення автоматизованої системи підтримки прийняття рішень при управлінні навчальним процесом у вищих закладах освіти.

Ключові слова: моделювання процесу навчання, марківська модель, класифікація об'єктів навчання.

Предложены этапы разработки информационной технологии и составляющие информационного обеспечения автоматизированной системы поддержки принятия решений при управлении учебным процессом в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: моделирование процесса обучения, марковская модель, классификация объектов обучения.

Stages of development of information technology and components of information management of the automated decision support system for control of educational process in higher educational establishments were presented.

Key words: design of teaching process, Markov model, classification of teaching objects.

Постановка завдання. За умов зростання потреби народного господарства в кваліфікованих спеціалістах вагомого значення набуває проблема підвищення ефективності управління навчальним процесом. Успішність рішення даної проблеми пов'язана з рішенням таких задач, як підвищення об'єктивності оцінювання результатів навчання, розробка моделей управління, що адекватно описують процес навчання, розробка інформаційного забезпечення підтримки прийняття рішень для управління даним процесом. Це можливо за рахунок використання математичних моделей різного виду.

Не дивлячись на те, що до теперішнього часу розроблено велику кількість різних підходів до моделювання процесу навчання, існує необхідність використання нових підходів, які дозволять отримати ефективні моделі управління процесом навчання.

Дані підходи повинні базуватися на методах статистичної теорії навчання, теорії її рішень, методах теорії масового обслуговування, які можна використовувати при обробці результатів контролю знань, при плануванні навчання, а також ці методи можна покласти до основи створення сучасних автоматизованих систем навчання і контролю знань.

У зв'язку з цим постає задача в необхідності розробки інформаційної технології підтримки прийняття рішень при управлінні навчальним процесом у вищих закладах освіти з метою моделювання процесу навчання, отримання швидкості відновлення та збереження знань. Моделювання процесу навчання дозволить розглянути процес отримання знань у часі, на основі чого викладачі та керівний апарат зможуть приймати рішення щодо необхідності введення додаткових консультацій, зміни структури викладення матеріалу, послідовність вивчення дисциплін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для дослідження навчального процесу використовують стохастичні, аналітичні та графові моделі. Практичний інтерес представляють саме стохастичні моделі, оскільки вони мають ймовірнісний або статистичний характер, що збільшує адекватність моделі початковій системі за рахунок врахування істотних властивостей і зв'язків, які не піддаються детермінованому опису. Дані моделі представлені в роботах О.П. Свиридова, Н.В. Матвіїшиної, Д.О. Жукова, В.П. Романова, М. В. Сиготіної [1–5]. Недоліком існуючих підходів до моделювання процесу навчання є те, що розглядаючи процес навчання як стохастичний, вважають можливим лише переходи у сусідні стани, які описують рівні навченості. Враховуючи те, що процес накопичення знань дійсно має характер агрегування в сторону верхніх рівнів засвоєння, а процес втрати знань не є послідовним, модель процесу навчання повинна передбачати переходи до несуміжних станів.

Крім того, інтенсивності отримання та забування знань у досліджуваних аналітичних та стохастичних моделях розглядаються як сталі величини. У загальному випадку інтенсивності переходів між станами навченості не є сталими.

Виклад основного матеріалу. Основною метою розробки інформаційної технології підтримки прийняття рішень є створення обчислювальних процедур обробки даних за результатом ітераційного процесу, в якому беруть участь – система підтримки прийняття рішень (СППР) у ролі обчислювальної технології; людина, яка управляє, задає вхідні дані і оцінює отриманий результат обчислень на комп'ютері.

Функції автоматизованої інформаційної технології підтримки

прийняття рішень при управлінні навчальним процесом – реалізація моделі навчання, що адекватно відображає характеристики процесу навчання, має прогностичні властивості, механізм адаптації для побудови освітнього процесу, дозволяє виконати аналіз динаміки процесів навчання, оцінку ризику втрати знань та визначити умови, при яких процес навчання був найбільш ефективним (заданий рівень навченості був би досягнутий за найменше число кроків).

До складу СППР входять три головні компоненти: ядро системи, яке є сукупністю математичних методів, моделей, алгоритмів представлення, зберігання, обробки і передачі інформації, що використовуваних як при створенні системи, так і при її експлуатації, база даних і програмна підсистема, яка складається з системи управління базою даних (СУБД), системи управління базою моделей (СУБМ) і системи управління інтерфейсом між користувачем і комп'ютером.

Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень при управлінні навчальним процесом базується на основі алгоритмів та методів формування баз даних, послідовного аналізу, аналітичного та імітаційного моделювання марківських систем з кусково-сталими інтенсивностями переходів. Загальна схема, яку представлено у вигляді UML-діаграми (рис. 1.), відображає процес обробки результатів навчальної діяльності на основі відповідної ІТ.

Перший етап. Оцінка результатів навчальної діяльності на основі методу послідовного аналізу статистичних гіпотез А. Вальда при заданих ймовірностях помилок першого та другого роду та ймовірностях невиконання завдань для кожного рівня навчальних досягнень.

Процедура підтримки прийняття рішень під час перевірки знань складається з декількох етапів:

1. Вибір залежної змінної (вихідного параметра) – кількість невірно виконаних завдань d_m .

2. Уведення α, β – допустимих ймовірностей неправильного віднесення об'єктів, що належать класу I (високий рівень знань) до класу IV (початковий рівень знань), та навпаки – так званих помилок першого й другого роду.

3. Уведення меж розбивки вихідного параметра – ймовірностей $p_i, i = \overline{1,4}$ невиконання завдань для кожного рівня навчальних досягнень, за допомогою яких відбувається розбиття інтервалу досліджень на чотири області прийняття рішень (високий, достатній, середній, початковий рівень знань). Усі об'єкти, що мають значення вихідного параметра, який відповідає певному інтервалу, будуть відноситись до відповідного класу.

4. Визначення початкової кількості діапазонів h .

5. Цикл за всіма діапазонами. Визначають на поточному діапазоні виконаних завдань h , значення вихідного параметра – кількість невірно виконаних завдань d_m . Послідовно в поточному діапазоні обчислюються пороги віднесення об'єктів навчання до класів I, II, III, IV. Перевіряється в яку область попадає значення вихідного параметра на поточному діапазоні. Якщо значення вихідного параметра не попадає в границі відповідної області, здійснюється перехід до наступного діапазону перевірки завдань.

Блок-схему процедури підтримки прийняття рішень під час перевірки відповідей у процесі виконання завдань представлено на рис. 2.

Другий етап. Результати навчальної діяльності студентів, отримані під час перевірки знань на основі методу послідовного аналізу є вхідними даними для процедури моделювання процесу навчання з метою аналізу динаміки зміни знань у часі, знаходження функції ризику втрати знань. Моделювання процесу навчання реалізується на основі марківської моделі з чотирма станами, які відповідають рівням навченості («початковий», «середній», «достатній», «високий»), на інтервалі часу $(t, t + \Delta t)$ [6].

Обчислювальну схему процедури моделювання процесу навчання, засновану на алгоритмах аналітичного та імітаційного моделювання марківських систем з кусково-сталими інтенсивностями переходів, запропонованих у [7,8], зображено на рис.3.

Третій етап. За результатом використання обчислювальної технології моделювання процесу навчання отримують функції ймовірностей досягнення відповідного рівня навченості, тобто функцію ризику втрати та функції процесу отримання знань.

Отже, запропонований критерій управління навчальним процесом, а саме – досягнення об'єктом навчання за встановлений час необхідного значення ймовірності підвищити рівень знань, може бути використаний для управління у системі вищої освіти. Крім того, реалізується можливість аналізу динаміки зміни рівня навченості кожного студента. Адже, організація якісного навчального процесу у ВНЗ вимагає детального й глибокого аналізу інформації про кожного студента.

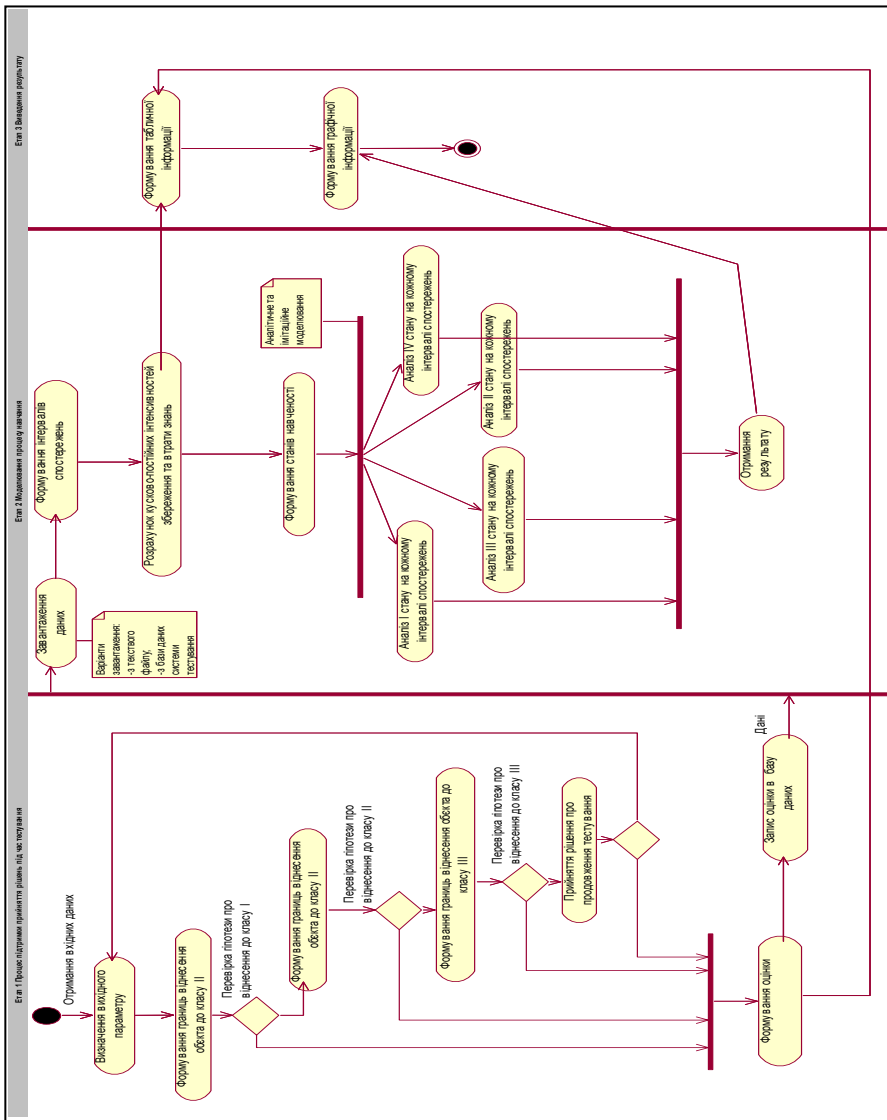


Рис. 1 Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень при управлінні навчальним процесом

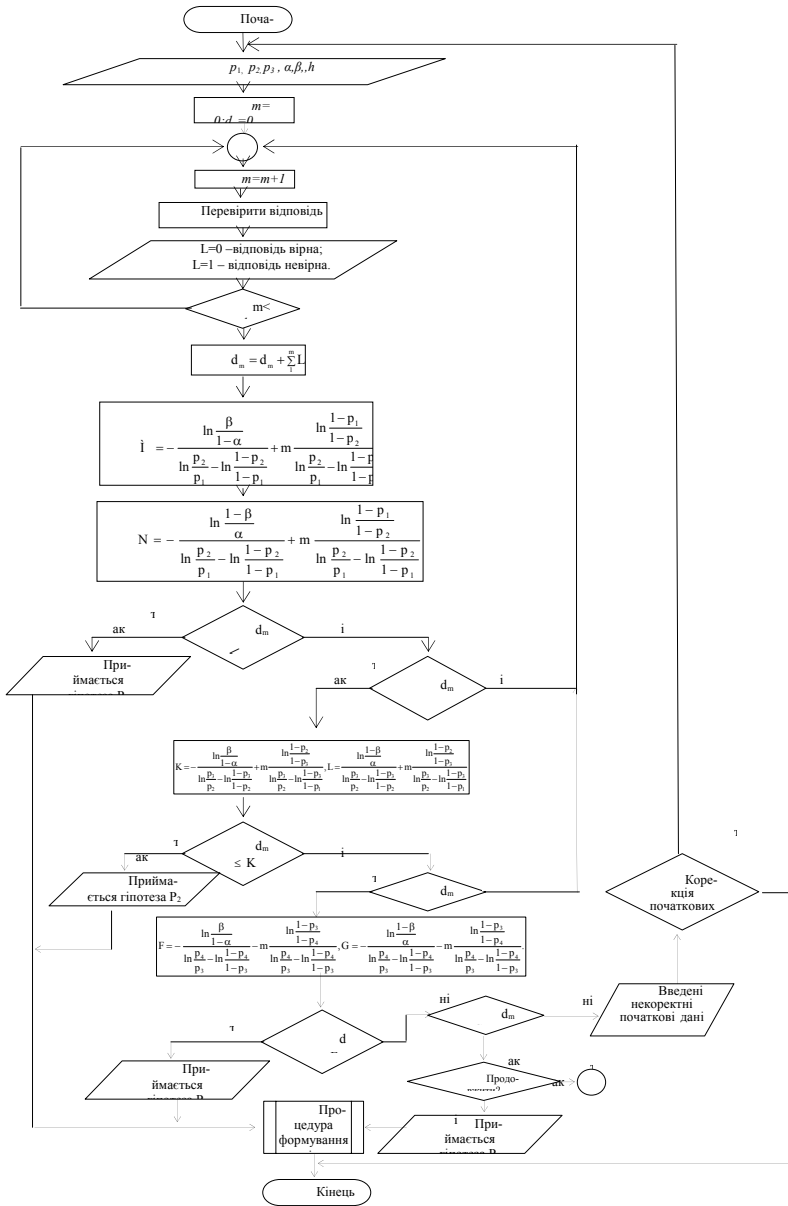


Рис. 2 Алгоритм ППР у системі тестування



Рис. 3. Схема проведення моделювання процесу навчання

Практичною реалізацією запропонованої технології є програмний комплекс підтримки прийняття рішень при управлінні навчальним процесом, який складається з двох базових модулів та декількох допоміжних: модуль підтримки прийняття рішень під час перевірки знань – призначений для управління процесом оцінювання знань на основі методу послідовного аналізу; модуль моделювання процесу навчання, призначений для аналізу інформації

Висновки. У роботі подано складові інформаційного забезпечення автоматизованої системи підтримки прийняття рішень при управлінні навчальним процесом. Ядро системи представлено у вигляді обчислювальної технології (ОТ) підтримки прийняття рішень при оцінці об'єктів навчання на основі послідовного аналізу відповідей у процесі їх виконання та ОТ моделювання процесу навчання, що базується на алгоритмах аналітичного та імітаційного моделювання марківських систем з

кусково-сталими інтенсивностями переходів. Програмна реалізація запропонованої ІТ дозволить отримати сучасну систему підтримки прийняття рішень при управлінні навчальним процесом в вищих закладах освіти.

Бібліографічні посилання

1. **Свиридов А. П.** Введение в статическую теорию обучения и контроля знаний / А. П. Свиридов – М., 1974. – Ч.2 – 152 с.

2. **Матвіїшина Н. В.** Використання стандартизованого контролю знань при навчанні оперативного персоналу АЕС / Н. В. Матвіїшина, В. О. Толок // Вісник Запор. держ. ун-ту. –1999. – №1. – С. 1–4.

3. **Жуков Д. О.** Моделирование управления компетенцией учащихся на основе уравнения Колмогорова и решения краевой задачи / Д. О.Жуков // Качество. Инновации. Образование. – 2008.– № 4. – С. 2–8.

4. **Романов В. П.** Вероятностно-статистическая модель учащегося / В. П. Романов, Н. А. Соколова // Современные проблемы науки и образования, № 6 (Часть 3), 2009. – С. 122–129.

5. **Сыготина М. В.** Моделирование процесса обучения в высшем учебном заведении: автореф. дис. на соиск. научн. ст. канд. техн. наук: спец. 05.13.18. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» / Сыготина Марина Владимировна – Б.м., 2005. – 19 с.

6. **Кузьма К. Т.** Марківська модель процесу навчання // Труды Міждержавної науково-методичної конференції «Проблеми математичного моделювання». – Дніпродзержинськ, 2010. – С. 69-71.

7. **Приставка А. Ф.** Сплайн-экспоненциальное распределение: Сравнительный анализ, идентификация, реализация в задачах надёжности (части 1, 2) / А. Ф. Приставка, О. В. Райко – Днепропетровск, 1989. – 407с.

8. **Байбуз О. Г.** Сплаيني в надійності / О. Г. Байбуз, О. П. Приставка. – Д., 2003. –216 с.

Надійшла до редколегії 16.05.11