

УДК 371.2

АДАПТИВНА ІМІТАЦІЙНА СИСТЕМА НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Валентина Пінькас

*Луганський державний медичний університет
квартал 50 років Оборони Луганська, 1, 91045 Луганськ, Україна*

Описано адаптивну імітаційну систему навчального процесу (ІСНП), призначену для вирішення задач оптимального управління навчальним процесом у віртуальному режимі в умовах зростаючого обсягу інформації. Розглянуто структуру ІСНП, її функції та наведено порівняльну характеристику ІСНП та традиційної системи АСУ ВНЗ.

Ключові слова: імітаційне моделювання, ІСНП, АСУ ВНЗ, оптимальне управління навчальним процесом.

Підвищення якості професійної підготовки фахівців в умовах інформатизації освіти тісно пов'язане з оптимізацією педагогічної системи вищої школи. Постійно зростаючий обсяг інформації зробив би безглуздим накопичення нових знань, якби не з'явилися комп'ютери та нові способи оброблення інформації. Звідси випливає необхідність оптимізації інформаційних потоків у вищому навчальному закладі для оптимального управління навчальним процесом. Сьогодні гостро стоїть проблема відбору, систематизації, накопичення та передачі знань, формування вмінь та навичок, що підвищує роль інтелектуальних комп'ютерних систем у підготовці фахівців. А тому є потреба в сучасній теорії оптимізації педагогічної системи та технологіях, які б давали можливість реалізовувати процеси навчання та виховання, використовуючи системний підхід, математичне моделювання педагогічних процесів та виключали б суб'єктивне трактування ситуацій у навчальному процесі.

Оптимізації шкільного навчального процесу з використанням імітаційного моделювання присвячене дослідження Д.Матроса [4]. Здійснюючи моніторинг навчального процесу з метою його оптимізації, він спирається на стохастичну модель цього процесу, внаслідок чого вирішення задачі оптимізації значно ускладнюється. Наше дослідження передбачає, що навчальний процес розглядається як квазідетермінований.

Погляду на процес навчання як процес управління навчально-пізнавальною діяльністю з використанням комп'ютера (персоніфіковане навчання) дотримується В.Безпалько [1]. На наш погляд, у традиційному навчальному процесі вищої школи, керуючи навчально-пізнавальною

діяльністю, викладач фактично здійснює кібернетичний підхід до навчання без ефективного зворотного зв'язку. Ця обставина зумовлена тим, що в традиційній педагогіці перероблення нечітких (неоднозначних, неточних, ненадійних) знань викладача та студента не може бути проконтрольоване в реальному масштабі часу.

Прагнення педагога оптимізувати свою діяльність змушує його шукати та впроваджувати у навчальний процес педагогічні інновації. Протиріччя, що виникають під час цього процесу, розкриті І.Підласим, який вважає, що в педагогіці “єдино правильний шлях вводити нове поступово і обережно, і тільки переконавшись в його корисності, всебічно і прискіпливо перевіривши, думати про наступні кроки”[5]. Наше бачення вирішення цієї проблеми ґрунтується на імітаційному підході до навчання. Теоретичного прогнозування результатів педагогічних інновацій недостатньо, а тому потрібен засіб для перевірки результатів педагогічних експериментів без втручання в реальний навчальний процес.

Зусилля з вирішення проблем, пов'язаних з інформаційним вибухом, у вигляді АСУ ВНЗ (підсистеми “Кадри”, “Абітурієнт”, “Контингент студентів”, “Поточна успішність”...) залишилися в системі освіти реалізованими частково. Але ідея глобального управління у вищій школі на єдиній комп'ютерній мережі залишається багатоперспективною.

На нашу думку, розв'язати описані проблеми можливо у віртуальному режимі з використанням комп'ютерного імітаційного моделювання; ми пропонуємо вирішити їх за допомогою адаптивної імітаційної системи навчального процесу. У цій статті спробуємо описати структуру, функції ІСНП та порівняти її з традиційною системою АСУ ВНЗ.

На початковому етапі роботи ІСНП відіграє роль конкурента традиційної системи навчання та адаптується до неї. Імітаційні системи, які використовують математичні знання в нематематичних дисциплінах, створюють підстави для синтезу різних наукових напрямків. Тому імітаційний підхід до процесу навчання, який передбачає його моделювання, є велінням часу.

Оскільки будь-яка імітаційна система включає імітаційну модель досліджуваного навчального процесу, реалізовану на комп'ютері, то ІСНП є комп'ютерною системою, яка при відповідному наповненні використовується як для вивчення різних предметів, так для вирішення задач оптимального управління навчальним процесом. Структура ІСНП зображена на рисунку.



Структура імітаційної системи навчального процесу

Модель процесу навчання заснована на традиційному підході та орієнтована на недосвідченого користувача.

Модель прийняття рішень ґрунтується на вирішенні задачі на екстремум за кількісними показниками продуктивності, а також орієнтована на цільове управління.

У діалоговій підсистемі має бути приділена основна увага людському аспекту інтерфейсу людина-машина, підсистема також має бути зручною для користування.

Це гнучка, еволюціонуюча та захищена від небажаних завад система. Вона генерує професійно-орієнтований клас задач, оперативно забезпечуючи навчальний процес достовірною інформацією. Починаючи з відповіді, система підбирає безліч завдань різної складності за допомогою генератора видачі завдань. Математичні моделі об'єктів та процесів дають змогу адекватно імітувати ситуації, які вивчаються. Генератор завдань забезпечує оптимізацію процесу інтегрування знань, розв'язуючи задачі математичного програмування [7], тобто завдання формується згідно з рівнем підготовки студента. Знання студента (викладача) в ІСНП передають за допомогою системи диференціальних рівнянь або інтегральної функції часу.

Блок адаптації, з використанням зворотного зв'язку, пристосовують як до педагога, так і до студента на початковому етапі роботи. Особлива роль у ІСНП приділяється методам оцінки продуктивності самої системи і її користувачів (викладача та студента). Для цього використовуються індекси продуктивності (продуктивність, реактивність, використання). Для студента: продуктивність – це кількість завдань, вирішених за одиницю часу; використання – відношення заданого часу для розв'язання задачі до часу її розв'язання студентом; реактивність – це час, коли система видала завдання студентові, і його відповідь системі.

Індекси продуктивності та їхні кількісні показники дають змогу формалізувати традиційний навчальний процес, оцінюючи роботу його учасників. Такий підхід забезпечує навчальний процес сучасною технологією (штучним інтелектом) навчання. Модель системи штучного інтелекту можна подати у вигляді математичної моделі, яка апроксимує класичні методи Ньютона для пошуку нерухомих точок скалярної функції, та знімає традиційні обмеження методів [3]. Автоматичний режим формалізації модифікованого методу Ньютона виявився результативним.

Оскільки в процесі управління навчальним процесом цільовий перехід із початкового стану в запланований пов'язаний на рівні моделювання з нестійкістю, то при дослідженні крайової задачі вводився параметр оптимізації. Введення такого параметра для регулювання нестійкості описуваного процесу дає можливість уникати обчислювальної похибки.

Як інструмент для побудови системи використовуються імітаційне моделювання [8] квазідетермінованих процесів та конфігураційне управління [2], адаптовані до педагогічної системи.

Окрім системного, моделі включають і унікальне математичне забезпечення, яке створюється під відповідні професійно-орієнтовані задачі. Отже, в разі відповідного наповнення система може бути використана в підготовці фахівців у вищій школі.

ІСНП як імітаційна система ґрунтується на квазідетермінованій моделі навчального процесу, оскільки в результаті проведених нами досліджень у вищому навчальному закладі було доведено, що він є квазідетермінованим. Ми одержали його математичну модель, яку можна описати за допомогою системи диференціальних рівнянь [6].

Наявність такої моделі дала змогу перевірити роботу основних блоків ІСНП на модельній задачі. Результати роботи модельної задачі засвідчують, що практично будь-якого студента можливо вивести на необхідний рівень знань (за винятком тих, які вибули з вищого навчального закладу з різних причин). Кібернетика передбачає оптимальність управління, а ІСНП побудована на кібернетичному підході до навчання, забезпечує оптимальне управління навчальним процесом.

Порівнюючи традиційні системи АСУ ВНЗ та ІСНП, можна зауважити, що ІСНП включає стандартні блоки АСУ ВНЗ, але вона виконує ще й додаткову функцію, а саме: внесення необхідних уточнень в структуру системи та методики навчання, яку забезпечують зворотний зв'язок та інновації.

Підсистеми АСУ ВНЗ не відсліджують керуючих впливів, пов'язаних з підготовкою викладача. Імітація потрібна, щоб у реальному масштабі часу зв'язати ці підсистеми і мати достовірну інформацію про навчальний процес.

Традиційні АСУ ВНЗ мають базу даних, але для управління вона непридатна, оскільки, по-перше, – недостовірна, а по-друге, настільки обширна, що виникають труднощі при пошукові даних. В ІСНП головну роль відіграє база знань. На відміну від здійснення пошуку в базі даних тут інформація перетворюється в неперервну криву. В ІСНП як складова частина наявне *сприйняття інформації*, під яким розуміємо оброблення інформації, яка надходить із зовнішнього середовища і виконується так, щоб спростити доступ до відповідних структур знань. Сприйняття інформації системою перетворює її в природну форму зберігання. Підзадачі системи зв'язані одна з одною інформаційно та інтелектуально. Конфігураційне управління та системний аналіз передбачають розгляд ІСНП як єдиної системи, а оскільки задачі системно пов'язані, то розв'язок однієї не погіршить розв'язку інших.

Відмінність між системами полягає і в тому, що в ІСНП є такі складові, як блок штучного інтелекту та конфігураційне управління. Фактично в ІСНП

копіюється ідеальний варіант ситуації з педагогіки, що здійснюється і в АСУ ВНЗ. Але ІСНП може перейти на автоматичний режим роботи, тобто втручання людини тут зведене до мінімуму, в той час як в АСУ ВНЗ цього немає. Інформація, що надходить в АСУ ВНЗ, не завжди є об'єктивною, а тому й управління за такою інформацією не веде до наміченої мети. Раніше навіть висловлювались думки, що такий процес, як функціонування педагогічної системи, неможливо автоматизувати, потрібно міняти структуру вищого навчального закладу, хоча ніхто не може гарантувати, що нова структура буде ліпшою за ту, яка склалася традиційно.

В результаті проведеного дослідження виявлено нову можливість оптимізації педагогічної системи та вирішення задач перевірки педагогічного експерименту. Вона ґрунтується на використанні сучасної технології (імітаційного моделювання) та кібернетичного підходу до вирішення педагогічних проблем. Пошук відповідей на питання оптимального управління навчальним процесом зводиться до задач імітаційного моделювання квазідетермінованих процесів, для формалізації яких можна застосовувати математичне програмування. Розв'язання задач педагогіки за допомогою цих методів забезпечує пошук оптимального варіанта навчального процесу. Оскільки ІСНП дає змогу оптимально дублювати реальні ситуації процесу навчання в довільному масштабі часу у віртуальному режимі та оптимізувати інформаційні потоки, то вона є засобом для вирішення задач оптимального управління навчальним процесом.

Щодо подальших пошуків у цьому напрямку, то перспективним є організація автоматичного моніторингу за учасниками навчального процесу з метою збору достовірної інформації для досягнення більшої об'єктивності даних, автоматичного моделювання навчального процесу та прийняття рішень.

-
1. *Беспалько В.П.* Персонафицированное образование // Педагогика. 1998. №2.
 2. *Бобрышев Д.Н., Рексин В.Э.* Управление конфигурацией технических систем. М., 1978.
 3. *Вишнеvский В.А.* Об одном методе корректирующего множителя при решении нелинейных функциональных уравнений // Вопр. прикл.матем.и мех. Чебоксары, 1971. Вып. 1.
 4. *Матрос Д.Ш., Полев Д.М., Мельникова Н.Н.* Управление качеством образования на основе информационных технологий и образовательного мониторинга // Школьн. Технолог. 1999. № 1.
 5. *Підласий І., Підласий А.* Педагогічні інновації // Рід.шк. 1998. № 12.

6. *Пінькас В.Г.* Кібернетичний аспект навчальних інформаційних технологій //Гуманіз. навч. виховн. процесу. Слов'янськ, 2000.
7. *Фиакко А.В. и Мак-Кормик Г.П.* Нелинейное программирование. Методы последовательной безусловной минимизации: Пер. с англ. М., 1972.
8. *Шеннон Р.* Имитационное моделирование систем - искусство и наука: Пер. с англ. М., 1978.

ADAPTIVE IMITATION SYSTEM OF EDUCATIONAL PROCESS

Valentyna Pin'kas

*State Medical University of Luhans'k,
50 years of Luhans'k Defense Block, 1, UA-91045 Luhans'k, Ukraine*

The paper describes the adaptive imitation system of the educational process (ISEP) that solves problems of optimum managing the educational process in virtual regime under conditions of increasing information. It considers its structure and functions, compares it with the traditional system of ASM that is used in higher educational institutions.

Key words: computer simulation (modelling), ISEP, ASM, optimum management of the educational process.

Стаття надійшла до редколегії 13.02.2003
Прийнята до друку 18.06.2003