

Деякі методичні аспекти навчання НІКТ студентів економічних спеціальностей у педагогічному університеті

В цьому дослідженні продовжено аналіз міждисциплінарної спадкоємності при навчанні курсу “Інформаційні системи і технології в економіці”, який розглядався в роботі [6], на прикладі вивчення складу і структури НІКТ, зокрема нейронних мереж.

Згідно роботи [4] метою навчання дисципліни “Інформаційні системи і технології в економіці” є оволодіння сучасними інформаційними системами, технологіями й моделями, які використовуються в різних галузях економіки; опанування теоретичними знаннями та набуття практичних навичок, завдяки яким можна було б ефективно використовувати існуючі автоматизовані системи опрацювання економічних даних, здійснювати комплексний підхід до організації фінансових, облікових, управлінських та інших економічних обчислень; самостійно оволодівати новими програмними засобами економічного спрямування.

Для досягнення мети курсу в процесі навчання слід розв’язати такі завдання: розкрити місце й значення використання інформаційних технологій в економіці, з’ясувати взаємозв’язки даного курсу з навчальними предметами, зокрема економічними, математичними та інформатичними дисциплінами, їх застосовність до розв’язування найрізноманітніших економічних проблем, сформувати у студентів достатні знання, вміння й навички, щодо широкого використання засобів сучасних інформаційних технологій, необхідних у їх практичній діяльності.

Предметом навчальної дисципліни є інструментальні системи загального призначення, спеціалізовані системи роботи з кадрами, бухгалтерського обліку, управління підприємством, корпоративні інформаційні системи (КІС), програмні засоби управління бізнес-проектами такі як Excel, Person Pro, 1С:Підприємство, КІС “Галактика”, АБ ОФІС 2000, Project Expert.

Але названі програмні засоби звичайно не вичерпують всього розмаїття інформаційних систем, що використовуються в економічній сфері.

Для побудови сучасних інформаційних систем (ІС) в економічних галузях господарської діяльності малих, середніх, великих підприємств, державних органів використовуються наступні НІКТ [1,2]:

- технології офісних ІС;
- технології ІС з розподіленим опрацюванням даних;
- технології інтегрованих автоматизованих систем управління (ІАСУ);
- технології інформаційно-аналітичних систем і систем підтримки прийняття рішень (СППР);
- WEB – технології;
- CASE – технології автоматизованого проектування ІС;
- геоінформаційні технології;
- технології експертних систем і систем штучного інтелекту;
- технології штучних нейромереж тощо.

Технології офісних ІС широко застосовуються для автоматизації офісних робіт наступних напрямків:

- організація роботи офісу і управління документооборотом;
- підготовка, опрацювання, збереження, пошук електронних документів, що включають текст, аудіо, відео, мультимедіа та ін.;
- підготовка і тиражування паперових документів (видавничі системи, офісна поліграфія тощо).

Технології ІС з розподіленим опрацюванням даних, орієнтовані на багато-користувацьку роботу. Частина функцій системи виконується на комп’ютерах-серверах, частина – на клієнтських комп’ютерах. Широке поширення отримали файл-серверна і клієнт-серверна технології розподіленого опрацювання даних. При цьому сфера застосування файл-серверної технології – колективні ІС з невеликою кількістю користувачів, обмеженими інформаційними потоками даних і невисокою швидкістю їх передавання. А клієнт-серверна технологія забезпечує високі швидкості передавання даних (10, 100, 1000 Мбіт/сек), а також багаторівневу ієрархію управління з локальними або централізованими накопичувачами.

Технології ІАСУ забезпечують побудову багаторівневих інформаційних систем великого підприємства й окремих його філій.

Технології інформаційно-аналітичних систем і СППР призначені для аналізу результатів певного виду діяльності (зокрема, економічної, фінансової) і формування та прийняття відповідних обґрунтованих рішень. Зокрема, до інформаційно-аналітичних технологій відносяться технології багатовимірного аналізу, так звані OLAP-технології (On Line Analytical Procession). Основу технології багатовимірного аналізу даних започаткував Код Е.Ф. (E. F. Codd) у 1993 р. Однією з головних характеристик таких технологій є багатовимірність моделі даних, яку називають гіперкуб моделі даних: дані параметризуються кількома вимірами. Так, дані щодо продажу у великій торговельній компанії можна аналізувати у таких вимірах: час (день, тиждень, місяць, квартал, рік); географія (район, місто, область, країна); товар (фірма, виробник, тип товару, код товару); покупець (стать, вік) тощо.

На даний час розроблено досить багато інформаційно-аналітичних систем, сконструйованих з використанням OLAP-технології.

Наприклад, Hyperion OLAP, Elite OLAP, Oracle Express та інші. Їх використання дозволяє виконувати аналіз прибутковості, аналіз напрямків розвитку підприємств, аналіз продажу, аналіз становища на ринку, аналіз ризику, аналіз бюджету тощо.

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) (англ. Decision Systems) використовуються для надання допомоги в прийнятті складних рішень. Технологія цих систем базується на використанні складних математичних моделей. Термін DSS був запропонований у 1971 р. Горрі і Мортоном.

На даний час таких систем у світі розроблено сотні типів, наприклад, у США ринок програмного забезпечення СППР сягає мільярдів доларів. Вони використовуються в економіці, бізнесі, державному управлінні та ін.

Наприклад, СППР Visual IFPS/Plus, що була створена на початку 70-х рр., згодом модифікувалася під клієнт-серверну платформу Windows NT, має вартість понад 15000 доларів і призначена для управління фінансами корпорацій, управління виробництвом, використовується в статистиці.

У країнах колишнього СРСР вивчення, використання існуючих і створення нових СППР почало розвиватись не так давно. На даний час на ринку України пропонується російськомовна СППР для маркетингових досліджень Marketing Expert.

До СППР спеціального призначення відносяться так звані *виконавчі інформаційні системи (ВІС)* або інформаційні системи для керівників (EIS – Executive Information System). Їх використання допомагає виконавцям аналізувати важливі дані і приймати рішення. Зокрема, використання ВІС допомагає керівникам розробляти цілісне і більш точніше відображення діяльності як своєї організації, так і діяльності конкурентів, постачальників та споживачів або замовників.

Термін EIS виник в середині 80-х рр. Першим продуктом цього напрямку була ВІС Pilot's Command Center. Згодом вона еволюціонувала у програмне оточення для ВІС Pilot's Decision Support Suite, яке включає редактори, налагоджувачі, форматори екрану, мости, що з'єднують локальні мережі, OLAP-технології тощо. Іншими прикладами ВІС є Command EIS фірми Comshare – найбільш популярна, EIS-Epic фірми Epic Software, Executive Decisions корпорації IBM.

WEB-технології Internet застосовуються в даний час при створенні локальних і регіональних розподілених ІС. До них відносять мережі Intranet; Internet; офіс-сайт; віртуальний офіс; корпоративний портал; відео-конференції; мобільний офіс тощо. Так, використання Intranet на базі WEB-технології передбачає велику економію в порівнянні з існуючими технологіями. Їх використання дозволяє набагато простіше і дешевше забезпечувати велику частину функцій, що виконуються за допомогою сучасного групового програмного забезпечення. Крім того, комунікації на базі WEB-технологій дозволяють спростити, стандартизувати й здешевити доступ користувачів до ресурсів корпоративної мережі всієї організації.

Під *CASE-технологіями* (Computer-Aided Software/System Engineering) розуміють сукупність технологічних і інструментальних засобів, використання яких дозволяє максимально систематизувати і автоматизувати всі етапи створення програмного забезпечення інформаційних систем та інших ділових і комерційних програмних продуктів.

На сьогодні інжиніринг ПЗ вимагає принципово нового підходу до всього “життєвого циклу ПЗ” як послідовності таких етапів розробки інформаційної системи:

- прототипування (макетування) ІС (від англ. prototyping);
- проектування специфікацій;
- контроль проекту;
- генерація кодів ІС;
- системне тестування ІС;
- супровід ІС.

Кожний з цих етапів повинен бути максимально автоматизований за допомогою CASE-технологій.

Прикладами інструментальних засобів створення інформаційних систем на основі CASE-технології є засоби BPWin та EgWin фірми PLATINUM technology. Так за допомогою BPWin створюють модель процесів підприємства. Цей засіб може поєднуватися із засобами імітаційного моделювання BPSimulator 3.0 фірми Systems Modeling Corporation. EgWin використовується для створення моделі даних, що пов'язуються з моделями процесів, засіб Platinum Model Mart – групова розробка моделей даних і моделей процесів, RPTwin – засіб для створення звітів.

Геоінформаційні технології (ГІТ) використовуються в інтегрованих ІС як засіб прийняття рішень з оптимізації управління територіальними ресурсами, сільським господарством, транспортом та іншими галузями, де необхідна прив'язка до просторово-координатних географічних даних.

Основні галузі застосування ГІТ:

- картографування;
- прийняття управлінських рішень;
- вивчення економічних, соціально-економічних, природно-ресурсних умов територій та їх економічна оцінка;
- інтерпретація матеріалів дистанційного зондування;
- оцінка наслідків стихійних лих;
- моніторинг забруднення навколишнього середовища та ін.

ГІТ в залежності від масштабів створення та використання можуть бути глобальними, загальнонаціональними, регіональними та міськими.

Технології експертних систем і систем штучного інтелекту

Технологія, що заснована на знаннях (інтелектуальна), передбачає впровадження в інформаційні системи та відповідні прикладні програми елементів штучного інтелекту, зокрема баз знань і правил виведення.

Інформаційні системи, що містять елементи штучного інтелекту, називаються інтелектуальними інформаційними системами. До таких систем належать експертні системи (ЕС) – вони повністю базуються на знаннях і правилах маніпулювання з ними.

Кілька років тому таким системам приділялась виключно серйозна увага, Були великі сподівання на використання експертних систем в організаційному управлінні. Є приклади успішного використання їх для розв'язування різноманітних бізнесових задач.

Наприклад, використання експертної системи Credit Authorizer's Assistant компанії American Express дозволяє ідентифікувати «погані» ризики більш ніж серед 23 млн. власників кредитних карток і завдяки цьому скоротити на 60% витрати від обмінних операцій. Багато японських компаній зробили

реальні інвестиції в експертні системи із суттєвим обсягом та вирашем. Проте цілком сподівання на розвиток та використання таких систем не оправдалися.

Серед основних недоліків ЕС фахівці називають такі:

- ЕС працюють лише у вузько визначених проблемних доменах (галузях);
- ЕС не мають властивості «здорового глузду», «не можуть навчатися».

Сучасна концепція використання ЕС зводиться до того, що їх модулі мають застосовуватися всередині прикладних програм СППР і ВІС, при вивченні людиною-професіоналом або керівником певної проблеми, але автоматично робити вибір або розв'язувати проблему самостійно за допомогою таких систем не слід.

Технології штучних нейронних мереж

Останнім часом у розробці ІС застосовуються елементи штучного інтелекту – нейронні мережі, де імітується процес опрацювання сигналів і вплив зовнішнього світу живими організмами. Нейронні мережі розглядаються як «новий штучний інтелект», що містить в собі великі потенційні можливості для переходу комп'ютерних систем на наступний рівень розвитку [3]. Інформаційні системи, в яких використовуються мережі простих перетворюючих елементів (процесорів), що легко адаптуються до виконання різних задач, називаються *нейронними мережами*. Нейронні мережі не програмуються, а «навчаються» того, як правильно реалізувати конкретну задачу, а отже в них подоланий головний недолік експертних систем. Наприклад, можна прогнозувати ціни для агенції нерухомості на основі нейронної мережі, яку «навчили» на великій кількості реальних продажів того, які фактори впливають на ціну нерухомості, і того, яке відносне значення має кожний з факторів.

Прикладна база нейронних мереж дуже велика: ідентифікація фальшивих кредитних карток, прогнозування змін на фондовій біржі, складання кредитних планів, розпізнавання різних образів, профілактика і діагностика захворювань, спостереження за технічним станом машин і механізмів, автоматичне управління рухом механізмів тощо.

З досвіду вивчення курсу інформаційних систем і технологій в економіці можна зробити такі висновки. Навчання теоретичних основ наведених вище НІКТ на лекційних заняттях з використанням мультимедійних технологій сприймаються студентами добре, але дещо формально, без належного глибокого розуміння суті, оскільки не завжди є можливість продемонструвати їх практичну значущість, застосувати до розв'язування конкретних економічних задач. На це є об'єктивні причини: 1) неможливість використання програмних реалізацій НІКТ, приклади яких наведені вище, в навчальному процесі, оскільки більшість із них створюються для розв'язування конкретних економічних проблем, вони дуже складні і великі за обсягом, процес їх опанування потребує великих коштів і спеціально відведеного часу і не може звужитись до рамок навчання окремої теми даної дисципліни; 2) такі програмні реалізації НІКТ мають дуже високу ціну, не є вільно поширюваними, складні у впровадженні, потребують професійного супроводу тощо.

Якщо це можливо, викладач-методист повинен на нескладних прикладах продемонструвати частинні випадки використання тих чи інших сучасних інформаційних технологій, застосовуючи міждисциплінарну спадкоємність при навчанні математичних, економічних та інформатичних дисциплін. При цьому оскільки інформаційні системи і технології в економіці вивчаються у педагогічному університеті на 5-му курсі, то головну увагу слід приділяти переосмисленню і узагальненню пройденого матеріалу, його практичній значущості, а також використанню елементів комп'ютерного моделювання при розв'язуванні конкретних економічних задач. Студентам необхідно розвивати і використовувати набуті раніше знання і навички як в теоретичному аспекті, так і в практичному їх застосуванні. При цьому головне завдання викладача-методиста сучасної вищої школи – надавати фахову допомогу, направляти студентів на вирішення таких задач.

Розглянемо даний підхід на прикладі навчання нейронної мережі, використовуючи її найпростіший тип.

Нейронна мережа є сукупністю простих перетворюючих елементів (нейронів або процесорів), від яких надходять сигнали один до одного через мережеві зв'язки з певними ваговими коефіцієнтами. Наша мережа нехай складається тільки з одного вхідного і одного вихідного елементів.

Для кожного елемента мережі є правило підсумовування поступаючих сигналів (вхідних) і правило обчислення вихідного сигналу, яке називається функцією «активності».

Нейронна мережа «може навчатися» виконанню певної задачі. «Навчання» полягає в зміні значень вагових коефіцієнтів. Величина, на яку повинен змінитись ваговий коефіцієнт, обчислюється на основі певного правила. Існує багато різних правил «навчання». Ми скористаємося найбільш часто використовуваним дельта-правилом або правилом Відроу-Хоффа (Widrow-Hoff rule), як його ще називають. Воно базується на простій ідеї зменшення різниці між значеннями «бажаного» і біжучого сигналів нейрона, наприклад мінімізації середньоквадратичної похибки.



Рис. 1

Багато економічних задач моделюються за допомогою побудови прямих (або кривих) ліній за набором числових даних. Наприклад, можна аналізувати графіки виробництва, продажу товарів, попиту за попередні періоди, щоб оцінити, скільки продукції фірма виробить, продасть та ін. у наступні періоди.

Аналогічні постановки задач можуть виникати при прогнозуванні інфляційних процесів, динаміки курсів валют, котування акцій, інших цінних паперів тощо.

Якщо тенденція зміни даних відповідає прямій лінії (Рис.1), то цього можна очікувати і в наступні періоди, – і «навчити» мережу особливостей лінійних залежностей. А як тільки з даними співставляється деяка пряма, то за допомогою рівняння цієї прямої для будь-якого даного значення x (вхідний параметр, наприклад № періоду) можна отримати оцінку відповідного вихідного значення y (кількість продажу продукції):

$$y_i = mx_i + b + e_i,$$

де невідомі параметри m і b є вагами відповідних зв'язків, а e_i означає похибку оцінки значення y за i -й період. Метод найменших квадратів – мінімізація суми квадратів похибок – виступає в даному випадку як дельта-правило «навчання» нейронної мережі і дає змогу обчислити m і b .

Модель мережі з лінійною функцією «активності» y , яку можна «навчити» знаходити пряму для даних, описаних вище, зображена на Рис.2.

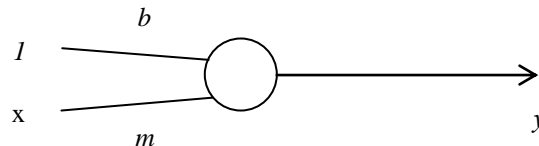


Рис. 2

Аналогічно можна розглянути моделі нейронних мереж з параболічними, експоненціальними та іншими функціями «активності».

У великих нейронних мережах з нелінійними функціями «активності» можуть добиратися для даних навчання досить складні форми і таким чином розв'язуватися досить складні реальні задачі.

Не важко побачити, що подібна методика «навчання» та використання нейронних мереж, що стрімко розвиваються і є однією із найсучасніших технологій в інформатичній галузі, дуже тісно пов'язана з математичним поняттям «регресії», з яким студенти знайомляться при вивченні теорії ймовірностей та математичної статистики, методів обчислень, а також використовуючи регресійний аналіз для розв'язування економічних задач в курсі інформаційних систем і технологій в економіці. Тому прості приклади нейронних мереж, що «навчаються» знаходити лінійну, експоненціальну та інші залежності на основі аналізу попередніх даних, дають можливість спрогнозувати конкретні економічні показники на майбутні періоди. Результати порівнюються з розв'язуванням подібних задач за класичними методами регресійного аналізу.

Міждисциплінарна спадкоємність при вивченні поняття «регресії» у педагогічному університеті детально проаналізована у роботі [6], а методика застосування комп'ютерного моделювання при використанні регресійного аналізу в економіці – у роботі [5].

Слід зазначити також, що при вивченні нейронних мереж, регресій та ін., доцільно привернути увагу студентів до постановок і розв'язування економічних задач з використанням статистичних вбудованих функцій ПРЕСКАЗ, ТЕНДЕНЦІЯ, РОСТ програмного засобу Excel, за допомогою яких можна побудувати і спрогнозувати на майбутні періоди як лінійні, так і експоненційні тренди відповідних залежностей (Рис.3).

B10		={ТЕНДЕНЦИЯ(B4:B9;A4:A9;A10:A12)}	
	А	В	С
1	Продаж автомобілів		
2			
3	Xi	Yi	
4	1	7	7,59067
5	2	9	8,96956
6	3	12	10,5989
7	4	13	12,5243
8	5	14	14,7994
9	6	17	17,4877
10	7	18,6	20,6645
11	8	20,48571	24,4183
12	9	22,37143	28,854
13		Лінійний прогноз	Експоненціальний прогноз

Рис. 3

ЛІТЕРАТУРА

1. Ситник В.Ф., Писаревська Т.А., Єрьоміна Н.В., Краєва О.С. Основи інформаційних систем: Навч.посібник // За ред.В.Ф. Ситника – 2-ге вид., перероб. і доп.. – К.: КНЕУ, 2001. – 420с.
2. Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учеб. / М.И.Семенов и др.; Под общ.ред. И.Т. Трубилина – М.:Финансы и статистика, 1999. – 416 с.

3. Каллан, Роберт. Основные концепции нейронных сетей.: Пер.с англ.- М.: Изд. дом “Вильямс”, 2003. – 288 с.
4. Кузьміна Н.М. Зміст і методика навчання курсу “Використання нових інформаційних технологій у економіці” в педагогічному вузі // Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К. НПУ імені М.П.Драгоманова. Вип. 8. –2004. – с 98-105.
5. Кузьміна Н.М. Комп’ютерне моделювання при розв’язуванні економічних задач // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія№ 2 Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К. НПУ імені М.П. Драгоманова, 2006. – №4(11). – с.92-96.
- 6 Кузьміна Н.М. Міждисциплінарна спадкоємність при навчанні математичних та економічних дисциплін з використанням інформаційних технологій // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія№ 2 Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редрада. – К. НПУ імені М.П.Драгоманова, 2007. – №5(12). – с.49-54.