

Міністерство освіти та науки України
Криворізький державний педагогічний університет
Криворізький економічний інститут КНЕУ
Національна металургійна академія України
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова

Комп'ютерне моделювання в освіті

*Матеріали III Всеукраїнського
науково-методичного семінару*

24 квітня 2008 року

Комп'ютерне моделювання в освіті / Матеріали III Всеукраїнського науково-методичного семінару: Кривий Ріг, 24 квітня 2008 р. – Кривий Ріг: КДПУ, 2008. – 60 с.

Матеріали семінару висвітлюють питання, пов'язані з комп'ютерним моделюванням фізичних, технічних і соціальних систем в освітній діяльності середніх та вищих навчальних закладів. Значну увагу приділено структурі та змісту інтегративного курсу “Комп'ютерне моделювання” як складової частини підготовки майбутніх вчителів.

Для студентів вищих навчальних закладів, аспірантів, наукових та педагогічних працівників.

Редакційна колегія:

М.І. Жалдак, доктор педагогічних наук, професор

Ю.В. Триус, доктор педагогічних наук, професор

С.А. Раков, доктор педагогічних наук, професор

В.М. Соловійов, доктор фізико-математичних наук, професор

О.Д. Учитель, доктор технічних наук, професор

Ю.С. Рамський, кандидат фізико-математичних наук, професор

Л.І. Білоусова, кандидат фізико-математичних наук, професор

В.Й. Засельський, кандидат технічних наук, доцент

О.П. Поліщук, кандидат технічних наук, доцент

В.М. Кадченко, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Н.В. Моїсєнко, кандидат фізико-математичних наук, доцент

І.О. Теплицький, кандидат педагогічних наук, доцент (відповідальний редактор)

С.О. Семеріков, кандидат педагогічних наук, доцент (відповідальний секретар)

Рецензенти:

Г.Ю. Маклаков – д-р техн. наук, професор кафедри інформаційних технологій навчання Севастопольського міського гуманітарного університету, науковий керівник лабораторії розподілених систем навчання та дистанційної освіти

А.Ю. Ків – д-р фіз.-мат. наук, професор, завідувач кафедри теоретичної фізики Південноукраїнського державного педагогічного університету (м. Одеса)

Друкується згідно з рішенням ученої ради Криворізького державного педагогічного університету, протокол №8 від 13 березня 2008 р.

ISBN 966-8413-20-5

ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ АДАПТИВНЫХ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫМИ ОБУЧАЮЩИМИ СИСТЕМАМИ НА БАЗЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Н.Л. Барченко

г. Сумы, Сумской национальный аграрный университет

vs@sau.sumy.ua

Развитие информационных технологий, повышение степени автоматизации и соответствующее перераспределение функций между человеком и техникой обострили проблему взаимодействия человека-оператора с системой управления.

Важной частью исследований проблемы взаимодействия человека-оператора с техническими системами стали разработки по использованию аппарата функциональных сетей (ФС). Однако в изученных работах недостаточно учитывается влияние всех факторов: среды, состояния оборудования, индивидуальных качеств оператора (динамических и статических) и отсутствует механизм реконструкции сети в зависимости от текущих условий деятельности оператора. Необходимость учета всех факторов, влияющих на автоматизированную систему и оператора, и моделирование работы человеко-машинной системы (ЧМС) с целью повышения эффективности определило актуальность данного исследования.

Проведенный анализ состояния проблемы разработки механизмов адаптации в сложных ЧМС позволил сформулировать задачу следующим образом: на основании наиболее информативных характеристик оператора и среды построить модель взаимодействия в системе «человек-машина» и разработать на её основе механизмы адаптации в сложных человеко-машинных системах.

В качестве базовой концепции использован подход интеграции функциональных и нейронных сетей. С целью учета изменяющихся характеристик человека-оператора и среды для каждого элемента ФС строится нейронная сеть (D-сеть) [1]. Для моделирования возможных путей развития человеко-машинного взаимодействия и реализации принципа адаптации машины к человеку на ФС определяется множество точек, в которых возможно реконструирование сети (структурное или параметрическое). Предложенный подход рассмотрен на примере задачи обучения оператора профессиональной деятельности.

Литература:

1. Lavrov E., Barchenko N., Pasko N. Conception of Neural-Functional networks for Human-Machine Interaction modelling // Materials International Scientific Conf. "UNITECH '07", 23-24 November 2007, Gabrovo, Bulgaria. – University Publishing House "V. Aprilov", 2007. – Vol. 3. – P. 183-185.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗАСОБАМИ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ

І.В. Бауріна

м. Харків, Харківський кооперативний торгово-економічний коледж
Baurina@inbox.ru

Сучасні стрімкі темпи розвитку усіх сфер діяльності людини потребують таких фахівців, які спроможні аналізувати мінливі соціально-економічні тенденції, приймати і реалізовувати нестандартні рішення в ситуації ринкової конкуренції, розробляти ефективні алгоритми розв'язання інноваційних задач в умовах невизначеності, отримувати нові результати професійної діяльності, долати функціональну фіксованість, яка часто гальмує розвиток.

Аналіз науково-методичних джерел виявив, що спеціалізовані математичні пакети (Maple, MathCAD, Derive, Statistica) та педагогічні навчальні засоби (комплекс GRAN, DG та інші [1–4]) виступають потужним засобом розв'язання навчальних інтегрованих задач, які потребують застосування математичного апарату. Використання цих засобів надає можливість студентам перерозподілити навчальний час на користь глибоких досліджень математичних моделей різноманітними методами за рахунок виконання громіздких обчислень. У той же час, заслуговує на увагу табличний процесор Microsoft Excel, який є ефективним засобом змістовного аналізу економічних процесів та прийняття відповідних управлінських рішень.

Використання засобів електронних таблиць дає змогу студентам-економістам опанувати інструментарієм розв'язування різноманітних задач, зокрема: виробничого прогнозування, планування та оптимізації на основі дослідження комп'ютерних моделей. Звичайно, використання електронних таблиць потрібне лише при розгляді окремих тем, при цьому доречно дотримуватись наступної схеми:

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ → РОЗГЛЯД МОЖЛИВИХ ШЛЯХІВ РОЗВ'ЯЗАННЯ → РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ЗАСОБАМИ ЕЛЕКТРОННИХ ТАБЛИЦЬ → АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ.

Зазначимо, що застосування засобів пакету Excel доцільне на заняттях з дисципліни «Вища математика» як після детального вивчення необхідних алгоритмів і методів розв'язання поставлених задач, так і для наочного представлення нового матеріалу, аналізу існуючих взаємозв'язків між змінними. Такий підхід дає змогу студентам всебічно та глибоко розмірковувати, осягати сутність означених проблем, порівнювати різноманітні способи їх розв'язання, обирати оптимальні методи тощо. Наведемо приклад.

Задача. Потреба ринку у продукції фірми залежить від ціни. Було визначено, що тижневий дохід R є функцією ціни p , причому $R=f(p) = (-50p^2 + 500p)$ грн. Дослідити, при якій ціні на продукцію фірми вона отри-

має максимальний загальний дохід.

Дана задача може бути розв'язана аналітичним та графічним методами. Для повноцінного та глибокого розуміння студентами суті проблеми використаємо обидва. При викладенні теми “Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їх графіків” спочатку пропонуємо побудувати графік залежності доходу від ціни за допомогою засобів електронної таблиці. Для цього скористаємось інструментом «Майстер діаграм» який дає можливість будувати різні типи графіків. Для застосування майстра діаграм необхідно ввести точки графіка функції у робочу таблицю, визвати майстра, задати тип діаграми, діапазони даних, підписи і назви осей.

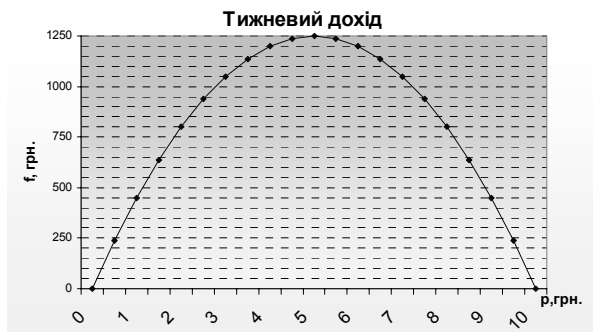


Рис. 1. Графічне зображення залежності доходу від ціни

Результати дослідження свідчать, що максимальний дохід R буде у вершині параболи, що визначається точкою $(5; 1250)$ (рис. 1). Тобто, максимум $f=1250$ грн. досягається при ціні $p=5$ грн. Подальше аналітичне розв'язання даної задачі за допомогою достатніх ознак зростання, спадання графіків функції підтверджує отриманий результат дослідження, що сприяє виникненню ситуації успіху у студентів.

Література:

1. Говорухин В. Цыбулин В. Компьютер в математическом исследовании. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2001. – 624с.
2. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів. – К.: Техніка, 1997. – 303с.
3. Олейник Т.А., Савченко А.А. и др. Решение задач с экономическим содержанием средствами пакета Derive: Учебное пособие для студентов педвузов. – Харьков: ХГПУ, 2000. – 80 с.
4. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. – Х.: Факт, 2005 – 360 с.
5. Решение математических задач средствами Excel: Практикум / В.Я. Гельман. – СПб.: Питер, 2003. – 237 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНКИ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА

Д.М. Белоус, І.Ю. Кучумова, О.В. Москаленко
м. Харків, Харківський торговельно-економічний інститут
Київського національного торговельно-економічного університету
mos_ov@mail.ru

Професійне управління коштами, які вкладені у всі види діяльності підприємства, потребує глибокого аналізу, який дозволяє з більшою точністю оцінити ефективну господарську діяльність підприємства. У зв'язку з цим суттєво зростають пріоритетність й роль комплексного системного вивчення фінансового стану підприємства й факторів його формування з метою оцінки ступеня фінансових ризиків, банкрутства підприємства, його конкурентоспроможності та прогнозування рівня прибутковості капіталу. Розрахунок та аналіз фінансових показників діяльності підприємства є обов'язковою складовою дипломної роботи студентів економічних спеціальностей.

Під час вивчення дисциплін комп'ютерного циклу студент набуває необхідних знань для використання їх у дослідженні економічних процесів [1]. Тому, враховуючи розвиток сучасних нових інформаційних технологій та прикладного програмного забезпечення, з'являється можливість побудови розрахункової моделі оцінки фінансового стану підприємства, яка була створена студентом економічного факультету у рамках науково-дослідної роботи. Слід підкреслити, що подібні моделі створювалися і раніше, але були представлені як комерційні продукти, або надавалися в якості демонстраційної версії, що обмежувало їх використання у навчальному процесі. При роботі над моделлю в якості програмного забезпечення нами було обрано MS Excel як потужний інструмент обробки економічної інформації та її візуального представлення, з одного боку, та досить простий у використанні, з іншого.

Для створення моделі оцінки фінансового стану підприємства, були пройдені такі етапи:

I етап – змістовна постановка задачі – на основі даних Балансу і Звіту про фінансові результати створена розрахункова модель для оцінки та аналізу фінансового стану підприємства;

II етап – системний аналіз – визначені групи фінансових показників для реалізації моделі;

III етап – математичне моделювання – визначено алгоритм розрахунку фінансових показників за даними Балансу і Звіту про фінансові результати;

IV етап – розробка комп'ютерної моделі – побудовано електронні розрахункові таблиці та діаграми.

V етап – перевірка моделі – введено дані господарської діяльності під-

приємства у електронні розрахункові таблиці та отримано результати, які порівнюються з нормативними значеннями та проводиться їх попередній аналіз.

Необхідно зазначити, що кожне підприємство, з урахуванням своїх особливостей фінансово-господарчої діяльності, має право самостійно формувати власну методику оцінки фінансового стану підприємства. Водночас, Міністерством фінансів України і Фондом державного майна України був розроблений підхід до порядку розрахунку показників фінансового аналізу [2]. Для побудови розрахункової моделі оцінки фінансового стану підприємства нами було обрано такі групи показників: рентабельності підприємства, фінансової стійкості, майнового стану підприємства, ліквідності та платоспроможності, ділової активності підприємства.

Отримана модель дає можливість розрахувати показники, які характеризують фінансовий стан підприємства, порівняти їх із нормативними значеннями, відобразити тенденцію зміни показників за допомогою діаграм та графіків, прогнозувати діяльність підприємства на наступний період.

Розрахункова модель оцінки фінансового стану підприємства дозволить поліпшити якість аналізу під час виконання розрахункової частини дипломного проекту, що допоможе більш ефективно скласти рекомендації щодо управління та покращення фінансових результатів діяльності підприємства. Подібні моделі можна використовувати для самостійної роботи студентів економічних спеціальностей, як для закріплення теоретичних знань з нових інформаційних технологій, так і для здобуття навичок збирання, обробки і зберігання економічної інформації та виконання фінансово-економічного аналізу діяльності підприємства.

Література:

1. Исаев Г.Н. Информационные системы в экономике: Учебное пособие. – М.: Омега – Л, 2006. – 762 с.
2. Кононенко О., Маханько О. Аналіз фінансової звітності. – 4-е вид., пер. і доп. – Х.: Фактор, 2006. – 200 с.

ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ МОДЕЛЮВАННЯ З ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ МЕТОДІВ ОБЧИСЛЕНЬ

Т.В. Белявцева, М.В. Каневська
м. Харків, Харківський національний педагогічний університет
імені Г.С. Сковороди
byelyavtseva47@list.ru

В програму підготовки майбутніх вчителів математики, фізики та інформатики входить курс методів обчислень, що включає методи обчислень з алгебри та аналізу. Опанування цього курсу потребує від студентів умінь оперувати категоріями точної математики, умінь аналізувати задачу та проводити її чисельне розв'язування. Отже, дослідницька діяльність студентів має бути націленою на ознайомлення з різними підходами до чисельного розв'язування задач та набуття ними вмінь проводити такі розв'язки як за допомогою пакетів підтримки професійної математичної діяльності, так і шляхом складання програм засобами сучасних мов програмування. Чисельне розв'язування задач буде ефективним тільки тоді, коли студенти добре засвоїли методи обчислень, зрозуміли особливості кожного метода, умови його застосування, переваги і недоліки у порівнянні з іншими методами, окреслили клас задач, для яких цей метод може бути застосованим.

Курс методів обчислень вивчається на фізико-математичному факультеті на 4, 5 курсах, коли студенти вже мають певні знання з фундаментального циклу дисциплін, таких як математика, фізика, які пов'язані як з абстрактністю понять, об'єктів, явищ, що розглядаються, так і природою цих об'єктів і явищ. Знання, вміння та навички, які студенти отримали з точної математики, фізики не є достатніми для проведення теоретичного аналізу кожного чисельного метода, тому більшість студентів мають певні утруднення при виборі ефективного методу розв'язування задачі. Надання студентам можливості проведення деяких експериментальних досліджень на використання чисельних методів у різних ситуаціях дає змогу студентам з'ясувати характеристики того чи іншого метода, придбати власний досвід його застосування, проаналізувати результати та зробити обґрунтовані висновки. Ефективність проведення експериментальних досліджень в значній мірі залежить від рівня їх дидактичної та методичної підтримки.

КНС для підтримки лабораторного практикуму з методів обчислень було створено засобами пакетів MathCAD та Microsoft Office [1; 2]. Це КНС призначено для проведення комп'ютерних експериментів за всіма темами лабораторного практикуму. КНС входить до складу системи комп'ютерної та методичної підтримки досліджень (СКМПД) навчальної діяльності студентів, що включає також довідкову підсистему, тренажер, підсистему для тестування. Стартовий рівень дослідницьких умінь та предметних базових

знань студента перевіряється перед початком роботи за допомогою підсистеми тестування. Початкове тестування – тестування перед початком лабораторного практикуму – проводиться за допомогою тестів репродуктивного і продуктивного рівня. В залежності від предметної і дослідницької бази знань, умінь і навичок студента йому пропонується відповідний рівень опрацювання першої роботи лабораторного практикуму. У разі виявлення недостатньої підготовки студента до виконання навчального дослідження, йому пропонується робота з тренажером за розділами, де виникають утруднення.

Під час виконання лабораторної роботи студент має можливість звернутися за допомогою до довідкової підсистеми, яка є складовою СКМПД. Висновки студент формулює за визначеними у планах-звітах напрямками, причому кожному студенту пропонуються висновки-тести з різною деталізацією, репродуктивного або продуктивного рівня, в залежності від результатів початкового тестування чи попереднього тестування за матеріалами виконаної лабораторної роботи. У найпростіших висновках-тестах репродуктивного рівня – висновки вже майже сформульовані, студент має тільки вставити пропущені ознаки, які для деяких студентів навіть подаються у підстрочнику. Висновки-тести продуктивного рівня – це тести відкритого типу, де визначено лише, яких ознак чи характеристик методу це стосується. Студент має сам сформулювати висновки.

На основі виконаної лабораторної роботи викладач за поданим студентом звітом визначає рівень проведеного ним дослідження і пропонує рівень виконання наступної роботи. Після опрацювання теми здійснюється тестування, яке визначає як набутий рівень теоретичних знань і практичних умінь за темою, так і рівень дослідницьких умінь студента. Постійне оновлення і інтелектуалізація засобів моделювання з лабораторного практикуму згодом призводить до більшої аргументації і обґрунтування у проведенні експериментальних досліджень, меншої деталізації у здійсненні експерименту, укрупнення висновків тощо. Після вивчення кожної з тем курсу студенти проводять розв'язування прикладних задач або розробку навчальних і наукових проектів на застосування методів обчислень. Рівень складності задач або проекту, що пропонується студенту, визначається за результатами підсумкового тестування і рейтингу досягнень студентів, а також за інтересами та уподобаннями студентів.

Література:

1. Білоусова Л.І., Белявцева Т.В., Колгатін О.Г., Пономарьова Л.С. Лабораторний практикум з чисельних методів на базі пакету MathCAD. Навчальний посібник. – Х., 1998. – 199 с.
2. Постановка та проведення лабораторного практикуму з чисельних методів у середовищі MathCAD. Навчальний посібник / Л.І. Білоусова, Т.В. Белявцева, О.Г. Колгатін, Л.С. Колгатіна, М.В. Каневська. За ред. проф. Л.І. Білоусової. – Харків: ТОВ «ЕДЕНА», 2003. – 106 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Т.В. Белявцева, О.М. Меньшикова
м. Харків, Харківський національний педагогічний університет
імені Г.С. Сковороди
byelyavtseva47@list.ru

Моделювання як найбільш універсальний спосіб пізнання в умовах інформаційного суспільства стає одним з найефективніших інструментів навчальної діяльності вже з початкової ланки навчання. Найбільш важливим є формування засобів організації діяльності учнів, від яких залежить рівень, ступінь, якість засвоєння об'єкта, і формування нових механізмів обміркованого засвоєння інформації. В ході моделювання як змістоутворюючої діяльності молодший школяр моделює нові норми теоретичної діяльності – принципи системного дослідження об'єкту, тобто проходить формування методів пізнання об'єкту як системи.

Важливу роль у навчанні учнів молодшого шкільного віку є гра. В ігровій діяльності учні вчаться моделювати ситуацію, вивчають сам процес моделювання, що сприяє розвитку творчості, створенню для кожної дитини оптимальних умов саморозвитку, самовиховання, самореалізації. Процес пізнання забезпечується загально навчальними інтелектуальними уміннями і навичками, під якими розуміються способи реалізації розумових дій, розумові операції, уміння класифікувати, узагальнювати, читати. Виконуючи ці дії, учень спостерігає, виділяє ознаки, частини, диференціює, виявляє зв'язки.

В останній час значне місце займає викладення пропедевтичного курсу інформатики в початковій школі. Діяльність школярів пов'язана з роботою на комп'ютері. Отже, впровадження інтелектуальної гри у викладення предмету допоможе розвинути навички роботи з комп'ютером, встановлювати між предметні зв'язки робити логічні висновки, моделювати ситуацію. За змістом гри можуть містити в собі дидактичний, пізнавальний, інтелектуальний компонент. На уроках інформатики слід застосовувати інтелектуальні гри (загадки, ребуси, шаради, логічні задачі та ін.) В інтелектуальних іграх мотив полягає в інтелектуальних емоціях, які стимулюють інтелектуальні почуття, такі як зацікавленість, здивування, задоволення від розумового напруження та переборення труднощів [1]. Ігри, де треба моделювати обстановку, конкурувати та співпрацювати є більш привабливими.

На уроці інформатики можна запропонувати дітям ділову гру «Фірми, які конкурують». Клас поділяється на команди і кожна створює назву, логотип, девіз фірми і робить рекламу продукції у графічному та текстовому редакторі. Далі виступають делегати від кожної фірми, а учні з конкуруючих фірм ставлять бали за кращу презентацію. Фірма, що отримує найбільше балів становиться провідною на ринку. Гру «Цікавий лабіринт» можна

використовувати при вивченні алгоритмів на уроці інформатики. Вчитель показує дітям робота і розказує які команди він може виконувати: крок вперед, крок назад, поворот на 90°, направо та наліво. Спочатку діти складають алгоритм на папері. Потім діти розбиваються на пари, один з яких робота, а інший комп'ютерний користувач. Комп'ютерному користувачу, який склав алгоритм потрібно за цим алгоритмом вивести робота з лабіринту. Лабіринтом може служити клас з партами і роботу потрібно знайти вихід – двері класу. Гра «Відшукати помилку» можна використовувати на закріплення знань. Вчитель записує питання на дошці діти переписують питання і відповідають на них на окремому папері. На деякі питання вчитель просить відповісти неправильно і не підписувати роботу. Всі аркуші збираються у один пакет. Після перемішування кожний учень витаскує один аркуш і відшукує помилки. Після цього всі аркуші перевіряються усім класом. Теж саме діти виконують у текстовому редакторі і відсилають відповіді на електронну адресу вчителя, а потім вчитель в різному порядку відправляє відповіді учням. Цікавою є гра на моделювання у графічному редакторі «Відгадай тварину». Спочатку вчитель показує фотографії тварин. Потім показує зроблені із паперу тварин – оригами. Діти спочатку відгадують, що це за тварини а потім розбирають з яких геометричних фігурок зроблена та чи інша тварина. З'ясовується, що всі тварини мають визначену конструкцію: положення тулуба, розмір, форму, кількість лап, довжину хвоста тощо. Далі у графічному редакторі створюють малюнки тварин за допомогою різних геометричних фігурок [2]. Ще можна запропонувати гру на моделювання ситуації «Купівля-продаж». Дітям потрібно купити комп'ютер і всі пристрої до нього. Спочатку діти поділяються на групи і складають список, з чого складається комп'ютер, і що вони будуть купувати. Після цього відшукують інформацію засобами мережі Інтернет тих фірм, які спеціалізуються на продажі оргтехніки. Кожна група складає у текстовому редакторі таблицю і на калькуляторі підраховує вартість всього товару. А потім разом з вчителем проводять торги хто, дорожче чи дешевше купить товар серед конкуруючих груп.

Одним з методів навчання інформатики є застосування засобів моделювання. Моделювання життєвих ситуацій, які мають у своєму життєвому досвіді діти – це один з видів підвищення зацікавленості дітей до предмету. Звернення до життєвого досвіду дітей завжди супроводжується аналізом особистих дій, особистого відчуття. Застосування моделювання у ігрових формах на уроках інформатики викликають позитивні емоції і підвищують мотивацію до навчання у молодших школярів.

Література:

1. Кудикіна Н.В. Ігрова діяльність молодших школярів у позаурочному навчально-виховному процесі. – К.: КМПУ, 2003. – 271 с.
2. <http://festival.1september.ru/2004-2005>

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

В.Р. Бурачек

м. Чернівці, Чернівецький торговельно-економічний інститут Київського
національного торговельно-економічного університету
bur_vik@ua.fm

Вже неодноразово ставилося питання про необхідність узгодження переліку та змісту програм навчальних дисциплін, пов'язаних з висвітленням певного виду діяльності. Зокрема, це стосується таких двох важливих груп як дисципліни математичного та інформаційного циклів для студентів економічних спеціальностей.

Спробуємо проаналізувати стан справ з викладанням дисциплін математичного циклу на старших курсах студентам спеціальності «Економічна кібернетика». Згідно з навчальним планом підготовки магістра даної спеціальності, на п'ятому курсі викладають кілька дисциплін, присвячених питанням математичного моделювання економічних процесів («Моделювання менеджменту і маркетингу в ієрархічних системах», «Моделювання системних характеристик в економіці», «Моделювання економічної динаміки», «Математичні моделі трансформаційної економіки»), не надто обширних за обсягом аудиторного часу (табл. 1). І це при тому, що роком раніше ці ж студенти прослухали курс «Моделювання економіки»! Врахувавши той факт, що, як правило, викладання цих дисциплін проводиться різними викладачами (з різних, часто об'єктивних причин), достатньо складно виробити у студентів цілісну картину щодо методів і способів застосування математичних моделей при знаходженні розв'язків економічних задач.

Табл.1.

Тематичний план викладання дисциплін з моделювання [1]

Назва дисципліни	Курс / семестр	Кількість годин згідно з ОПП			
		Всього	Лекцій	Практ.	Самост.
Моделювання економіки	4 / 1	162	28	28	76
Моделювання менеджменту і маркетингу в ієрархічних системах	5 / 1	135	16	24	95
Моделювання системних характеристик в економіці	5 / 1	81	12	16	53
Моделювання економічної динаміки	5 / 2	108	12	16	80
Математичні моделі трансформаційної економіки	5 / 2	81	8	16	57

Виникає справедливе запитання: чому всі ці коротенькі спецкурси не об'єднати в один, виділити на нього більш-менш пристойну кількість аудиторного часу?

торного часу, запланувати кілька наскрізних практичних задач для лабораторного практикуму? Тим більше, що:

а) всі чотири дисципліни з моделювання (!?) виносяться на комплексний державний іспит (чи не краще було для кібернетиків включити один з інформаційних спецкурсів?);

б) згідно з принципами Болонської декларації, передбачається викладання крупних, інтегрованих курсів, особливо якщо вони пов'язані з вивченням фундаментальних дисциплін (наприклад, курс «Математика для економістів», який вміщує «Вищу математику», «Теорію ймовірностей і математичну статистику», «Математичне програмування») [2].

Зробимо нескладні підрахунки. Тематичний план інтегрованого курсу з економіко-математичного моделювання для магістрів при простому додаванні годин за видами занять виглядав би так: 48-72-285 – всього 405 годин. Звичайно, це занадто. Однак, навіть вдвічі зменшивши обсяги годин, вийшов би солідний цілісний курс з логічною побудовою програми і достатнім обсягом аудиторного часу. При цьому економиться ~200 годин (!), що для студента перед захистом магістерської роботи є суттєвим. А враховуючи, що на четвертому курсі ці ж студенти вивчали «Моделювання економіки» в обсязі 56 годин аудиторного часу (що співмірно з обсягом такого інтегрованого курсу), можна присвятити час саме прикладним аспектам економіко-математичного моделювання.

Література:

1. Навчальний план КНТЕУ на 2007/2008 навчальний рік.
2. Освітньо-професійні програми підготовки бакалавра, спеціаліста і магістра напряму 0501 «Економіка і підприємництво». – К.: Вид-во МОН України, 2002.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПЛАНІВ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МЕНЕДЖЕРІВ АГРАРНОГО ПРОФІЛЮ

С.М. Виганяйло, А.О. Курило
м. Суми, Сумський національний аграрний університет
vs@sau.sumy.ua

Вступ. Останнім часом в Україні спостерігається тенденція до зниження ефективності сільськогосподарського виробництва. Необхідні нові підходи до розв'язання цієї проблеми, а саме – підняття інвестиційної привабливості сільськогосподарського виробництва. Для залучення нових джерел інвестицій необхідно розробляти інвестиційні проекти. На жаль, більшість з того, що пропонується, не задовольняє інвесторів з ряду причин, одна з них – низька якість проекту.

Виходячи з цього, кафедра кібернетики та інформатики Сумського національного аграрного університету ставить задачу навчити студентів інформаційних технологій підготовки бізнес-планів.

Особливості навчання технологій створення бізнес-планів. Одним з елементів концепції інформатизації СНАУ є вимога наявності у випускній роботі за всіма економічними спеціальностями розділу „Бізнес-план”. Для виконання цієї вимоги протягом всіх років навчання дисциплінам комп'ютерного циклу впроваджені елементи навчання створення бізнес-планів. Таке навчання починається вже з 1-го курсу, де при вивченні розділу, пов'язаного з електронними таблицями, вкрапляються елементи розрахунків, що стосуються бізнес-плану. Подальше ускладнення таких моделей, наприклад, для спеціальності „Менеджмент організацій”, проводиться при вивченні дисциплін „Економетрія”, „Дослідження операцій”, „Інформаційні системи в менеджменті”, „АРМ менеджера”, „Ефективність інформаційних систем”.

Побудова математичних моделей для бізнес-планування:

1. Визначення цілей моделювання.
2. Опис системи бізнес-плану з розробкою формальної схеми, що відображає механізм його функціонування і розвитку.
3. Складання блок-схеми моделі системи, що забезпечує цілеспрямований опис об'єкта моделювання.
4. Вибір параметрів моделі.
5. Визначення та впорядкування всієї інформації.
6. Формальне дослідження бізнес-плану з метою уточнення його функціонування.
7. Коректування моделі об'єкта відповідно до зміни умов зовнішнього та внутрішнього середовища.

Використання в навчальному процесі моделі [1], побудованих в MS Excel, дозволяє отримати наступні переваги:

1. Внесення змін та виправлень, перегляд на комп'ютері.
2. Використання шаблонів документів, що мають розрахунковий характер.
3. Підтримання електронного документообігу, що забезпечує створення, пошук та збереження документів складної структури, взаємозв'язок комплексів розрахункових документів.
4. Створення клієнтських додатків, що забезпечують підготовку нормативних, довідкових даних, реалізацію алгоритмів планових розрахунків, моделювання бізнес-планів, моделювання стійкості проекту та їх оптимізацію, графічну ілюстрацію розрахунків.
5. Роздрукування документів для передачі в банк, податкові та адміністративні органи чи партнерам.
6. Створення основи для практичного аналізу фінансово-господарської діяльності підприємства і прийняття рішень з раціонального використання фінансових ресурсів.
7. Створення можливих сценаріїв розвитку підприємства.
8. Оцінювання майбутнього фінансового плану підприємства.
9. Знаходження оптимальних рішень та їх автоматичний пошук з використанням алгоритму.

Окрім того, дані з MS Excel можуть передаватись в інші спеціалізовані програми для бізнес-планування, такі як Project Expert та інші, де виконуться подальший аналіз та обробка даних.

Самостійна побудова студентами моделі відповідно до інструкцій забезпечує розуміння фінансово-економічних взаємозв'язків на порядок вище, ніж читання теоретичної літератури, розуміння методів і механізмів, використовуваних у професійних програмах для фінансового планування, створення звітів про результати фінансової діяльності, циклу планування та складання бюджету, прогнозування, аналіз потоку грошових засобів.

Висновки. Впровадження описаного підходу до вирішення проблеми дозволяє підготувати студентів до системного аналізу перспектив розвитку підприємства, а також до створення власного бізнесу. Студенти, які оволоділи практикою комп'ютерної побудови бізнес-плану, є більш бажаними на ринку праці, що довів проведений в грудні 2007 року на базі Сумського національного аграрного університету „Ярмарок професій”.

Література:

1. Лавров Є.А., Пасько Н.Б., Смоляров Г.А., Курило А.О., Виганійло С.М. Інформаційні технології бізнес-планування: Навч. посібник. – Суми: Довкілля, 2007. – 87 с.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ОСНОВНИХ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЖЧИКІВ РОЗВИТКУ МІСТА

Є.В. Гожев, Н.В. Моїсеєнко

м. Кривий Ріг, Криворізький державний педагогічний університет
n_v_moiseenko@yahoo.com

Соціально-економічний розвиток міст є важливою стратегічною складовою муніципального управління, разом з адміністративно-правовим регулюванням та бюджетною (фінансовою та інвестиційною) політикою. Ця проблема вже багато років привертає увагу спеціалістів з комп'ютерного моделювання [1], але незважаючи на це досі є дуже актуальною. Розробка стратегії соціально-економічного розвитку пов'язана з складанням довгострокового та короткострокового плану розвитку міста [2; 3]. Місто відноситься до складних слабкоструктурованих соціально-економічних систем з безліччю прямих та зворотних зв'язків, що мають нелінійний характер. Поведінка таких систем є складнопередбачуваною і не завжди узгоджується з нашим життєвим досвідом та інтуїцією.

Для дослідження міської системи була розроблена імітаційна модель, яка дозволяє прогнозувати динаміку основних соціально-економічних показників розвитку міста. Для побудови моделі системної динаміки міста була використана система моделювання Vensim PLE, яка містить набір зручних інструментів. Vensim має багато вбудованих функцій, включаючи логічні оператори, генератори випадкових чисел, наукові функції.

Запропонована модель дозволяє описувати динаміку розвитку міста з урахуванням впливу різних факторів, таких як еволюція житлового фонду та планування діяльності житлово-комунального господарства. Моделюються бюджетні процеси та підприємницька активність в місті, в тому числі діяльність будівельних організацій, фінансові відносини, демографічні та міграційні процеси. На імітаційній моделі було проведено обчислювальний експеримент для розв'язання задачі управління містом з планування бюджетних коштів, що виділяються на житловий фонд, за різними напрямками для досягнення стійкого росту забезпеченості населення житлом при комплексному розвитку міста в цілому.

В якості одного з основних параметрів в моделі розглядається співвідношення розподілу коштів місцевого бюджету на житловий фонд за різними напрямками: на утримання житлового фонду, на капітальний ремонт та на будівництво. Обмеженням є вільна земля, яку можна використати для будівництва житла. Регуляторами є темп приєднання нових земель, що визначається стратегічним планом розвитку міста, а також програма знесення старих будівель.

Будівництво житлового фонду також сприяє інвестиційна активність, хоча при цьому деяка частка побудованого житла має бути передана інвес-

тору. Регулятором може бути законодавство, що регламентує порядок інвестування.

На місцевий бюджет великий вплив мають податкові ставки що, складають головні надходження до місцевого бюджету. Але податкові ставки встановлюються державою і не піддаються врегулюванню з боку місцевих органів влади.

Рівень соціальних витрат на населення є частково керованим параметром з боку місцевих органів влади. В основному норми соціальних виплат встановлюються законодавством для деяких категорій громадян. Незважаючи на це, міські органи влади можуть за рахунок власних коштів фінансувати соціальні виплати незахищеним верствам населення. Збільшення соціальних витрат на населення підвищує їх життєвий рівень та збільшує привабливість міста, але збільшує витрати бюджету.

Одним з впливових регуляторів, що знаходиться в розпорядженні місцевих органів влади є темп приватизації. Він впливає на темп переходу муніципального житлового фонду в приватну власність громадян. Темп продажу муніципального житлового фонду є сильним регулятором, так як при передачі муніципального житла у власність громадян та підприємств відбуваються значні надходження в місцевий бюджет.

В розпорядженні місцевих органів влади також знаходиться такий сильний регулятор як тарифи з утримання житла, так як квартплата є основним джерелом бюджетних доходів від заселеного житлового фонду.

Розроблена модель дозволяє аналізувати динаміку розвитку міста, порівнювати різні варіанти управлінських рішень та приймати обґрунтоване рішення про розвиток міста та фінансові програми в напрямку розвитку житлового фонду та планування діяльності житлово-комунального господарства. Моделювання дає можливість оцінювати наслідки рішень, що приймаються не на живих людях, а на комп'ютерній моделі, та тим самим уникнути можливих несприятливих наслідків непродуманих управлінських рішень. Розроблений модельний комплекс може бути використаний на практиці управління містом при розробці комплексних програм соціально-економічного розвитку міста, а також в навчальному процесі при вивченні дисципліни “Моделювання соціальних та економічних процесів”.

Література:

1. Форрестер Дж. Динамика развития города. – М.: Прогресс, 1974.
2. Попков Ю.С., Посохин М.В., Гутнов А.Э., Шмульян Б.Л. Системный анализ и проблемы развития городов. – М.: Наука, 1983.
3. Ресин В.И. Управление развитием города. Опыт системного исследования. – М.: Голос, 1996.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА МНОГОМЕРНОГО ШКАЛИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБРАЗА «ТИПИЧНОГО УЧИТЕЛЯ»

О.В. Грицук

г. Горловка, Горловский государственный педагогический институт
иностранных языков
oxana_gri@ua.fm

Внедрение компьютерных технологий в цикл профессиональной подготовки учителей и психологов позволяет исследователю проводить глубокий анализ данных. В настоящее время с помощью программных средств исследователь может реализовать весь процесс компьютерного моделирования и многомерного анализа данных.

Одной из актуальных проблем психологического исследования является применение метода многомерного шкалирования при обработке результатов экспериментов.

Целью работы является применение метода многомерного шкалирования на примере исследования образа «типичного учителя».

В данном исследовании показаны возможности применения компьютерного моделирования в связи со следующими задачами:

- 1) апробировать психосемантическую методiku для исследования обыденного сознания применительно к восприятию профессии учителя;
- 2) реконструировать представления об образе «типичного учителя»;
- 3) оценить «типичного учителя собственной профессии».

Объектом изучения являются профессиональные стереотипы. Предмет изучения – субъективные семантические пространства.

Многомерное шкалирование – метод, основанный на дистантной модели. Исходными данными для него является информация о различии объектов [1]. Основная цель многомерного шкалирования – выявление структуры исследуемого множества объектов. При многомерном шкалировании создается система координат пространства, в котором определяется расположение точек. Ключевой величиной является расстояние между этими точками. Их близость свидетельствует о сходстве объектов. Основным достоинством многомерного шкалирования является возможность представления данных о различии объектов в наглядном, доступном для интерпретации графическом виде. В качестве методического инструментария использовалось построение субъективных семантических пространств [2; 3].

Испытуемые (30 учителей общеобразовательных школ (далее – «учителя») и 30 человек – представителей других профессий (далее – «неучителя»)) определяли вероятность совершения поступков или возникновения чувств различными персонажами. Также испытуемые имели возможность оценить, как бы они сами поступили в предлагаемых ситуациях.

По результатам исследования были построены зависимости, отражающие представления об образах типичных представителей различных профессий всех испытуемых, испытуемых-учителей (рис. 1) и неучителей.

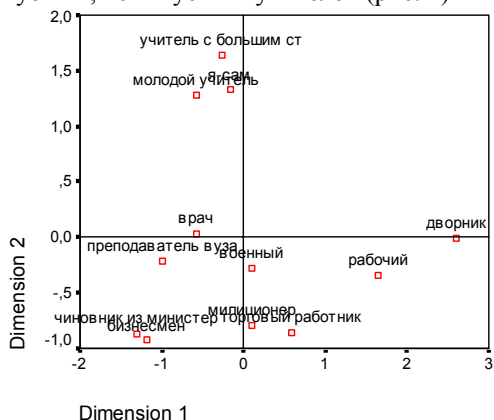


Рис. 1. Представления об образах типичных представителей различных профессий испытуемых-учителей

В результате, испытуемые-неучителя разделили «учителя с большим стажем» и «молодого учителя». «Учитель с большим стажем» входит в одну подгруппу с «преподавателем вуза» и «врачом». «Молодой учитель» входит в одну подгруппу с персонажем «Я-сам». Испытуемые-неучителя считают, что есть сходство между их представлениями о себе и молодым учителем.

Таким образом, внутри группировок наблюдается сходство представлений испытуемых о представителях конкретных профессий.

Анализируя полученные результаты, можно сформулировать следующие выводы.

1. Использование метода многомерного шкалирования является эффективным при обработке результатов психологического исследования, в частности, при исследовании образа «типичного учителя».

2. Представления об учителе, и о молодом, и об опытном, входят в одну подгруппу вместе с представлениями испытуемых о самих себе.

3. Испытуемые-неучителя считают, что имеется сходство между их представлениями о себе и молодым учителем.

Литература:

1. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. – СПб.: Речь, 2006. – 392 с.
2. Петренко В.Ф. Основы психосемантики. – СПб.: Питер, 2005. – 480 с.
3. Прохоров А.О. Семантические пространства психических состояний / А.О. Прохоров. Изд. 2-е стереотип. – Дубна: Феникс +, 2005. – 280 с.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ СИСТЕМИ «АВТОМОБІЛЬ-ДОРОГА»

І.В. Грицук, Ю.В. Грицук^а, М.В. Савенков, А.О. Завада
м. Макіївка, Донбаська національна академія будівництва і архітектури
^а yuri_gorlovka@ua.fm

На сьогоднішній день при постійному розвитку комп'ютерних та інформаційних технологій, стає можливим за допомогою персонального комп'ютера створювати достатньо трудомісткі програми (програмні комплекси) та розрахункові модулі, маючи при цьому високий ступінь точності одержуваних результатів і малу ймовірність помилки.

Перед автомобілебудуванням, як складовою частиною транспортної системи країни, на сьогоднішній день постають актуальні питання підвищення тягового зусилля, вантажопідйомності, рівня комфорту і безпеки, зменшення осьового навантаження і витрати палива, а також поліпшення екологічних показників автомобілів.

Очевидним є те, що практичні рішення поставлених завдань втілюються в життя на основі теоретичних досліджень і розрахунків.

Грунтуючись на стандартному методі розрахунку автомобіля [1], було створено розрахунковий модуль у табличному процесорі Microsoft Excel, що дозволяє всебічно розглядати динамічну систему «автомобіль-дорога». Модуль складається з восьми блоків: тяговий баланс і швидкість руху, аналіз сил опору руху (рис. 1), динамічний паспорт, прохідність, гальмування, стійкість, продуктивність, витрата палива. Крім того, виконується аналіз динаміки розгону автомобіля, методом аналітичного визначення часу і шляху розгону в заданому інтервалі швидкості, згідно описаної в літературі [2] методиці. На підставі створеної моделі «автомобіль-дорога» визначається диференціальна залежність оптимального режиму роботи двигуна від умов, в яких експлуатується транспортний засіб, забезпечуючи оптимальне сполучення екологічного ефекту, необхідної потужності і моторесурса.

Розрахунковий модуль є універсальним і може бути повною мірою орієнтований на розрахунок характеристик транспортних засобів починаючи від магістральних автопотягів і закінчуючи легковими автомобілями. Для проведення комплексного аналізу необхідно мати достатню кількість даних щодо виду транспортного засобу, який підлягає розрахунку, серед яких докладні відомості про геометрію двигуна, паливо, процеси горіння у циліндрах, потужність, моменти на валу двигуна, передатні відносини і моменти інерції трансмісії, тип прохідності, геометрію і тип гальмівної системи, закони розподілу маси автомобіля, геометрію кузова, дорожні умови і т.ін. [3].

Таким чином, змінивши необхідні параметри автомобіля в його математичній моделі, ми миттєво одержимо відомості про наслідки такої модифікації. Також можливе і розв'язання зворотного завдання – вибір обраних

характеристик автомобіля при заданих умовах експлуатації.

1.2. Сопротивление движению автомобиля

Сопротивление качению (Wf)

Возникает вследствие деформации шины, дороги и сопровождающих эти деформации явлений. На горизонтальной дороге сила сопротивления качению определяется по формуле, H.

$$Wf = Ga \cdot F,$$

Ga - Вес автомобиля, Gao - вес груженого прицепа, n - количество прицепов, H, F - коэффициент сопротивления качению.

Ввод данных

Ga (кг)	7000	362600 Н	
Gao (кг)	30000		Wf = 9542,105 Н
n	1		

Сопротивление при движении на подъём (Wh)

При движении автомобиля на подъём под углом (a), кроме сопротивления качению колёс, появляется дополнительное сопротивление, H.

В случае движения на подъём: В случае движения под уклон:

$$Wf + Wh = Ga \cdot (F \cdot \cos(a) + \sin(a)); \quad Wf + Wh = Ga \cdot (F \cdot \cos(a) - \sin(a));$$

Ввод данных

Введите "1", если движение направлено на подъём, "2", если под уклон.	1
Уклон дороги (%)	2

Wf + Wh =	16792,2 Н
-----------	-----------

Сопротивление воздуха движению Ww

Обусловлено в основном трением в пограничном слое и вихреобразованием в воздухе. Вследствие вихреобразования появляется различное давление на переднюю и заднюю часть автомобиля.

$$Ww = c \cdot A \cdot F \cdot V^2,$$

где (c) - коэффициент пропорциональности, зависящий от формы машины и состояния её поверхности, (F) - площадь лобового сопротивления автомобиля, (A) - плотность воздуха, (V) - скорость движения автомобиля

$$Ww = k \cdot F \cdot V^2 / 3,6^2;$$

где (k) - коэффициент сопротивления воздуха, (V) - скорость в км/ч.

Ввод данных

k =	0,065	
F =	6 м²	Ww = 118,3404 Н

Сопротивление разгону Wl

При неравномерном движении часть энергии двигателя будет затрачиваться на ускорение поступательно движущегося автомобиля и на ускорение его вращающихся масс (маховика, двигателя, колёс)

$$Wl = j \cdot b \cdot Ga / g;$$

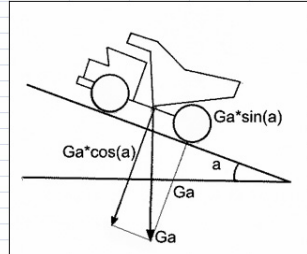


Рис. 1. Фрагмент розрахункового модуля (блок «Опір руху автомобіля»)

Розглянутий модуль постійно модифікується і наступним кроком буде включення в математичну модель транспортного засобу коефіцієнтів опору коченню і опору потоку повітря, як функцій від параметрів, що характеризуються динамікою руху автомобіля, що дозволить у більшій мірі аналізувати вплив на реальний автомобіль факторів з боку середовища експлуатації.

Література:

1. Гришкевич А.И. Автомобили: Теория. – Мн.: Выш. шк., 1986. – 208 с.
2. Литвинов А.С., Фаробин Я.Е. Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств. – М.: Машиностроение, 1989. – 240 с.
3. Лукин П.П., Гаспарянц Г.А., Родионов В.Ф. Конструирование и расчёт автомобиля. – М.: Машиностроение, 1984. – 376 с.

ФОРМУВАННЯ ГРАФІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНОГО ВНЗ ЗАСОБАМИ ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Г.В. Дейніченко

м. Харків, Харківський національний педагогічний університет
імені Г.С. Сковороди
deynichenko-education@ukr.net

Питанням формування графічної грамотності учнів і студентів присвячена велика кількість досліджень (А. Ботвінніков, В. Буринський, С. Кабанова-Меллер, І. Каплунович, В. Костіцин, В. Ларіна, В. Сіменач, І. Тесленко, Г. Хомиченко, В. Чепок, М. Четверухін, І. Якиманська та інші), у яких розглядаються її різні аспекти: формування вмінь розв'язувати графічні задачі, прийомів уявлення, просторового мислення; оперування різними видами графічних зображень; процес перетворення графічних знань студентів у систему конструкторсько-технологічних знань і умінь тощо.

Розглядаючи поняття графічної грамотності, слід зауважити, що об'єктивно вона існує у вигляді системи графічних знань, а суб'єктивно проявляється у графічній діяльності особистості.

Під графічними знаннями розуміють сукупність способів умовного графічного зображення, тобто оперування графічною моделлю, що включає способи дії у самій моделі і способи встановлення зв'язків з іншими моделями одного й того ж явища (І. Каплунович, М. Четверухін, І. Якиманська та інші). Графічна підготовка розуміється дослідниками як органічна частина навчального процесу, спрямована на формування знань, умінь і навичок графічної діяльності, що передбачає спостереження і вимірювання об'єктів, читання і побудову креслень.

Отже, графічна грамотність – вміння читати та виконувати креслення (схеми, малюнки, графіки тощо) у графічний спосіб, оформлювати записи, спостерігати, вимірювати і оперувати графічними об'єктами, моделювати й конструювати графічні ситуації.

Результати нашого дослідження свідчать, що значна кількість студентів не володіють в достатній мірі графічною грамотністю, хоча зміст спеціальних і методичних дисциплін фізико-математичного факультету педагогічного ВНЗ вимагає певної сформованості цієї ключової компетенції. Так, за даними наших спостережень у 32,6% студентів (із 132 осіб) початкові графічні знання та уміння не сформовані на достатньому рівні, що не дає їм можливості активно включатись у вивчення вузівських курсів. Аналіз причин такого становища показує, що недоліки графічної підготовки значною мірою обумовлюються порушенням її наступності в системі “школа–ВНЗ”: студенти мають різні “стартові” умови, оскільки курс креслення у середній загальноосвітній школі майже третина з них не вивчали, а отже вони не зна-

йомі з теоретичними основами побудови креслень, способами зображення просторових форм на площині тощо.

Дослідники наголошують, що графічна грамотність тісно взаємопов'язана з процесами мислення і визначається ступенем усвідомлення особистістю символічної функції графічних зображень, тобто розвиток просторового мислення є основою графічної грамотності.

Під просторовим мисленням розуміється складний процес уявлювання, результатом якого є створення просторового образу і оперування ним (С. Рубінштейн, І. Якиманська). Просторове мислення характеризується вмінням подумки конструювати просторові образи або схематичні конструкції об'єктів, що вивчаються, виконувати над ними операції у відповідності до операцій з реальними об'єктами.

Разом з тим, за даними нашого дослідження, більшість студентів випускного курсу не мають високого рівня розвитку просторового мислення і не володіють методикою його формування в учнів, що пояснюється недостатнім взаємозв'язком програмового матеріалу дисциплін психолого-педагогічного і методичного циклів з цього питання.

З метою вдосконалення графічної діяльності студентів випускного курсу природничо-математичних спеціальностей педагогічного ВНЗ, покращення їхньої графічної грамотності, забезпечення їхньої підготовки до формування графічної грамотності учнів, нами розроблено і впроваджено в навчальний процес спецкурс "Геометричне моделювання". Цілями спецкурсу є ознайомлення студентів з основами сучасної теорії зображень просторових фігур на площині; розкриття можливостей застосування геометричного моделювання в навчальному процесі; удосконалення графічної підготовки студентів у межах професійної компетентності; залучення до роботи з графічним редактором.

Задля досягнення цілей спецкурсу студенти повинні мати уявлення про властивості реального простору, геометричних фігур у ньому (кількісних та якісних відношень між елементами цих фігур); побудову зображень (моделей) просторових фігур на площині; застосовувати набуті знання для дослідження властивостей геометричних тіл, зокрема, використовуючи комп'ютерні методики навчання.

Отже, формування вмінь і навичок графічної діяльності студентів не обов'язково передує цій діяльності, воно може ефективно відбуватися в процесі навчання, що вимагає визначення способів підготовки до цієї діяльності за принципом збагачення навчання: а) латерального (горизонтального), який передбачає розширення знань шляхом вивчення додаткової літератури, включення до програми основних курсів додаткових питань або вивчення додаткових спецкурсів з метою формування і розвитку графічних умінь; б) інтенсивного (вертикального), який потребує поглиблення графічних знань, умінь студентів за рахунок виконання завдань, що вимагають високого рівня самостійності у навчанні.

ЗАСТОСУВАННЯ ДИНАМІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ПРОЕКТИВНОЇ ГЕОМЕТРІЇ У ПЕДАГОГІЧНОМУ ВІЗ

С.О. Дьяконова

м. Харків, Харківський національний педагогічний університет
імені Г.С. Сковороди
Dyakonova@bk.ru

Комп'ютерні технології проникають в усі сфери людської діяльності: науку, виробництво, освіту. Це відбувається завдяки спроможності комп'ютера посилювати інтелектуальні можливості людини. При застосуванні комп'ютерних технологій у навчанні з'являється можливість полегшити та якісно підвищити рівень засвоєння навчальної дисципліни.

Необхідною умовою застосування комп'ютерних технологій у навчанні є наявність відповідного програмного забезпечення. Пакет динамічної геометрії DG дозволяє створювати комп'ютерні моделі геометричних побудов.

Метою даної роботи є дослідження застосування комп'ютерних моделей геометричних побудов, створених за допомогою пакета DG, при вивченні теоретичного матеріалу з проективної геометрії в педагогічному університеті.

Значення малюнку для навчання геометрії загальновідоме: «Запис умови теореми або задачі за допомогою малюнка гранично компактний і геометрично чіткий, що дає можливість учням охопити всю умову цілком, тобто допомагає краще засвоїти її і зрозуміти. Зрозумівши умову, учні починають міркувати за малюнком, виконуючи різні побудови, а також аналізувати дані задачі або теореми» [2, 17]. При використанні динамічних ілюстрацій, які дозволяє створювати пакет динамічної геометрії DG, з'являється можливість побачити більшу кількість залежностей між елементами малюнку, виявити властивості, що змінюються при динамічних перетвореннях, і ті, що є сталими при будь-яких положеннях елементів. Це допомагає критично ставитися до малюнка, бо «не дозволяє під час міркувань використовувати властивості фігур, які видно з малюнка, якщо не можна обґрунтувати їх, спираючись на доведені раніше теореми або аксіоми» [2, 18]. Таким чином, при вивченні теоретичного матеріалу, пояснення якого вимагає інтенсивного підключення уяви, доцільно застосовувати динамічні ілюстрації.

Як приклад, розглянемо основну теорему про ряди та пучки другого порядку з курсу проективної геометрії [3, 160]. Створення динамічної ілюстрації при доведенні цієї теореми дозволяє:

- провести експеримент з переміщення точок C та D по ряду другого порядку;
- швидко змінити центри твірних пучків;
- заощадити час, не будуючи рисунок в процесі пояснення, а використовуючи заготовку;

- потрібні побудови з'являються у міру необхідності, що дозволяє студентам бачити етапи створення рисунку.

Як засіб наочної демонстрації, динамічні ілюстрації дозволяють покращити сприйняття нового матеріалу, підключити до процесу запам'ятовування не тільки слухові, але й зорові центри. Використання засобів наочності супроводжується словесними поясненнями. При доведенні даної теореми доцільно дотримуватися такої форми сполучення слова та засобів наочності, коли при посередництві слова викладач, на основі здійсненого студентами спостереження наочних об'єктів та на базі вже існуючих в них знань, веде студентів до осмислення та формування таких зв'язків та явищ, які не можуть бути виявлені у процесі сприйняття [1, 65]. Спостереження складає базу для встановлення цих зв'язків та явищ. Викладач у даному випадку організує використання проведених спостережень на основі знань, які мають студенти.

Для підвищення ефективності засвоєння теореми доцільно використовувати пряме поетапне доведення [2, 20]. На першому етапі аргументи доведення підказує рисунок. З них формується основна лінія доведення, яка є сполученням логічно достовірних і наочно очевидних фактів. Потім додаються обґрунтування використаним у доведенні логічним міркуванням. На закінчення подається повне доведення. Використовуючи пряме поетапне доведення стає зрозумілою ідея доведення, виникає природний інтерес і з'являється бажання заповнити логічні прогалини. Ця задача носить проблемний характер, а отже при прямому поетапному доведенні природно виникає проблемна ситуація.

Використання ілюстрацій, створених за допомогою пакету DG, дозволяє не витрачати час на створення креслення та не зосереджуватися на стиmuлюванні уявлень, оскільки вони стають наочними та доступними для сприйняття. Відкриваються можливості для просунутого використання інших методів навчання, які підвищують рівень засвоєння складного теоретичного матеріалу. Таким чином, зважене використання динамічних моделей може мати переваги, які притаманні не тільки цьому засобу наочності, але й тим засобам які застосовуються з ними у комплексі.

Література:

1. Занков Л.В. Наглядность и активизация учащихся в обучении. – М.: Учпедгиз, 1960.
2. Медяник А.Г. Учителеві про шкільний курс геометрії. Кн. для вчителя: Пер. з рос. – К.: Рад. шк., 1988.
3. Четверухин Н.Ф. Проективная геометрия. Изд. 8-е. Учебник для пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1969.

ФАКУЛЬТАТИВНИЙ КУРС «КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ» У КУРСІ ФІЗИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Ю.В. Єчкало

м. Кривий Ріг, Криворізький металургійний факультет

Національної металургійної академії України

uliaechk@mail.ru

Однією з ключових проблем реформування загальної середньої освіти є профільне навчання. Для значної частини школярів (зокрема, для тих, які обрали фізико-математичний та природничо-науковий профілі), актуалізується питання про профільно-орієнтоване продовження підготовки з фізики й пов'язаних з нею областей, що вимагають більш спеціальних знань.

Серед профільно-орієнтованих курсів, що продовжують базовий курс фізики у старших класах середньої школи, гідне місце може зайняти факультативний курс «Комп'ютерне моделювання фізичних процесів». Такий курс відрізняється значною широтою, максимальним використанням міжпредметних зв'язків фізики, з одного боку, і математики, інформатики, філософії з іншого боку, причому ці зв'язки базуються на методології математичного моделювання, що робить предмет цілісним.

Метод математичного моделювання з давніх часів є одним з фундаментальних методів пізнання, а поява і розвиток обчислювальної техніки спричинили новий поштовх до його вдосконалення. Щоб набути повноцінного наукового світогляду, розвинути свої інтелектуальні здібності, учні повинні опанувати основи комп'ютерного математичного моделювання, вміти застосовувати отримані знання в навчальній та професійній діяльності.

Огляд вітчизняної й зарубіжної навчально-методичної літератури з комп'ютерного моделювання в школі доводить, що існуючі видання й публікації являють собою або спеціалізовані посібники для ВНЗ, або ж окремі розрізнені публікації. Систематизованого навчально-дидактичного комплексу (посібника для учнів і методичних рекомендацій для вчителів), на основі якого можна було б організувати систематичну цілеспрямовану роботу з вивчення основ технології комп'ютерного моделювання в навчальній діяльності з фізики, сьогодні немає. Таким чином, існує протиріччя між можливостями інформатизованої методичної системи розвитку інтелектуальних здібностей школярів у процесі вивчення комп'ютерного моделювання і реальною педагогічною практикою.

Тому нами вирішується завдання розробки комп'ютерних моделей фізичних явищ та процесів з використанням придатних для старшокласників середовищ моделювання, а також створення навчально-методичного посібника «Комп'ютерне моделювання фізичних процесів» та методичних рекомендацій для вчителів.

ВИМІРЮВАННЯ ЯКОСТЕЙ ЗНАТЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕСТІВ

О.Г. Колгатін

м. Харків, Харківський національний педагогічний університет

імені Г.С. Сковороди

Kolgatin@ukr.net

Завдяки розвитку тестових технологій педагогічної діагностики і застосуванню інформаційно-комп'ютерної техніки з'являються нові перспективи вдосконалення педагогічної моделі студента і навчального процесу, практичного її застосування для визначення індивідуальних стратегій навчання кожного студента. Потрібна обґрунтована педагогічна теорія, яка б спрямувала зусилля розробників інтелектуальних систем педагогічної діагностики на реалізацію потенціальних можливостей комп'ютерного тестування.

Метою роботи є побудова системи параметрів педагогічної моделі студента, які можуть бути виміряні за допомогою тестів навчальних досягнень.

Для здійснення вимірювань якостей знань [1] і коефіцієнтів засвоєння [2], кожне завдання, яке включено до тесту, має бути схарактеризовано п'ятьма параметрами-властивостями:

1) рівень завдання – приймає значення 1 (початковий), 2 (середній), 3 (достатній), 4 (високий) [2], [3];

2) середній час виконання та середнє квадратичне відхилення часу виконання завдання;

3) практична спрямованість завдання – приймає значення 1, якщо під час виконання завдання учень відтворює способи діяльності, щось обчислює, знаходить, і значення 0 в іншому випадку;

4) теоретична спрямованість завдання – приймає значення 1, якщо виконання завдання пов'язано з відтворенням фактів і зв'язків між ними або створенням нових зв'язків між знаннями і фактами, і значення 0 в іншому випадку;

5) відповідність завдання вузлу семантичної мережі, яка описує структуру навчального матеріалу [4].

За результатами тестування для кожної відповіді формується об'єкт, який включає властивості:

• X – оцінка правильності відповіді з корекцією випадкового вгадування [5] – приймає значення 1, якщо відповідь правильна, 0, якщо студент

відмовився відповідати, $\frac{-\beta_j}{1-\beta_j}$, якщо відповідь неправильна;

- умовний номер студента i ;
- умовний номер завдання j ;
- тривалість виконання завдання;
- момент (дата і час) виконання завдання.

Спільна обробка властивостей відповідей і завдань дозволяє визначити властивості об'єкта студент щодо його знань за результатами тестування у конкретній момент часу:

- коефіцієнти засвоєння на рівнях 1, 2, 3, 4 – середнє арифметичне оцінок X за завдання відповідного рівня;
- коефіцієнт автоматизації – середнє квадратичне відхилення тривалості виконання студентом завдань, на які подано правильні відповіді. Оскільки тривалість виконання різних завдань ϵ , безумовно, різною, то вимірювання тривалості слід здійснювати на основі нормалізованої шкали, наприклад, у одиницях стандартного відхилення від середньої тривалості виконання цього завдання студентами цільової групи.
- глибина знань – середнє арифметичне оцінок X за «теоретичні» завдання високого рівня;
- гнучкість знань – середнє арифметичне оцінок X за «практичні» завдання високого рівня;
- оперативність знань – середнє арифметичне оцінок X за «практичні» завдання середнього і достатнього рівнів;
- систематичність знань – відношення суми оцінок за завдання, які входять до ненульових гілок семантичної мережі, до суми оцінок за всі завдання, які було запропоновано студенту. Гілка семантичної мережі, яка виходить з деякого вузла, вважається нульовою, якщо середнє арифметичне оцінок X за завдання в узлі менше за 0,5.

Система параметрів педагогічної моделі студента має розглядатися у динаміці процесу навчання, тобто усі параметри ϵ функціями часу. Наведений список параметрів моделі має доповнюватися психолого-фізіологічними параметрами і моделлю компетентності студента, яка включає його відношення до процесу навчання і власних досягнень.

Література:

1. Лернер И.Я. Качества знаний учащихся. Какими они должны быть? – М.: Знание, 1978. – 48 с.
2. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров. – М.: МПСИ; Воронеж: МОДЕК, 2002. – 352 с.
3. Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти / За заг. ред. Віктора Огнев'юка, Олександра Савченко // Освіта України. – 2001 р. – № 6 (7 лютого 2001 р.). – С. 3-16.
4. Пустобаев В.П., Саяпин М.Ю. Формализация элементов диагностики знаний учащегося // Информатика и образование. – 2005. – №7. – С. 120-123.
5. Колгатін О.Г. Статистичний аналіз тесту з різними за формою завданнями // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи / За заг. ред. В.І. Євдокимова і О.М. Микитюка. – ХДПУ ім. Г.С.Сковороди. – Харків: ХДПУ, 2003. – Вип. 20. – С. 50-54.

ЕЛЕКТРОННА КАРТОГРАФІЯ ЯК ЗАСІБ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ПОШИРЕННЯ ВИДІВ ФЛОРИ

О.В. Лукаш¹, І.М. Лукаш²

¹ м. Київ, Київський національний університет імені Тараса Шевченка

² м. Чернігів, Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка
lukash@cg.ukrtel.net

Не викликає сумніву той факт, що життя на Землі залежить від впливу сучасного суспільства на природу. Індикатором такого впливу є біорізноманіття як унікальна властивість живої природи. Зникнення якого-небудь виду живих організмів або зміна регіону його існування чи чисельності свідчить про певні зміни в навколишньому середовищі. В більшості випадків ці зміни негативні і спочатку непомітні для людини. Тому важливими є дослідження ботаніків та зоологів, які, зокрема, вивчають наявність та чисельність популяцій різних видів рослин і тварин на певній території.

Біорізноманіття є предметом вивчення багатьох галузей знань: біології, географії, інформатики тощо. Одним із методів дослідження біорізноманіття в межах інформатики є електронна картографія. Досвід пізнання природи, що склався протягом багатьох попередніх століть, виділив карту як ефективний інструмент дослідження просторово-часових явищ і процесів та незамінного засобу подання просторово-розподіленої інформації. Перші спроби оцінити та подати у візуальній формі біорізноманіття Землі були зроблені ще у XVIII–XIX століттях на схемах ботаніко-географічного і зоо-географічного розділення поверхні планети за ступенем відмінностей флори і фауни, зокрема, на основі досліджень Д. Скоу (1823). Ширше впровадження картографічного методу в дослідницьку та практичну діяльності у XX столітті призвело до створення великої кількості картографічного матеріалу з інвентаризації біорізноманіття (карти ареалів видів та інших таксонів живих організмів, біоценотичного різноманіття лісів, боліт тощо). Підвищення інтересу до збереження біорізноманіття, оцінки його стану, інвентаризації, моніторингу та вимоги сучасного інформаційного суспільства потребують застосування інформаційних технологій для моделювання, подання стану біологічної системи на основі електронної картографії, яка становить основу геоінформаційних систем (ГІС).

Геоінформаційні системи – це спеціальні програмні продукти, що спеціально створювалися для обробки просторових даних. Сучасні ГІС орієнтовані на роботу з векторною картографічною інформацією. Серед них найширше розповсюдження і розвиток отримали такі: ArcInfo, Intergraph, MapInfo, AutoCad тощо. ГІС повинні надавати можливість звертатися до актуальної геоінформації і отримувати її для подальшого розв'язування певних задач. Нові просторові дані повинні ефективно інтегруватися в існую-

чі, подані у вигляді векторної карти, та використовуватися разом із семантичною інформацією про об'єкти, яка зберігається у відповідних таблицях (базах даних). З метою інвентаризації біорізноманіття ГІС використовуються для накладання даних про місцезнаходження об'єктів, отриманих за допомогою використання GPS-приймачів, на базу просторових об'єктів для розв'язування практичних задач.

Дослідження поширення видів флори є важливим у зв'язку із прогнозованим зникненням видів, які знаходяться на південній межі ареалу, під впливом клімату, глобального потепління [1]. Наприклад, ми виявили велику популяцію ялівця звичайного (*Juniperus communis* L.) на Східному Поліссі, координати (довгота, широта) меж якої вимірювалися у певних точках за допомогою навігаційного приладу eTrex. Необхідно оцінити популяцію з точки займаної площі, графічно подати її місце розташування, певними типами замальовування показати різну щільність рослин в популяції.

Для розв'язування поставленої задачі доцільно скористатися програмним засобом (ГІС) MapInfo, за допомогою якого можна вирішити поставлені завдання. Електронна карта MapInfo складається з кількох файлів, зокрема: *.TAV – містить описання структури файлу даних, що містить семантичну інформацію про об'єкти (назву, кількість, наявність ознак, тощо); *.DAT – містить семантичні дані у табличному вигляді; *.MAP – описує графічні об'єкти. При розміщенні об'єктів на електронній карті з ними пов'язуються географічні координати X та Y (довгота та широта). Для нанесення точок на карту необхідно скористатися командою *Таблиця – Створити точкові об'єкти*, вибрати поля X1 та Y1 як координати точок та графічний символ, яким позначити об'єкти.

Визначення, як виглядає просторовий об'єкт на карті, - це не єдина можливість для створення моделей у процесі дослідження просторових об'єктів, яка надається програмними засобами ГІС. Побудова трьохвимірних моделей природних ландшафтів, районування, геокодування, тематичні карти є важливими засобами ГІС для здійснення моделювання у природничих дослідженнях.

Література:

1. Дідух Я.П. Географічний аналіз флори: минуле, сучасне, майбутнє // Укр. бот. журн. 2007. – Т. 64. № 4. – С. 485–507.
2. ДеМерс, Майкл Н. Географические Информационные Системы. Основы.: Пер.с англ. – М.: Дата+, 1999. – 489 с.
3. MapInfo Professional. Руководство пользователя, 2000. – 760 с.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ І ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В ФІЗИЦІ

С.Б. Малець, О.М. Мялова, В.М. Сергеев
м. Харків, Харківський національний педагогічний університет
імені Г.С. Сковороди

Фізика – наука експериментальна, тому досліди, демонстраційні досліди є її невід'ємною частиною; сьогодні фізики використовують комп'ютер як частину дослідницької установки та для моделювання деяких явищ [1].

Методи моделювання є важливими структурними елементами у системі методологічних знань, вони слугують формуванню пізнавальних вмій, розвитку мислення учнів і студентів, формуванню їх світогляду.

Відтворення інформації в знання, її якісна обробка відбуваються в процесі учбово-наукових досліджень. При цьому важливо передбачити питання і завдання, які направляють студентів на розкриття причинно-наслідкових зв'язків у предметах і явищах, що вивчаються. А. Ейнштейн, будучи теоретиком, писав, що “пізнання реального світу йде з досліду і завершується ним”. Вдале сполучення експерименту і теоретичного матеріалу дає найкращий педагогічний результат [2].

У багатьох учнів і студентів комп'ютери є дома, тому використання їх при навчанні фізики змінить форму роботи, буде сприяти формуванню особистої цікавості до здобуття нових знань через доступ до нетрадиційних джерел інформації. Тому викладачеві необхідно розробити систему індивідуальних дидактичних завдань. Наприклад, можна широко використовувати диск “Сборник обучающих программ для школьников” (НЦ “Фізикон”) за програмою “Физика в картинках”, де розглядаються такі явища, що важко продемонструвати у аудиторії (наприклад, фотоефект), тому важливо розглянути його на комп'ютерній моделі. Вивчаючи тему “Будова атомного ядра”, корисно використовувати завдання з диска “Репетитор. Физика”, де є відеофрагменти реальних об'єктів і явищ, анімація учбового матеріалу; програма дає можливість користуватися довідками про систему одиниць фізичних сталих, має калькулятор, математичний довідник.

Велике використання мають відеозаписи, які дають змогу декілька разів проглянути матеріал, зробити комп'ютерну обробку, проаналізувати. Зйомки відеокамерою дають великі дидактичні можливості: за їхньої допомогою можливо зафіксувати реальні фізичні об'єкти і процеси, важкі для виконання, а також рідкісні експерименти, незвичайні природні явища. Динамічні зображення фізичних процесів з можливістю втручання в їх проходження за рахунок зміни певних параметрів вигідно відрізняються від ще широко застосованих засобів ілюстрації як плакат, слайд тощо. Складні фізичні явища, що потребують абстрактного мислення, наприклад, інтерференція, дифракція, можна легко опанувати за допомогою комп'ютерних моде-

лей.

Разом з цим, заміна реального фізичного досліду на віртуальний є недоречною, і це розуміє більшість вчителів школи і викладачів вищих навчальних закладів, бо фізичний експеримент, навіть самий простий, є настільки багатограним, що жодна комп'ютерна модель не може його відобразити. Крім того, у молоді, що вивчає фізику за комп'ютером, складається враження, що всі питання фізики вирішені і залишається лише прийняти до відома очевидні закони і фізичні факти. Такий підхід знижує потенціальну здатність молоді до пошуку розв'язання актуальних задач фізики.

Цілком зрозумілим є поєднання навчальних комп'ютерних технологій з реальним фізичним експериментом, коли комп'ютер застосовується як інструмент для удосконалення досліду і його обробки.

На кафедрі фізики використовується автоматизований комплекс для проведення фізичного експерименту і обробки його результатів [3], який включає в себе відеокамеру, датчики-перетворювачі різних змінних параметрів (температури, деформації) в електричний сигнал з послідовним його виводом через АЦП на комп'ютер і обробкою за допомогою відповідних програм в реальному часі. Досліди, що є візуальними, знімаються на відеокамеру і заносяться в пам'ять комп'ютера, причому, сама відеокамера дає можливість фіксувати важливий параметр – час, оскільки всі фізичні процеси залежать саме від нього.

В статті [4] показано, як підсилюється роль реального демонстраційного експерименту, якщо підтримати його комп'ютерним моделюванням, звертаючи увагу студентів на особливості віртуального і реального експериментів.

Література:

1. Прокопенко І.Ф. Інформаційне суспільство і освіта // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – №1. – С. 17-19.
2. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. Ч.1. Под ред. А.А. Покровского. – М.: Просвещение, 1978.
3. Литвинов Ю.В. Комп'ютер у навчальному експерименті з дисциплін природничого циклу // Зб.наукових праць Уманського держ. пед. університету. Спец. випуск. – К.: Міленіум, 2005. – С. 170-174.
4. Малець Є.Б., Мялова О.М., Поляков О.М., Сергєєв В.М. Вивчення коливальних процесів за допомогою комп'ютерного і реального експериментів // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – №1. – С.33-34.

ФАКУЛЬТАТИВНИЙ КУРС “ЕЛЕМЕНТИ КОМП’ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ” ДЛЯ КЛАСІВ ФІЗИЧНОГО ПРОФІЛЮ

М.Г. Новік, М.В. Моїсеєнко

м. Кривий Ріг, Криворізький державний педагогічний університет
m_v_moiseenko@yahoo.com

Моделювання і, зокрема, комп’ютерне моделювання є одним з важливих методів наукового пізнання, який повинен активно використовуватись у шкільному навчально-виховному процесі. Особливу роль комп’ютерне моделювання відіграє при роботі з обдарованими учнями, класами природничого профілю. Впровадження цього методу доцільне не лише на уроках фізики, математики, інформатики, хімії, біології, географії. Значний результат досягається при використанні разом з традиційними уроками факультативного курсу “Елементи комп’ютерного моделювання” для учнів фізико-математичних класів [1]. І.О. Теплицьким розроблений гарний навчальний посібник [2], який можна використовувати в якості базового для цієї дисципліни. Однак для класів фізичного профілю автори пропонують розширити перелік комп’ютерних моделей саме з фізичної тематики, можливо навіть за рахунок виключення біологічних моделей, широко представлених у посібнику.

1. Механіка: крім моделі механічних коливань, моделі руху тіла в полі сил тяжіння, моделі польоту паперового літачка, моделі м’якої посадки на Місяць, представлених у посібнику, автори пропонують розглядати додатково ще дві – модель спуску на санках з гірки та модель стрибка з вишки у воду.

2. Молекулярна фізика і термодинаміка: модель охолодження рідини в посудині, модель ідеального газу в посудині з перетинкою, задача про випадкове блукання. При розробці цих моделей автори використали ідеї з [3], виконавши адаптацію для учнів та внесли деякі доповнення. Слід зазначити, що дві останні моделі будуються на основі методу Монте-Карло.

3. Електромагнетизм: модель електричного нагрівача, модель лампи накалювання, модель електромагнітного коливального контуру з активним опором. Поступове уточнення моделі лампи накалювання змушує використати закон Стефана-Больцмана, який в шкільному курсі фізики не вивчається, однак це не повинно викликати особливі ускладнення під час реалізації та дослідження моделі. Крім того, під час створення цієї моделі учні деякі потрібні числові значення величин моделі можуть отримати шляхом проведення експерименту з реальною лампою накалювання (наприклад, визначити опір лампи при кімнатній температурі за допомогою мультиметра). Варто відмітити, що модель електричного нагрівача потребує використання знань учнів не лише з розділу “Електромагнетизм”, а й з попереднього розділу “Молекулярна фізика і термодинаміка”.

4. Оптика: моделювання проходження світла крізь плоскопаралельну пластинку, моделювання проходження світла крізь призму, модель дифракційної решітки.

Даний курс побудований в рамках проблемного підходу. Це досягається шляхом проведення учнями декількох етапів уточнення (наближення) моделей. В результаті застосування такого підходу учні застосовують та поглиблюють знання, отримані на уроках фізики, математики, інформатики; набувають навички проведення науково-дослідної роботи.

Комп'ютерна реалізація всіх моделей може бути виконана у середовищі електронних таблиць, тобто на процес створення та дослідження моделей не впливає рівень знань учнів елементів програмування. Це дозволяє розпочати впроваджувати у навчальний процес розглядуваний факультативний курс навіть у середніх класах, тобто на початку вивчення фізики. Розглянуті моделі в наступних класах можуть уточнюватись із застосуванням отриманих нових знань. Однак, вищесказане не забороняє учням реалізовувати комп'ютерні моделі у якомусь іншому програмному середовищі. При такому підході учні створюють авторський програмний продукт, який може бути використаний в якості демонстрації моделей у молодших класах при першому вивченні розділів фізики. Наприклад, модель лампи накаливання детально розглядається в 10-му класі. Десятикласники створюють якісну програмну реалізацію моделі, яка містить дружній інтерфейс, а вчитель проводить демонстрацію моделі на уроці у восьмому класі при вивченні теми "Електричний струм". При цьому корисно залучити до демонстрації авторів програми, особливо якщо мова йде про ліцей з педагогічним профілем навчання.

Наведені тут моделі розглядалися у курсі "Комп'ютерне моделювання фізичних процесів" для студентів спеціальності "8.010103 Педагогіка і методика середньої освіти. Фізика". Це, на думку авторів, може вважатися певною апробацією запропонованого факультативного курсу. В подальшому планується випробувати розроблений курс в одному з ліцеїв міста.

Література:

1. Теплицький І.О. Розвиток творчих здібностей школярів засобами комп'ютерного моделювання: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2001. – 20 с.
2. Теплицький І.О. Елементи комп'ютерного моделювання: Навчальний посібник. – Кривий Ріг: КДПУ, 2005. – 208 с.
3. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. Ч. 1, 2. – М.: Мир, 1990.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У КУРСІ “ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ”

Н.Ю. Олійник, А.В. Долуда, О.О. Олійник
м. Харків, Харківський торговельно-економічний інститут
Київського національного торговельно-економічного університету
oleyna@vk.kh.ua

Одним із перспективних напрямів активізації навчальної діяльності студентів засобами інформаційних технологій є використання імітаційно-моделювальних програм. В цих програмах об'єктами засвоєння виступають: зовнішні параметри того чи іншого процесу; закономірності, які недоступні для спостереження в природних умовах; зв'язки імітованих явищ із тими параметрами, які автоматично задаються програмою; пошук параметрів, які оптимізують проходження імітованого процесу. При цьому з'являється можливість проведення десятків експериментів за порівняно невеликий відрізок часу при негайному зворотному зв'язку і візуалізації результатів експерименту на екрані монітору у вигляді моделей, графіків, діаграм, які динамічно змінюються залежно від зміни вхідних параметрів. Це дозволяє студенту висунути гіпотезу про досліджувану закономірність, підтвердити її або спростувати на підставі спостережуваних результатів. Таким чином, процес передавання готових знань та їх експериментальна перевірка (розвиток компонентів репродуктивного і продуктивного типів мислення) у традиційній методиці замінюються експериментально-дослідницькою діяльністю студентів, що забезпечує самостійне відкриття студентами закономірностей або досліджуваних об'єктів (розвиток компонентів теоретичного типу мислення). Як показав аналіз літератури, такі підходи в основному застосовуються у процесі викладання фізики, хімії, біології або інтегрованих курсів, які включають основи природничих наук. На нашу думку, комп'ютерне моделювання доцільно використовувати і в процесі навчання професійно орієнтованих дисциплін, таких як „Теоретичні основи харчових технологій”, „Оптимізація харчових процесів”, „Сучасні напрями нутриціології”, „СК: Технологія харчування” у підготовці студентів за спеціальністю 6.091700 „Технологія харчування”. Побудова комп'ютерних моделей актуальна для завдань, що пов'язані з дослідженням технологічно складних, небезпечних об'єктів, а також таких, що потребують значних фінансових витрат, спеціального обладнання та певного часу, який може виходити за межі тривалості навчальних занять.

Метою нашого дослідження є побудова комп'ютерних моделей для проведення лабораторно-практичних робіт з дисципліни „Теоретичні основи харчових технологій”.

Проведення лабораторного експерименту за допомоги комп'ютерної моделі дозволяє студентам оперативно оцінювати технологічні процеси ви-

робництва харчових продуктів з погляду змін, що відбуваються під дією різних факторів середовища та умов обробки, складати моделі технологічних процесів харчових виробництв. У таких моделях відтворюються умови проведення експерименту через формалізований опис процесів і параметрів. Модель являє собою комп'ютерну програму, яка може бути написана на одній із мов програмування високого рівня. Комп'ютерне моделювання здійснюється за допомоги системи засобів навчання, до складу якої входить персональний комп'ютер, суб'єкт пізнання та програмне забезпечення.

У результаті співпраці кафедри вищої математики та інформатики і кафедри технології та організації харчування розроблено комп'ютерну модель лабораторного експерименту для дослідження впливу технологічних факторів (температури, харчових домішок – цукру, кислоти, жиру) на піноутворюючу здатність білків. Модель створена на основі емпіричних баз даних у середовищі програмування Delphi. У процесі дослідження моделі студенти оцінюють якість піноутворюючої здатності розчинів і виготовленої з них піни за наступними критеріями: піноутворююча здатність розчину, кратність піни, стійкість піни, дисперсність піни.

Впровадження комп'ютерного експерименту у навчальний процес виявило як його переваги перед натурним експериментом, так і недоліки, один з яких – більш вузький характер моделі й, відповідно, його формалізованого опису, стосовно реального об'єкта-оригіналу. З іншого боку, комп'ютерне моделювання надає такі переваги: вартість моделювання з використанням комп'ютера значно менше вартості експериментального дослідження на реальному об'єкті; можливість моделювання поведінки об'єкта-оригіналу в критичних ситуаціях; можливість перервати експеримент на час, необхідний для аналізу результатів і ухвалення рішення про зміну параметрів моделі або продовження експерименту при тих самих значеннях параметрів; можливість багаторазового повторення комп'ютерного модельного експерименту; використання комп'ютерного експерименту дозволяє змістити акцент з традиційних групових занять на самостійну роботу студентів. Це дозволяє застосовувати при комп'ютерному моделюванні послідовні або евристичні методи, які можуть виявитися нереалізованими при експериментах з реальними об'єктами, а також матеріальними моделями.

Зважаючи на позитивні результати впровадження комп'ютерної моделі лабораторної роботи „Вивчення впливу технологічних факторів на піноутворюючу здатність білків”, перспективним напрямком нашого дослідження є проектування і створення віртуальних лабораторних практикумів з дисциплін „Теоретичні основи харчових технологій”, „Оптимізація харчових процесів”, „Сучасні напрями нутриціології”, „СК: Технологія харчування”.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

А.О. Плеханова

г. Харьков, Харьковский национальный экономический университет
ann_pl@rambler.ru

Специфика современного рынка труда такова, что от специалиста в области экономики требуется владение огромным набором инструментов ведения бизнеса, к числу которых, безусловно, относится всё многообразие автоматизированных систем управления предприятием. Рассмотрению одной из подобных программ – информационно-аналитической системы Project Expert (разработчик – компания «Expert Systems») – посвящено данное исследование.

Основное назначение данного продукта – поддержка процесса принятия стратегических решений на уровне предприятия, для чего в системе используется корпоративная имитационная модель, отражающая агрегированные показатели текущей деятельности предприятия и позволяющая спрогнозировать материальные и денежные потоки на протяжении заданного периода времени.

Моделирование бизнеса включает следующие шаги. На первом этапе описывается деятельность нового или действующего предприятия (перечень планируемых к выпуску продуктов, информация о структуре предприятия, планы обновления основных средств, планы сбыта и производства, данные обо всех видах издержек и прогноз их изменения, данные агрегированного баланса бухгалтерской отчетности и т.п.). Кроме того, моделируется экономическое окружение фирмы (данные о ставках налогов, показателях инфляции и курсах валют и прогнозы их изменений и т.д.) и описываются источники финансирования предприятия. Таким образом, формируется финансовая модель проекта. На следующем этапе выполняется расчет модели и формируются финансовые отчеты за прогнозируемый период.

Благодаря широкому кругу решаемых задач, данный продукт может быть полезен при обучении студентов всех экономических специальностей, и использоваться в процессе преподавания ряда экономических дисциплин. Примеры задач, которые можно рассматривать на базе продукта Project Expert, в разрезе дисциплин приведены в табл. 1.

Литература:

1. Кочнев А. Project Expert: обоснование стратегических решений // Финансовая газета региональный выпуск. – 2000. – №28.
2. Аврин С. Project Expert: инструмент стратегического планирования и управления // Экономика и жизнь. – 2000. – №40.

Таблица 1

Использование финансовой модели предприятия, построенной средствами Project Expert, в обучении студентов экономических специальностей

Дисциплины	Примеры задач
Экономика предприятий	анализ безубыточности выпуска каждого из видов продукции; оценка и прогнозирование прибыльности подразделений; оценка эффективности нового направления деятельности; анализ издержек, в т.ч. определение предельного уровня издержек данного вида; выбор оптимальной цены на продукцию на внутреннем рынке, исходя из сложившихся цен на мировом рынке; расчёт плана сбыта продукции.
Финансовый анализ	определение потребности в денежных средствах на прогнозный период; выбор источников и условий привлечения финансовых ресурсов (кредит, лизинг, выпуск акций, государственное финансирование); прогноз финансовых результатов предприятия в случае различных сценариев развития бизнеса.
Стратегическое управление	разработка альтернативных сценариев развития предприятия и выбор эффективной рыночной стратегии; анализ альтернативных управленческих решений (например, выбор условий закупок, условий сбыта, оборудования, технологии).
Инвестирование	решение широкого спектра задач бизнес-планирования; разработка и анализ инвестиционных проектов, в том числе подготовка бизнес-планов по международным стандартам; анализ эффективности инвестиций для каждого инвестора; управление группой инвестиционных проектов; оценка стоимости бизнеса; выбор способа размещения свободных средств.
Управление проектами	подготовка документации по инвестиционным проектам; управление реализацией проектов (отслеживание отклонений фактических показателей от плановых).
Теория экономического риска	оценка рисков при реализации проекта (определение степени воздействия случайных факторов внешней среды на показатели эффективности проекта).

АЛГЕБРАИЧЕСКИЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ СЛОЖНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

М.И. Румянцев

г. Павлоград, Западнодонбасский частный институт
экономики и управления
renixa-1959@mail.ru

В качестве математического фундамента методов компьютерного моделирования экономических систем традиционно выступает аппарат теории вероятностей, случайных процессов и теории массового обслуживания. Но не менее плодотворным оказался и более абстрактный, алгебраический подход к построению формальных моделей сложных систем (начиная с работ В.М. Глушкова, А.И. Кухтенко, Ю.А. Гастева, Р. Калмана, П. Фалба и М. Арбиба).

Новейшие результаты в использовании средств общей алгебры в моделировании создают реальные предпосылки для их применения при подготовке бакалавров и магистров соответствующих специальностей. Так, в работе [1] предлагается обобщенная тензорная модель финансовых потоков банка – как инструмент агрегированной оценки его деятельности. Схожий подход просматривается и у других исследователей: например, в [2] тензорное исчисление применяется для исследования систем массового обслуживания, рассматриваемых как специфические геометрические объекты; для оценки адекватности модели используется специально разработанная альтернативная компьютерная модель на языке GPSS. В работе [6] упор сделан на оригинальное сочетание мультиагентного моделирования, теоретико-множественного аппарата и методов общей алгебры для исследования поведения субъектов сложных социотехнических систем.

Со своей стороны, в работах [3–5] автор попытался применить алгебраические методы для построения математических моделей сложных экономических систем (ЭС). В отличие от других исследователей, формальная модель ЭС вводится как симбиоз различных моделей уровня парадигм и уровня технологий. В свою очередь, уровень парадигм предстает в виде своеобразного многослойного «сэндвича», состоящего из концептуального, теоретико-множественного и лингвистического слоев.

В частности, теоретико-множественная модель ЭС рассматривается как алгебраическая структура, изоморфная исследуемой системе относительно набора определенных на ней предикатов. ЭС может быть охарактеризована с помощью интегрального показателя результативности, понимаемого как состояние системы в многомерном финансовом пространстве $\mathbf{D}^{k \times n}$. При условии эвклидовости такого пространства определяется ортонормированный базис как совокупность плановых показателей на 1 элемент ЭС (хозяйственное подразделение или даже отдельный сотрудник). Действуя подобным

образом, последовательно вводится алгебра $\langle \mathbf{D}^{k \times n}, \mu \rangle$ (где μ – некий морфизм, отображающий закон управления ЭС как конечномерной динамической системой с учетом причинности и направленности во времени производственно-хозяйственных операций). Как следствие, допущение о наличии у этой алгебры свойств группы позволяет осуществить формализацию лингвистического слоя модели ЭС путем отображения указанной группы на группу L (формальный язык по Хомскому).

Привлекательность подобного подхода, на взгляд автора, заключается в том, что опора на высокоуровневые абстракции при изучении некоторых разделов дисциплин семейства «Информационные системы и технологии...» (в финансах, на предприятиях и т.п.) способствует развитию у студентов кибернетического видения путей разрешения сугубо экономических проблем. Использование при этом современных компьютерных систем для имитационного моделирования (типа AnyLogic) еще более усилит эффект обучения и позволит облегчить будущим специалистам переход к специализированному программному обеспечению для моделирования и реинжиниринга бизнес-процессов.

Литература:

1. Васюренко О., Азаренкова Г. Математичні методи і моделі у сфері аналізу та управління банківською діяльністю // Вісник НБУ. – 2003. – № 8. – С. 11-13.
2. Пономарев Д.Ю. Исследование возможностей тензорного анализа сетей массового обслуживания. – <http://www.gpss.ru/immod07/doklad/45.html>.
3. Румянцев М.И. Об одной концепции построения математической модели коммерческого банка // Информационные технологии моделирования и управления. – 2006. – № 3(28). – С. 353-360.
4. Румянцев М.І. Деякі питання побудування математичної моделі фермерського господарства // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Економіка та менеджмент». – Вип. 5-6 (22-23). – 2006. – С. 128-133.
5. Румянцев М.И. Опыт использования теоретико-множественного аппарата для построения моделей экономических систем // Современные проблемы информатизации в непромышленной сфере и экономике: Сб. трудов. Вып. 12. / Под ред. д.т.н., проф. О.Я. Кравца. – Воронеж: Научная книга, 2007. – С. 109-114.
6. Чехович Ю.В. Применение алгебраического подхода к имитационному моделированию сложных социально-технических систем. – <http://www.gpss.ru/immod07/doklad/45.html>

ПРАКТИКА РОЗРОБКИ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ У СТРУКТУРІ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ СУМДУ

О.О. Силка, С.А. Опанасюк
м. Суми, Сумський державний університет
AlexeySilka@rambler.ru

Лабораторія дистанційного навчання Сумського державного університету розробляє різні форми методичного забезпечення дисциплін, що вивчаються студентами-дистанційниками. Серед них чільне місце посідають лабораторні роботи експериментального характеру з фізики.

Специфіка організації процесу дистанційного навчання обмежує можливість виконання лабораторних робіт в аудиторіях навчального закладу, що спричинює зростання ролі інтерактивного комп'ютерного моделювання в фаховій підготовці студентів.

В результаті порівняльного аналізу сильних та слабких сторін проведення реального фізичного експерименту та інтерактивного комп'ютерного моделювання було зроблено висновок, що найкращими формами демонстрації лабораторного експерименту і закріплення на практиці отриманих знань студентів є логічне та послідовне поєднання використання віртуальних моделей лабораторного обладнання у відповідному програмному середовищі та їх реальних аналогів у лабораторному досліді.

Проаналізувавши існуючі засоби розробки програмних продуктів, спеціалісти лабораторії дистанційного навчання зупинились на використанні середовища Adobe Flash для створення інтерактивних мультимедійних лабораторних робіт з курсу фізики. Використання Adobe Flash дозволило забезпечити високу швидкість розробки нових комп'ютерних моделей лабораторного обладнання та отримати необхідний рівень візуалізації створених компонентів.

Розробка інтерактивної лабораторної роботи передбачає моделювання як реального фізичного процесу загалом, так і його окремих складових. У цьому процесі відіграє важливу роль тісна співпраця між викладачем, програмістами та дизайнерами. Викладач виступає у ролі методиста і керує процесом розробки. Група програмістів моделює перебіг фізичного процесу на ЕОМ, а дизайнерами, займаються розробкою графічного контенту лабораторної роботи.

Процес створення комп'ютерної моделі фізичного приладу включає кілька етапів. При розробці графічного контенту лабораторної роботи було прийняте рішення відмовитися від використання растрових зображень і створити векторні моделі необхідного обладнання. Такий підхід викликаний тим, що растрові зображення мають значно більший розмір у порівнянні з

векторними аналогами. Разом з тим автоматично реалізована можливість масштабування зображення без втрати його якості. Тому на першому етапі відбувається обробка растрового зображення необхідного приладу і побудова його векторного аналогу.

Наступним етапом розробки є створення анімації окремих елементів фізичного приладу. Так, при розробці амперметра виконане анімування його стрілки залежно від струму, що протікає в електричному колі.

Заключним етапом розробки приладу є програмування його параметрів та характеристик відносно перебігу фізичного процесу.

Кожний розроблений прилад заноситься до спеціальної бібліотеки компонентів. Завдяки цьому вже розроблений елемент може використовуватися безліч разів у новостворюваних лабораторних роботах.

Під час розробки лабораторної роботи використовується бібліотека компонентів, а при відсутності необхідного приладу він створюється і додається до вже існуючих. Тим самим забезпечується скорочення часу розробки нових лабораторних робіт з використанням спільних елементів.

Останнім етапом розробки лабораторної роботи є програмне суміщення окремих компонентів у загальну систему, в якій вони взаємодіють як єдине ціле. При виконанні лабораторної роботи ведеться сувора перевірка перебігу фізичного процесу, і при його порушенні користувачеві надається візуальне оповіщення (розрив пружини при великій масі грузу, перегорання лампочки при перебільшенні допустимого струму тощо), а також рекомендації щодо його виправлення.

Хоча комп'ютерне моделювання фізичного процесу і має низку переваг порівняно з реальним його перебігом, воно не може повністю замінити реальний фізичний експеримент, оскільки ми розглядаємо ідеальний випадок процесу, що виключає вплив випадкових зовнішніх чинників, а в деяких випадках вони можуть значно впливати на функціонування системи, спотворюючи отримані результати. Тому оптимальним варіантом організації лабораторних досліджень є поєднання попереднього виконання кожної з розроблених робіт у комп'ютерному вигляді (з метою вивчення суті фізичного процесу, проведення відповідного тренінгу) з наступною перевіркою здобутих результатів в умовах реального експерименту. Але оскільки в Україні фінансування освіти значно обмежене, не кожен навчальний заклад може забезпечити достатній рівень матеріальної бази, обладнати фізичні лабораторії всім необхідним устаткуванням. Впровадження ж сучасних інформаційних технологій в освітніх процесах є одним із можливих шляхів вирішення даної проблеми. Для студентів, що навчаються дистанційно, використання інтерактивних комп'ютерних моделей є чи не єдиною можливістю провести необхідні експерименти, перевірити на практиці набуті знання і навички.

Тому можна вважати, що розроблені програмні засоби є економічно доцільним і перспективним доповненням до існуючих методів навчання.

СИСТЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

А.В. Сосюк^α, Ю.А. Супрунова^β

г. Кривой Рог, Криворожский институт Кременчугского университета экономики, информационных технологий и управления

^α sosuyk@gmail.com

^β j@alba.dp.ua

Разработанное приложение является визуализированным инструментом, служащим для моделирования архитектуры компьютерных сетей. Данная разработка может быть использована в процессе изучения студентами дисциплин, связанных с сетевыми технологиями.

В качестве языка программирования для реализации поставленной задачи был выбран язык программирования C#, в качестве среды разработки Microsoft Visual C# 8.0 Express Edition.

Рассмотрим кратко принцип функционирования разработанного приложения.

При запуске приложения на экране появляется «рабочий стол», на который имеется возможность помещать различные компоненты структуры сети. Сразу после создания объекта, единственными установленными данными являются координаты устройства на листе, имя, сгенерированное в зависимости от того, какой номер у текущего устройства и рисунок, который выбирается в зависимости от типа добавленного на лист устройства. Также, в зависимости от типа создаются интерфейсы в количестве, регламентированном типом. Установить параметры интерфейса (IP-адрес, маску, шлюз, DNS-сервер) можно вызвав контекстное меню устройства и выбрав элемент меню «Свойства». На вызванной форме свойств, в зависимости от типа, будут активны элементы, которые можно изменять. Если это «Коммутатор», то изменить можно только имя, если «Рабочая станция», «Ноутбук» или «DNS сервер», то активными становятся поля ввода «IP-адрес», «Маска», «Шлюз» и «DNS-сервер». Если «Маршрутизатор», то активируется еще и панель выбора интерфейса.

После ввода всех необходимых настроек, проверяется корректность введенных данных и, если данные введены корректно, то происходит уже непосредственная установка параметров интерфейса. Если же при проверке введенных данных произошла ошибка, то пользователь получит сообщение с описанием ошибки и ему будет предоставлена возможность ее исправить.

Кроме проверки IP-адреса, также, осуществляются проверки корректного ввода маски, двойного ввода IP-адреса из одной сети на разные интерфейсы, корректного ввода IP-адресов шлюза и DNS-сервера.

Если возникает необходимость прописать статический маршрут к нужной сети, это можно осуществить, вызвав нажатием кнопки «Route table»

форму, содержащую таблицу маршрутизации устройства. Здесь можно как удалять уже прописанные маршруты, так и добавлять новые. При этом, если удаляется маршрут, определенный на каком-то из интерфейсов устройства, то удаляются все данные по этому интерфейсу и, наоборот, при обнулении информации об интерфейсе удаляется соответствующее записи в таблице маршрутов.

Подключение устройств осуществляется с помощью пункта «Подключение» контекстного меню устройства. При этом подключается не устройство к устройству, а конкретные интерфейсы каждого устройства.

Если устройство имеет больше одного интерфейса и не является коммутатором, то будет предоставлен выбор, какой интерфейс следует подключить. После выбора интерфейса курсор мышки меняет форму, тем самым, сигнализируя о том, что осуществляется подключение. При наведении курсора на устройство, которое следует подключить к текущему, следует осуществить нажатие левой кнопки мышки, при этом, если устройство имеет больше одно свободного интерфейса и не является коммутатором, при наведении на устройство, будет показано контекстное меню с выбором нужного интерфейса. Если на интерфейсе установлен IP-адрес, то помимо интерфейса, в скобках, будет показан IP-адрес этого интерфейса.

В разработанном программном продукте предусмотрена функция тестирования. При запуске этой функции происходит проверка всех настроек размещенных на листе устройств, их физическое подключение друг к другу. В случае нахождения несоответствий программа выдает сообщение о найденном несоответствии с указанием имени устройства, на котором это несоответствие было найдено.

При запуске тестирования производится поиск колец между коммутаторами, проверка параметров устройств на соответствие IP-адресов, поиск повторений IP-адресов в пределах подсети, поиск неподключенных устройств, доступ к DNS-серверам, и доступ между подсетями.

После проведения тестирования созданной архитектуры сети, выявления и устранения всех ошибок система позволяет генерировать отчеты в формате rtf с описанием всех параметров устройств.

Разработанное приложение позволяет сохранять файлы проекта. Файл проекта имеет расширение «.ner» («Network Emulator Project») и представляет собой XML-файл, который содержит в себе описание рабочего листа проекта, всех устройств и меток.

Таким образом, представленная разработка может послужить инструментом в процессе изучения студентами сетевых технологий.

МОДЕЛЬ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ В СЕРЕДНІЙ ТА ВИЩІЙ ШКОЛІ

І.О. Теплицький, С.О. Семеріков, О.П. Поліщук
Криворізький державний педагогічний університет

Мобільне навчання (M-Learning) – сучасний напрямок розвитку систем дистанційної освіти із застосуванням мобільних телефонів, смартфонів, КПК, електронних книжок.

В порівнянні з традиційним навчанням M-Learning надає можливість моніторингу навчання в реальному часі та високу насиченість контенту, що дозволяє розглядати якого не лише як засіб навчання, а й як інструмент спільної роботи, спрямованої на підвищення якості навчання.

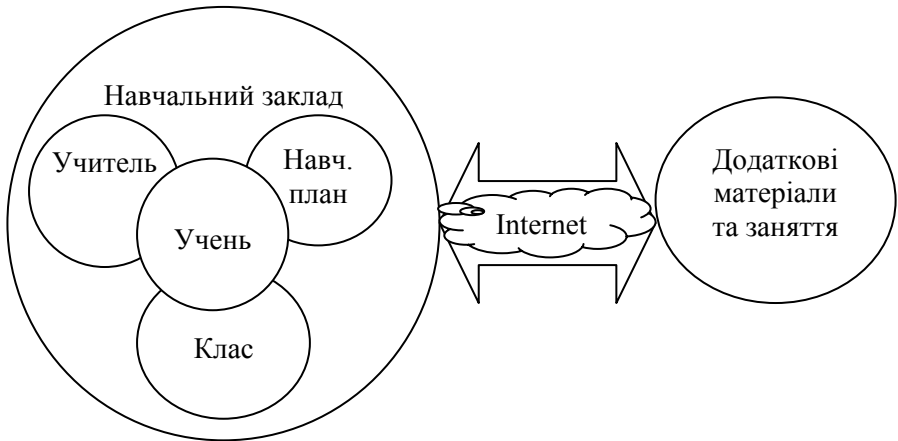


Рис. 1

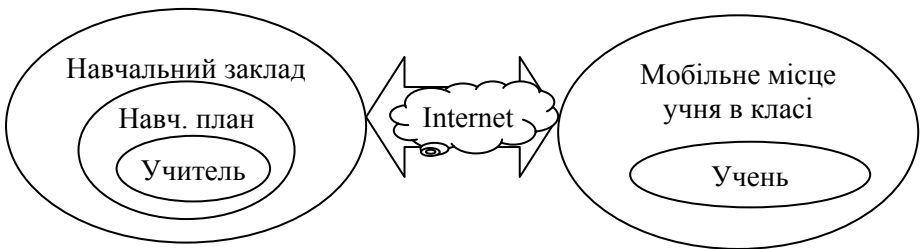


Рис. 2

Сучасні КПК працюють переважно під керуванням ОС Windows Mobile, що містить такі стандартні додатки, як календар, контакти, голосовий запис, текстовий редактор, електронні таблиці, браузер, медіапрогравач, клієнти VPN, обміну повідомленнями, термінали тощо. У [1] наведено огляд програмного забезпечення мобільних пристроїв, призначеного для підтримки навчання математичних дисциплін у середній та вищій школі.

На рис. 1, 2 зображено базові моделі традиційного та мобільного навчання.

В моделі мобільного навчання учень з'єднаний з учителем постійно за допомогою Інтернет – на відміну від традиційного навчання, де таке об'єднання можливе лише в межах навчального закладу. Учитель відіграє роль консультуючого керівника, котрий спрямовує діяльність учня на отримання необхідної інформації. Це дозволяє реалізувати в даній моделі проблемне навчання через обговорення дій, які допоможуть учневі оволодіти матеріалом, до усвідомлення необхідного результату та набуття нового знання.

Для ефективної взаємодії у мобільному середовищі як вчителю, так і учневі важливо усвідомлювати соціальну природу навчальної комунікації, яка є умовою якості навчання – інформаційно-комунікативні здатності тут є вирішальними в набутті інформації, знань, досвіду та вмінь.

Мобільне навчання відбувається не в класі, а у певному навчальному просторі. На наш погляд, концепція класу (навчальної групи) не зникає – класи перестають бути сталим утворенням та стають динамічними, формуючись на кожен предмет окремо. Час навчання визначається для кожного учня окремо та не регламентується шкільними розкладом. Учні мають швидко усвідомити переваги динамічної інтерактивності мобільного навчання, ефективність та багатство комунікацій, якість керованого вчителем доступу до навчальних ресурсів.

Мобільне навчання не заважає соціалізації старшокласників, які активно обговорюють процес навчання у форумах та чатах соціальних мереж. Проте слід відзначити, що суцільна віртуалізація навчання може привести до втрати соціальних контактів як між учнем та вчителем, так і між самим учнями. Лише комбінація традиційного та мобільного навчання здатна не лише дати професійні знання, а й сформувати загальну культуру особистості. Тому для тих учнів, що не мають особливих потреб, ми пропонуємо застосовувати мобільні технології дистанційного навчання як допоміжні в процесі традиційного навчання базових шкільних предметів та основні – в процесі позакласної (зокрема, факультативної) роботи.

Література:

1. Семеріков С.О., Теплицький І.О., Шокалюк С.В. Нові засоби дистанційного навчання інформаційних технологій математичного призначення // Вісник. Тестування і моніторинг в освіті. – 2008. – №2.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОБЫТИЙНОЙ ЦЕПОЧКИ ПРОЦЕССОВ В НОТАЦИИ ARIS

И.А. Ушакова

г. Харьков, Харьковский национальный экономический университет
varavina_ira@mail.ru

Усложнение архитектуры современных организаций предусматривает использование при разработке и внедрении информационных систем управления эффективных методов моделирования предметной области. В современных подходах к проектированию ИС в понятие предметной области вкладывается более широкий смысл, чем просто совокупность управляемых объектов предприятия. Предметную область рассматривают как взаимозависимую совокупность: управляемых объектов; субъектов управления; функций управления, которые автоматизируются; программно технических средств их реализации.

В современных условиях организация работы предприятия основывается на реинжиниринге бизнес-процессов, когда все деловые операции рационализируются относительно их влияния на конечные результаты деятельности. Реализация такой концепции невозможна без использования современных информационных технологий. Поэтому активно прорабатываются вопросы, связанные с процессным подходом к проектированию информационных систем [1–3]. Данная работа посвящена рассмотрению вопросов инструментария и технологий, которые поддерживают этот подход.

Процессный подход к проектированию ИС опирается на широкое использование средств структурного анализа, которые описывают сложные системы с помощью разных нотаций. Наиболее распространенными нотациями структурного анализа для описания процессов бизнеса является IDEF и ARIS. Особенности применения нотаций IDEF для моделирования бизнес-процессов широко описаны в зарубежной и отечественной литературе. Доступ к описанию нотации ARIS значительно ограничен. В работе [1] дано описание семейства моделей в нотации ARIS, в работе [3] – сравнительный анализ нотаций IDEF и ARIS для моделирования процессов бизнеса.

Для описания бизнес-процессов используется нотация eEPC (extended Event Driven Process Chain – модель/диаграмма событийной цепочки процессов. Модель eEPC отображает последовательность функций (действий), которые выполняются организационными единицами, для одного бизнес-процесса в одном подразделении, нескольких подразделениях или определенными сотрудниками. В этой модели может быть использовано более 80 видов объектов и 39 видов связей между ними, однако в простом фильтре обычно используют до 10 объектов.

Можно выделить следующие достоинства нотации ARIS eEPC:

– хорошее восприятие объектов модели: каждый объект отображается определенным символом и имеет определенный цвет: функция – зеленый, событие – розовый, организационная единица – желтый и т.д.;

– использование различных типов связей между объектами: соединительных и детализирующих, возможность отображения названий связей в модели;

– использование событий и логических операторов для отражения логики процесса бизнеса: каждая функция инициируется событием и порождает событие, которое инициирует выполнение следующей функции;

– возможность отображения входов (процессов-поставщиков) и выходов (процессов-клиентов) бизнес-процесса;

– наглядное отображение ресурсов процесса бизнеса: персонала, оборудования, информации, среды выполнения функции;

– возможность включения контрольных точек для измерения показателей эффективности процесса;

– возможность отображения отклонений от нормального процесса;

– наличие связи исполнителя и руководителя процесса;

– удобство отображения модели посредством ее разновидностей: в виде столбцов и строк, в виде таблиц, с потоком материалов.

Кроме того, с помощью модуля имитационного моделирования ARIS Simulation можно исследовать поведение бизнес-процесса во времени. Динамическое моделирование позволяет определить узкие места при реализации процессов, а именно, несогласованность процессов, которые выполняются параллельно, отсутствие достаточного количества ресурсов и тому подобное.

В методологии ARIS модель процессов через совместный репозиторий связывается с организационной, функциональной и информационной моделями, каждая из которых отображает свой аспект деятельности предприятия. Это позволяет осуществить комплексное всестороннее описание предприятия, которое является сложной социально технической системой.

Таким образом, методология ARIS позволяет осуществить системный анализ деятельности предприятия, создать его формализованное описание, провести анализ полученных моделей, спроектировать информационную систему и описать ее реализацию. В этой методологии наиболее полно воплощаются базовые принципы системного подхода, который требует полного и всестороннего рассмотрения исследуемой системы.

Литература:

1. Каменова М., Громов А., Ферапонтов М., Шматалюк А. Методология ARIS. – М.: Весть-МетаТехнология, 2001. – 328 с.
2. Моделирование бизнес-процессов. - <http://quality.eup.ru/>
3. Репнин В.В., Елиферов В.Г. Бизнес-процессы: Регламентация и управление. – М.: ИНФРА, 2004. – 318 с.

РОЗВИТОК ДИНАМІЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ У СЕРЕДНІХ І ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Н.В. Шаповалова

м. Київ, Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
shaponv@rambler.ru

Ідея динамічної геометрії, або інтерактивних геометричних систем (ІГС), нараховує вже біля 20 років. Сьогодні програми, що засновані на ній, визнаються у всьому світі найбільш ефективним засобом навчання математиці із застосуванням інформаційно-комп'ютерних технологій. Найбільше поширення здобули програми Cabri (Франція), The Geometer's Sketchpad (США; в російських версіях остання відома як «Жива Геометрія» і «Жива Математика»), GRAN (Україна).

На відміну від традиційного геометричного креслення або рисунка, який виконаний на аркуші паперу або за допомогою «звичайних» систем комп'ютерної графіки, рисунок, створений у середовищі динамічної геометрії, – це модель, що зберігає не лише результат побудови, але й вихідні дані, алгоритм побудови і математичні залежності між об'єктами. При цьому всі дані легко доступні для змін (можна рухати, тобто переміщати за допомогою комп'ютерного маніпулятора (миші) точки, варіювати довжини відрізків, вводити з клавіатури нові значення числових даних та ін.). І результат цих змін одразу, в динаміці, можна побачити на екрані комп'ютера. До того ж розширюється набір інструментів побудови (який містить, наприклад, геометричні перетворення), зростають можливості оформлення рисунка (розмір ліній, колір), уможливорюється анімація (автоматичне переміщення об'єктів). Такі основні можливості відкриває перед нами динамічна геометрія.

Методичні особливості використання засобів динамічної геометрії полягають в тому, що ними можна користуватись як вдома, так і в школі, і у ВНЗ при різноманітних формах проведення занять і при різній комп'ютерній оснащеності учбового класу; вони дозволяють швидше і ефективніше оволодіти шкільним курсом з математики, підвищують здатність до запам'ятовування матеріалу; забезпечують можливість вивчення математики на основі діяльнісного підходу за рахунок впровадження елементів експерименту і дослідження в учбовий процес; підвищують міру емоційного залучення учнів і студентів, забезпечують спроможність постановки творчих задач і організації нових проектів; показують, яким чином сучасні технології ефективно застосовуються для моделювання і візуалізації математичних понять.

Програмне середовище дозволяє організовувати різноманітні форми учбово-практичної діяльності.

Програми можуть бути використані автором (наприклад, вчителем, викладачем) для створення конкретних моделей-завдань, які містять пояснення матеріалу, заготовки геометричних об'єктів, тексти з умовами і рисунки з даними, пошагові плани побудов та іншу інформацію. Після чого учні або студенти працюють не з програмою, а з цими готовими моделями.

Також в динамічній геометрії можна створювати напівфункціональні і автономні програми заданих моделей. Програми можна використовувати як інструментальне середовище для самостійної роботи учнів на уроці, студентів на занятті (або вдома) «з чистого аркуша». При цьому перед учнями ставляться задачі побудови та дослідження визначених об'єктів, в ході розв'язання яких і повинні досягатися ті або інші учбові цілі.

Використання програм в такій якості відповідає самим сучасним педагогічним концепціям, хоча і вимагає якісної перебудови учбового процесу, а саме підготовку нових підручників та посібників, розрахованих на проектну, пошукову діяльність учнів і студентів, перепідготовку вчителів і викладачів.

Розглянемо класифікацію динамічних моделей і форми їх використання в учбовому процесі.

1. Статичні рисунки-ілюстрації.
2. Маніпулятивні моделі для дослідження.
3. Конструктивні завдання.
4. Завдання з перевіркою побудови або відповіді.
5. Сценарні презентації і тренажери.

Розв'язанню проблеми приведення освітнього і культурного рівня педагогічних кадрів у відповідність до швидкого розвитку науки і техніки, суспільно-політичних і соціально-економічних процесів, та процесу стандартизації освіти сприяє розвиток інформаційної підготовки студентів.

Вивчення курсу геометрії, як одного з фундаментальних курсів математичної підготовки майбутніх вчителів, відкриває широкі можливості для їх інтелектуального розвитку, а саме для формування та розвитку логічного мислення, просторових уявлень і уяви, алгоритмічної культури, вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, будувати математичні моделі досліджуваних процесів і явищ, обґрунтовувати отримані висновки та ін.

Органічне поєднання і взаємозв'язок математичного і комп'ютерного моделювання в підготовці студентів є необхідним елементом навчального процесу і дослідницької діяльності. Набуття студентами вищих навчальних закладів вмінь самостійно розробляти моделі для застосування у навчальному та виробничому процесах, розробляти методіку проведення занять з використанням комп'ютерного моделювання, створювати нові моделі та вдосконалювати існуючі в своїй дослідницькій діяльності є невід'ємним елементом освітньої підготовки майбутніх фахівців.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РІВНОВАЖНИХ ХІМІЧНИХ СИСТЕМ

Т.О. Шенаєва

м. Кривий Ріг, Криворізький державний педагогічний університет
ShenaevaTA@mail.ru

Теоретичне та експериментальне вивчення хімічних рівноваг – одна з фундаментальних проблем сучасної хімії. Рівноважні концентрації усіх часток в складних багатокомпонентних системах не можна виміряти через відсутність відповідних датчиків. Рівноважний склад систем розраховують, базуючись на законах рівноваги та стехіометричних обмеженнях [1], [2], [4].

Наочними й легкими в сприйнятті є графічні моделі рівноважних систем. Найбільш часто використовують концентраційно-логарифмічні діаграми (КЛД) у зв'язку з легкістю їх побудови і великими можливостями.

Перелічимо деякі можливості КЛД.

КЛД для протолітичних систем дозволяє визначити кількісний рівноважний склад системи та виділити переважаючий компонент при певному рН, при дослідженні характеристик кислотно-основного титрування і виборі індикатора КЛД дає можливість швидко визначити точку еквівалентності титрування та підібрати придатний індикатор із заданою похибкою індикації точки еквівалентності за КЛД без побудови кривої титрування зі складними і тривалими розрахунками, знайти похибку індикації, якщо умови титрування вже задані.

КЛД для гетерогенних систем дозволяє побудувати графік логарифму розчинності осаду в залежності від логарифму концентрації іону-осаджувача, визначити кількісний склад системи продуктів розчинення осаду, правильно визначити рівняння основної хімічної реакції розчинення осаду при певній концентрації іона-осаджувача.

Розрізняють КЛД для гомогенних протолітичних, окисно-відновних систем, систем комплексоутворення, гетерогенних систем. Віссю ординат КЛД в усіх випадках є логарифм рівноважної концентрації компонентів системи ($\lg C$), а в якості вісі абсцис обирають логарифм концентрації реагенту, від якого залежить склад системи. Так, для протолітичних систем в якості вісі абсцис обирають водневий показник (рН), для систем комплексоутворення – логарифм концентрації реагенту-ліганду, для окисно-відновних систем – окисно-відновний потенціал системи (або $pe = -\lg a_e$, показник активності електрону), для гетерогенних систем осад-розчин – логарифм концентрації реагенту іона-осаджувача. В зв'язку з тим, що вісі КЛД – логарифмічні, то графіки КЛД являють собою ламані, які складаються з відрізків з різним кутом нахилу.

КЛД легко розрахувати за допомогою стехіометричних матриць, але при побудові графіків зіштовхуємося з проблемою точного зображення ку-

тів нахилу відрізків. Похибка нахилу відрізка приводить до похибки визначення логарифму рівноважної концентрації компоненту системи (Δ), тоді похибка рівноважної концентрації компоненту складає 10^{Δ} . Отже, одержані у такий спосіб моделі рівноважного складу системи неадекватні реальним системам. Крім того, виникають похибки при визначенні координат певних точок, які визначають склад системи. Результатом пошуку комп'ютерних програм, здатних вирішити ці проблеми, є використання програми GRAN-2D. Програма GRAN-2D призначена для графічного аналізу систем геометричних об'єктів на площині (Graphic Analysis 2-Dimension), функціонує під управлінням операційної системи Windows [3].

Література:

1. Бугаєвський О.А. Наближені оцінки рівноважного складу розчинів. Частина 1. – Харків: Милосердя, 1996. – 224 с.
2. Бугаєвський О.А. Наближені оцінки рівноважного складу розчинів. Частина 2. – Харків: Фоліо, 1998. – 229 с.
3. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів. – К.: Техніка, 1997. – 303 с.
4. Теоретичні основи та способи розв'язання задач з аналітичної хімії: Навчальний посібник / О.А. Бугаєвський, А.В. Дрозд, Л.П. Логінова, О.О. Решетняк, О.І. Юрченко; Заг. ред. О.А.Бугаєвський. – Х.: ХНУ, 2003. – 320 с.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ДЕФОРМАЦІЙ ДОРІГ НА ТЕХНОГЕННО-ДЕФОРМОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

І.В. Шилін^{1α}, Ю.В. Грицук^{2β}

¹ м. Горлівка, Автомобільно-дорожній інститут Державного Вищого навчального закладу «Донецький національний технічний університет»

² м. Макіївка, Донбаська національна академія будівництва і архітектури

^α sh_igor@aport.ru

^β yuri_gorlovka@ua.fm

Розвиток інформатики та ІТ-технологій зміщує акцент в підготовці інженера-будівельника-дорожника в напрямку використання нових знань в своїй практичній діяльності. При вивченні професійно-орієнтованих дисциплін необхідно створювати такі завдання, розв'язання яких потребувало б від студента не тільки знань з конкретної дисципліни, а й уміння застосувати комп'ютер для розв'язання поставленої задачі.

Для Донецького регіону актуальною є проблема будівництва та експлуатації автомобільних доріг, оскільки більшість з них побудовані на техногенно-деформованих територіях.

Спираючись на нормативи [1; 2], можна передбачити, що деформація ґрунтового насипу на територіях, що підробляються, відбувається за наступною схемою (рис. 1) [3].

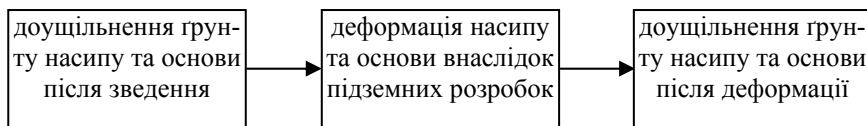


Рис. 1 Схема деформації ґрунтового насипу на техногенно-деформованих територіях

Для полегшення камеральної обробки результатів в електронних таблицях було розроблено розрахунковий модуль [4], який дозволяє: за результатами вимірювань висотних відміток (на трьох- або п'ятнадцятиметровому інтервалі) обчислити вертикальне осідання (у відносних координатах); за результатами лінійних вимірювань (на трьох- або п'ятнадцятиметровому інтервалі) обчислити горизонтальні деформації; за результатами підрахунків визначити локальні похили; підсумовувати кількість переломів подовжнього профілю; отримати розподіл похилів по величині в інтервалах: менше -5‰, від -5‰ до -1‰, від -1‰ до +1‰, від +1‰ до +5‰, більш +5‰.

На підставі розрахунків автоматично одержуються графік розподілу вертикального осідання по довжині обстежуваної ділянки вулиці (рис. 2) і графік розподілу локальних похилів на прийнятому інтервалі вимірів по довжині обстежуваної ділянки вулиці.

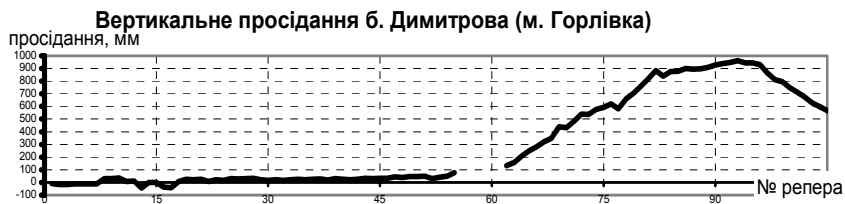


Рис. 2. Графік розподілу вертикального просідання по довжині досліджуваної ділянки вулиці

При складанні програмного модуля були прийняті наступні обмеження: кількість реперів не перевищує 150 шт. (таким чином, при інтервалі вимірів в 3м довжина обстежуваної ділянки складає 450 м, а при 15 м – 2250 м). Якщо довжина обстежуваної ділянки дороги перевищує прийняту до розрахунку, то обстежувана дорога розбивається на необхідну кількість ділянок.

Вищеописаний розрахунковий модуль дозволяє в найкоротший строк обробити результати обстеження та підготувати дані для подальших детальних розрахунків параметрів деформації (або розрахунків міцності за визначенням фактичної несучої здатності та складання прогнозів їх якості на обумовлений термін) будь-яких штучних споруд, розташованих на автомобільних дорогах (або міських вулицях) в зоні впливу гірських розробок які розробляються підземним способом.

Література:

1. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. – М.: Недра, 1981. – 288 с.
2. ДБН В.1.1-5-2000 Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах. Ч.1. Будинки і споруди на підроблюваних територіях. – К.: Держ. ком. будівництва, арх-ри та житлової політики України, 2000.
3. Шилин И.В., Вешневская В.Г., Грицук Ю.В., Чибисов А.И. Изменение геометрических и эксплуатационных показателей земляного полотна вследствие осадочных и просадочных явлений // Дорожно-транспортный комплекс, экономика, экология, строительство и архитектура: Материалы Международной научно-практической конференции, 21-23 мая 2003 года. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2003. – Книга 2. – С. 111-112.
4. Шилин И.В., Грицук Ю.В., Паламарчук Е.А. Анализ протекания деформации продольного профиля автомобильных дорог на подрабатываемых территориях с использованием MS Excel // Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Випуск 2006-4(60). Матеріали V міжнародної наукової конференції молодих вчених, аспірантів, студентів. – Макіївка: ДонНАБА, 2006. – С. 97-99.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНОГО ОСЦИЛЛЯТОРА ПРИ НАЛИЧИИ СИЛ ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ

С.П. Юдин

г. Днепропетровск, Днепропетровский национальный университет
sr.kamik@gmail.com

Линейный осциллятор в отсутствии диссипативных сил совершает гармонические колебания с циклической частотой ω_0 , которая определяется параметрами осциллятора ($\omega_0^2 = \frac{k}{m}$). Учет силы сопротивления среды приводит к затухающим колебаниям [1], циклическая частота которых $\omega^2 = \omega_0^2 - \beta^2$, где β – коэффициент затухания.

Если на линейный осциллятор действует сила трения скольжения, то дифференциальное уравнение, описывающее осциллятор, имеет разрыв в правой части:

$$\ddot{x} + 2\beta\dot{x} + \omega_0^2 x = \pm f. \quad (1)$$

Знак «+» соответствует значению скорости $\dot{x} > 0$, в противном случае правая часть уравнения отрицательна.

Для каждой области $\dot{x} > 0$ и $\dot{x} < 0$ уравнение (1) имеет непрерывные решения:

$$x = Ae^{-\beta t} \cos(\omega t + \alpha) \pm \frac{f}{\omega_0^2}. \quad (2)$$

Для начальных условий: $x(t=0)=x_0$, $\dot{x}(t=0) = 0$

$$A_0 = \frac{x_0 - \frac{f}{\omega_0^2}}{\cos \alpha_0}, \quad \text{tg } \alpha_0 = -\frac{\beta}{\omega}. \quad (3)$$

Непрерывное решение уравнения (1) для любых значений скорости можно получить, сшивая решения точек $\dot{x} = 0$.

Рекуррентное выражение для функции $x(t)$ имеет вид:

$$x_n = A_{n-1} e^{-\beta t} \cos(\omega \cdot t + \alpha_0) + (-1)^{n-1} \frac{f}{\omega_0^2},$$

$$A_n = A_{n-1} - \frac{2f \cdot e^{-\frac{n\beta\pi}{\omega}}}{\omega_0^2 \cos \alpha_0}, \quad \frac{(n-1)\pi}{\omega} \leq t \leq \frac{n\pi}{\omega}, \quad n=1, 2, 3, \dots \quad (4)$$

Последовательные значения амплитуд определяются выражением:

$$x_n(\text{max}) = A_{n-1} e^{-\beta t_n} \cos(\omega \cdot t_n + \alpha_0) + (-1)^{n-1} \frac{f}{\omega_0^2}, \quad (5)$$

где $t_n = \frac{\pi(n-1)}{\omega}$.

Выражение (4) при $\beta=0$ и $f=0$ описывает гармонические колебания с амплитудой x_0 . При $\beta \neq 0$ и $f=0$ выражение (4) описывает затухающие колебания с циклической частотой ω . Если $\beta=0$, то соотношение (4) описывает колебания с циклической частотой ω_0 , амплитуда которых уменьшается по линейному закону. За каждый период амплитуда уменьшается на $\frac{4f}{\omega_0^2}$. При

выполнении соотношения $|\omega_0^2 x(\max)| \leq f$ (упругая сила меньше или равна силе трения скольжения) колебания прекращаются.

При одновременном действии на осциллятор силы сопротивления и силы трения скольжения колебания совершаются с циклической частотой ω , амплитуда убывает быстрее, чем при затухающих колебаниях. Колебания прекращаются, если модуль максимального отклонения от положения равновесия меньше или равен $\frac{f}{\omega_0^2}$.

Литература:

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.1. – М.: Наука, 1982.

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

Б

Н.Л. Барченко	3
І.В. Бауріна	4
Д.М. Белоус	6
Т.В. Белянцева	8
В.Р. Бурачек	12

В

С.М. Виганяйло	14
----------------	----

Г

Є.В. Гожев	16
О.В. Грищук	18
І.В. Грищук	20
Ю.В. Грищук	20, 53

Д

Г.В. Дейніченко	22
А.В. Долуда	35
С.О. Дьяконова	24

Е, Є

Ю.В. Єчкало	26
-------------	----

З

А.О. Завада	20
-------------	----

К

М.В. Каневська	8
О.Г. Колгатін	27
А.О. Курило	14
І.Ю. Кучумова	6

Л

І.М. Лукаш	29
О.В. Лукаш	29

М

О.В. Москаленко	6
О.М. Меньшикова	10
Н.В. Моїсеєнко	16
Є.Б. Малець	31
О.М. Мялова	31
М.В. Моїсеєнко	33

Н

М.Г. Новік	33
------------	----

О

Н.Ю. Олійник	35
О.О. Олійник	35
С.А. Опанасюк	41

П

А.О. Плеханова	37
О.П. Поліщук	45

Р

М.И. Румянцев	39
---------------	----

С

М.В. Савенков	20
В.М. Сергєєв	31
О.О. Силка	41
А.В. Сосюк	43
Ю.А. Супрунова	43
С.О. Семеріков	45

Т

І.О. Теплицький 45

У

И.А. Ушакова 47

Ш

Н.В. Шаповалова 49

Т.О. Шенаєва 51

І.В. Шилін 53

Ю

С.П. Юдин 55

Наукове видання

Комп'ютерне моделювання в освіті

Матеріали III Всеукраїнського
науково-методичного семінару

Підп. до друку 17.03.2008
Папір офсетний №1
Ум. друк. арк. 3,75

Формат 80×84 1/16
Зам. №4-1703
Тираж 100 прим.

Жовтнева районна друкарня
50014, м. Кривий Ріг, вул. Електрична, 5
Тел. (0564) 407-29-02

E-mail: cc@optima.com.ua