

## Література

1. Саркісян С.А. Анализ и прогноз развития больших технических систем / Саркісян С.А., Ахундов В.М. – М. : Наука, 1983. – 343 с.
2. Бусленко Н.П. Лекции по теории сложных систем / Н.П. Бусленко, В.В. Калашников, И.Н. Коваленко – М. : Сов. радио, 1973. – 440 с.
3. ДСТУ 2860 – 94. Надійність техніки. Терміни та визначення. – К. : Держстандарт України, 1995. – 42 с.
4. ДСТУ 2863-94. Надежность техники. Программа обеспечения надежности. Общие требования. – К. : Госстандарт Украины, 1994. – 37 с.
5. Надежность и эффективность в технике : справочник : в 10 т. Т. 5: Проектный анализ надежности // Машиностроение. – М., 1988. – 316 с.
6. Гриб Д.А. Удосконалення методів технічної експлуатації і ремонту як основа підтримання боєготового стану зенітного ракетного озброєння в сучасних умовах / Гриб Д.А., Ланецький Б.М., Лук'янчук В.В // Наука і оборона. – 2012. – № 3. – С. 38– 47.
7. Шухгалтер Л.Я. Экономика долговечности и надежности машин / Шухгалтер Л.Я. – М. : Экономика, 1963. – 132 с.
8. Селиванов А.И. Основы теории старения машин / Селиванов А.И. – М. : Машиностроение, 1964. – 404 с.
9. Колегаев Р.Н. Определение оптимальной долговечности технических систем / Колегаев Р.Н. – М. : Сов. радио, 1967. – 112 с.
10. Крижний А.В. Комплексний підхід до визначення функціональної стійкості парку зенітних ракетних комплексів (систем) при експлуатації за технічним станом / Крижний А.В., Зверев О.О., Опенько П.В // Наука і оборона. – 2012. – № 3. – С. 48– 55.
11. Крыжний А.В. Долговечность сложных систем. Технический аспект : [монография] / Крыжний А.В., Шинкарук О.Н. – Хмельницкий : НА ПВУ, 2000. – 130 с.
12. Демидов Б.А. Программно-целевое планирование развития и научно-техническое сопровождения вооружения и военной техники : кн. 1 / Демидов Б.А. – Харьков : ХВУ, 1997. – 545 с.

Надійшла 25.11.2012 р.

Статтю представляє: д.т.н. Крижний А.В.

УДК 004.942: 339.186: 614.27

Н.В. ЧЕРВІНСЬКА

Донецький національний технічний університет

## ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАКУПІВЕЛЬ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ПРИ РОЗШИРЕННІ МЕРЕЖІ АПТЕК

*Розглянуто варіанти побудови математичних моделей для прогнозування закупівель лікарських засобів при відкритті аптек на новому територіальному сегменті ринку. Проведено аналіз номенклатурних позицій із застосуванням методів ABC-аналізу та XYZ-аналізу. За допомогою факторного аналізу серед зовнішніх факторів, що впливають на обсяг продаж ЛЗ у різних регіонах, виділено найбільш впливові. Розроблено структуру нейронної мережі для прогнозування розміру закупівлі по кожному лікарському засобу на основі даних про попередній попит на нього та з урахуванням впливу економічних та соціальних факторів, відібраних на підставі результатів проведення факторного аналізу.*

*Ключові слова: прогнозування, нейронна мережа, лікарський засіб, факторний аналіз, ABC-аналіз, XYZ-аналіз.*

*The alternative variants of mathematical model development for medicine purchase forecasting during pharmacy establishment in new territorial market segment are considered. The analysis of product range is carried out using methods of ABC-analysis and XYZ-analysis. With use of factor analysis the most influencing factors are marked out among ones, which influence the volume of medicine sales in different regions. The structure of neural network for medicine purchase forecasting based on demand information and economic and social factors is developed.*

*Keywords: forecasting, neural network, drug, factor analysis, ABC-analysis, XYZ-analysis.*

### Вступ

На сьогоднішній день фармацевтичний сектор економіки перетерплює значні зміни. Рациональна асортиментна політика й оптимальне керування закупками – наріжний камінь постачальницької і збутової стратегії фармацевтичної організації. Як показує практика, більшість українських аптек недостатньо ефективно керує закупівлями лікарських засобів (ЛЗ), що приводить до зниження їхнього обороту як мінімум на 10-20 %. Викликано це, насамперед, неправильними підходами до прогнозування майбутніх обсягів продажів і, як наслідок, приводить до невірної розрахунку розміру закупівель ЛЗ. В даний час

учасники фармацевтичного ринку прогнозують зміни обсягів ринку, в основному, шляхом побудови лінійних і поліноміальних трендів динаміки продажів.

#### Постановка задачі дослідження

Виникаючі при складанні прогнозів складності приводять до значних помилок одержуваних результатів і породжують сумнів в їхній вірогідності. Утруднення часто бувають викликані неправильною функціональною специфікацією моделі чи пропуском перемінних, що істотно впливають на поведінку досліджуваного процесу.

Виробникам і дистриб'юторам фармацевтичної продукції важливо знати, які зміни попиту будуть відбуватися в короткостроковому періоді, оскільки від точності прогнозів залежить економічна ефективність рішень у постачанні, збуті і керуванні фінансами підприємств.

Ще більш складною є проблема розрахунку закупівель ЛЗ при відкритті філій на новому територіальному сегменті фармацевтичного ринку, оскільки дані про попит ЛЗ для розрахунку майбутніх значень у даному регіоні відсутні як такі. Керуючому персоналу організації в даній ситуації приходиться зіштовхуватися з великими складностями у визначенні оптимального розміру закупівлі по кожній позиції.

Прогнозування розміру закупок ЛЗ є процесом неоднозначним навіть в умовах стабільного функціонування аптеки на устояному сегменті фармацевтичного ринку. При відкритті філіалу на новому сегменті гостро встає питання про чітке з'ясування впливу всіх внутрішніх та зовнішніх факторів на обсяг попиту на ЛЗ з метою точного розрахунку розміру закупки по кожній асортиментній позиції. У разі розробки математичної моделі розрахунку розміру закупки ЛЗ і виявленні конкретних економічних, демографічних факторів, що безпосередньо впливають на нього, стає можливим значне спрощення роботи з організації відкриття філіалу, і надалі – налагоджування його функціонування.

#### Рішення задачі й результати досліджень

Рішення задачі проводиться за декілька етапів. Перший етап передбачає дослідження асортименту функціонуючих аптек з метою виділення деякої частини ЛЗ, яку необхідно включити до асортименту нових аптек і прогнозування закупівель для якої необхідно проводити особливо точно. З погляду доцільності серед усіх номенклатурних позицій вирішено виділити найбільш значимі за якою-небудь ознакою, якою було закономірно обрано річний дохід від реалізації ЛЗ.

При проведенні аналізу номенклатурних позицій застосовано метод АВС-аналізу, також відомий як "принцип Парето" або принцип "80-20", основна суть якого стосовно даної задачі полягає в тому, що 80 % прибутку дають 20 % товарних позицій. Відповідно до принципу Парето товари групи А підлягають більш ретельному обліку, попит на них прогнозується за допомогою більш складних методик. Потреба ж у малоактивних товарах може визначатися менш точним способом обліку минулого досвіду. Неоптимальне управління малоактивними товарами слабко впливає на загальні показники управління запасами.

При проведенні аналізу оброблено дані по 5320 позиціях ЛЗ. В результаті АВС-аналізу до групи А віднесено найменш значущі зі списку, починаючи з першого, сума вартостей продаж яких складає 80 % від сумарної вартості всіх закуплених ЛЗ за 2011 рік. Отриманий перелік складається зі 720 номенклатурних позицій, інформація про які і є вхідною для проведення подальших етапів рішення даної задачі, оскільки саме ЛЗ, що належать даному переліку, підлягають більш ретельному обліку і більш частій інвентаризації, і для прогнозування попиту на них потрібно використовувати високоточні методики.

На наступному етапі виконано аналіз асортименту з метою класифікації запасів, розглянутих при проведенні АВС-аналізу, залежно від характеру їхнього споживання. На цьому етапі використано XYZ-аналіз. Даний метод аналізу дозволяє класифікувати запаси, розглянуті при проведенні АВС-аналізу, залежно від характеру їхнього споживання і точності прогнозування змін у їхній потребі, що особливо важливо для торгових фірм. До категорії X відносяться ресурси, що характеризуються стабільною величиною споживання, незначними коливаннями в їхній витраті і високою точністю прогнозу. Категорія Y – це ресурси, потреба в яких характеризується відомими тенденціями (наприклад, сезонними коливаннями) і середніми можливостями їхнього прогнозування. Ресурси, що відносять до категорії Z, споживаються нерегулярно, точність їхнього прогнозування невисока.

Згідно з методом XYZ-аналізу групування ресурсів здійснюється в порядку зростання коефіцієнта варіації, що при рішенні даної задачі визначається як відношення середньоквадратичного відхилення параметра вартості річних продаж кожного з ЛЗ до його середнього значення. Для розрахунку середнього значення параметру використовується формула (1):

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

де  $x_i$  – значення вартості продаж ЛЗ в  $i$ -му місяці;  
 $n$  – кількість значень (для даного випадку 12 – кількість місяців у році).  
 Середньоквадратичне відхилення розраховується за формулою (2):

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

Коефіцієнт варіації розраховується за формулою (3):

$$k = \frac{\tilde{x}}{\sigma} \quad (3)$$

Якщо коефіцієнт варіації становить менше 0,1, артикул відноситься до товарної групи X, якщо коефіцієнт знаходиться в інтервалі від 0,1 до 0,3 – до групи Y, інші артикули попадали до групи Z.

При проведенні XYZ-аналізу на основі отриманих на попередньому етапі даних, товарні позиції розподілено на групи X та Y та Z згідно зі співвідношенням 494: 226: 0, тобто серед ЛЗ, що віднесено до групи А в результаті ABC-аналізу 494 ЛЗ характеризуються стабільною величиною споживання, незначними коливаннями в їхній витраті та не мають сезонних коливань у попиті, потреба в 226 ЛЗ характеризується сезонними тенденціями. Ресурси, що відносяться до категорії Z, споживаються нерегулярно і при проведенні даного етапу аналізу взагалі не виділено позицій, що можуть бути віднесеними до групи Z. Такий результат є цілком закономірним, бо до цієї групи, як правило, відносяться товари з дуже нерегулярним попитом, тобто ті, які розкупаються у невеликих кількостях час від часу. Очевидно, що такі ЛЗ скоріше за все роблять невеликий внесок у загальні фінансово-економічні результати роботи організації, зокрема в її загальний дохід. Таким чином, з асортименту ЛЗ виділено категорії X і Y, для яких надалі необхідно розробити різні методики прогнозування розміру закупівель.

На наступному етапі рішення задачі проведено дослідження можливих рішень для виділення факторів, які можуть істотно вплинути на попит ЛЗ залежно від регіону нашої країни. До ознак, що впливають на стан регіональних фармацевтичних ринків взагалі і на попит ЛЗ зокрема, доцільно віднести наступні: чисельність і структура населення регіону; середньодушевий дохід населення і прожитковий мінімум в регіоні; середній рівень заробітної платні; обсяг соціальних виплат мешканцям регіону; товарний еквівалент середньодушевого грошового доходу населення; роздрібний товарообіг у розрахунку на душу населення; розподіл роздрібного товарообігу за видами суб'єктів господарювання і формам власності; кількість аптек; регіональна епідеміологічна обстановка; рівень інфляції в регіоні; потужність амбулаторно-поліклінічних установ (число звертань за допомогою на місяць); стан транспорту і комунікацій та ін.

При дослідженні перерахованих вище ознак і визначення їхнього впливу на попит ЛЗ розглянуто факторний аналіз та його різні модифікації [1], що можуть бути застосовуваними при вирішенні даної задачі з урахуванням її специфіки. Факторний аналіз в загальному представленні – розділ багатомірного статистичного аналізу, об'єднуючий методи оцінки розмірності множини перемінних, що спостерігаються, за допомогою дослідження структури коваріаційних чи кореляційних матриць. Головними цілями факторного аналізу є: скорочення числа перемінних (редукція даних) і визначення структури взаємозв'язків між перемінними, тобто класифікація перемінних. Стосовно умов даної задачі обрано спрощену модифікацію факторного аналізу.

Внесення кожної вхідної ознаки можна оцінити за її впливом на середнє значення вихідної величини. У нашому випадку зовнішній вихід моделі залежить від декількох факторів:  $y=f(a_1x_1, a_2x_2, \dots, a_ix_i, \dots)$ . Оцінюючи вплив кожного фактора  $a_ix_i$  на вихідну величину, визначалося значення вихідної величини при наявності і відсутності цього фактора. За формулою (4) обчислювалася дисперсія, викликана відсутністю фактора  $a_ix_i$ :

$$S_{a_i}^2 = \frac{1}{N} S_y^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_{x_i}^* - y_{x_i})^2 \quad (4)$$

де  $y_{x_i}^*$ ,  $y_{x_i}$  – відповідно значення середньої величини при відсутності і наявності фактора  $a_ix_i$ .

Далі визначається інтервал  $Da_i = \pm 2S_{a_i}$ , до якого не повинна попадати оцінка коефіцієнтів  $a_i$ . При малих коефіцієнтах даний фактор вилучається.

При проведенні факторного аналізу отримано такі результати:

- рівень інфляції:  $Da_1 = 0,13$  – фактор вилучено з розглядання;
- кількість аптек у регіоні:  $Da_2 = 4,22$  – фактор залишено;
- прожитковий мінімум:  $Da_3 = 3,17$  – фактор залишено;
- розмір середньої заробітної плати:  $Da_4 = 2,03$  – фактор залишено;
- чисельність населення:  $Da_5 = 4,78$  – фактор залишено.

Обрані фактори докладно розглянуто з метою подальшого спрощення задачі, зменшення кількості вхідних параметрів та узагальнення факторів, і в результаті кількість факторів зовнішньої середи, враховуваних при рішенні задачі, зведено до 2х: співвідношення чисельності населення та кількості аптек та співвідношення рівня середньої заробітної платні та прожиткового мінімуму.

Однак визначальним фактором при прогнозуванні закупівель завжди залишається статистика продажів за попередні періоди. При створенні методу визначення оптимальних запасів у нових умовах статистика як така відсутня. Тому як передісторію обрано статистичний ряд діючих складів і перенесено його на умови іншого регіону. Таким чином, у моделі використовується 3 фактори. Для розробки алгоритму прогнозу виконано огляд математичних методів прогнозування, використовуваних у даний час у фінансово-економічних експертних системах. Розглянуто методи множинного регресійного аналізу, особливий упор зроблено на розглядання методів аналізу часових рядів, що найчастіше використовуються в управлінні запасами при прогнозуванні попиту, в яких виходять з того, що перемінна змінюється в часі і залежить тільки від часу, а також від своїх минулих значень [2]. Більшість методів показали незадовільні результати,

оскільки, по-перше, ураховують тільки залежність перемінної від своїх минулих значень, а по-друге, їхня точність знижується зі зменшенням числа спостережень. Після порівняльного аналізу обрано метод, заснований на базі використання нейронних мереж (НМ), переваги якого полягають у можливості багатofакторного прогнозування, а також зручності модифікації моделі у міру того, як з'являються нові спостереження [3]. Недоліком НМ є значні витрати часу і інших ресурсів для побудови задовільної моделі. Хоча система прогнозування в області управління закупками і може включати від декількох сотень до декількох тисяч часових послідовностей, в умовах даної задачі оперування такими обсягами даних не є ефективним.

Головним параметром для організації запасів на складі є обсяг поставок і інтервал між ними. У розглянутих умовах функціонування аптек другий параметр визначається окремими методами, що залежать від зв'язків з постачальниками і т.п. [4]. При відкритті нового філіалу в іншому регіоні цей параметр взагалі є заздалегідь відомий. Таким чином, обумовленою залишається величина закупівлі по кожному ЛЗ.

Для розробки НМ використано пакет прикладних програм Neural Network Toolbox ядра системи MATLAB. Приймаючи рішення про структуру НМ, необхідно вибрати кількість схованих шарів, кількість нейронів у кожному шарі, функцію активації нейронів. Різний вплив на кінцевий результат навчання має і модифікація методу навчання зворотного поширення [3]. Визначення оптимальної НМ проведено на підставі експериментів, порівнюючи кількісні показники навчання. Для рішення задачі розроблено вимоги до структури НМ: вона повинна мати 3 входи за кількістю факторів, що залишено після проведення факторного аналізу; кількість виходів НМ – 1.

У рамках даної задачі НМ виступає в ролі класифікатора, тобто вона не намагається спрогнозувати наступне значення рівня продажів, а на підставі вже сформованої в результаті навчання множини станів ринку і зовнішнього середовища функціонування аптек намагається вибрати найбільше придатний стан для вихідних параметрів. Таким чином, задачу зведено до того, щоб навчити мережу давати деяке значення на виході, при подачі на вхід сукупності вхідних параметрів, від яких залежить рішення задачі. Тобто на входи мережі повинен подаватися вектор значень співвідношення чисельності населення і кількості аптек за деякий проміжок часу, вектор значень співвідношення середньої заробітної плати в регіоні і прожиткового мінімуму. Як цільовий вектор використовується обсяг продажів за цей період. Після навчання мережі при поданні на вхід пари "співвідношення чисельності населення і кількості аптек – співвідношення середньої заробітної плати в регіоні і прожитковому мінімумі", що не зустрічалася у навчальній множині, як прогнозовану величину одержується рівень попиту. Критерієм зупинки навчання виступає досягнення визначеної точності, або здійснення визначеного числа циклів навчання. Послідовність створення мережі полягає в тому, що багаторазово створюється структура мережі, для якої змінюється кількість шарів. За даних умов загальна структура НМ може виглядати як 3-N-1, де N – кількість нейронів у схованому шарі, яке може змінюватись.

При моделюванні проведено 10 серій навчання НМ за допомогою різних алгоритмів у MATLAB (Trainrp, Trainscg, Traingda, Traingdx, Trainsgb, Trainsgp, Traincgf, Trainbfg, Traingd, Traingdm, Trainnlm, Trainoss, Trainr). Останні 6 алгоритмів показали незадовільні результати, час навчання перевищив 20 хвилин. Серед семи перших алгоритмів найкращі результати при навчанні показав метод trainrp. При використанні цього алгоритму середній час навчання склав 1.08 с, мінімальний час – 0.93 с, максимальний час – 1.70 с. Графік навчання НМ процедурою trainrp приведений на рисунку 1. Було проведено також експерименти із чотирьохшаровою НМ структури 3-N<sub>1</sub>-N<sub>2</sub>-1, де N<sub>1</sub> та N<sub>2</sub> змінювались. Результати серій навчання цієї НМ показали, що час навчання значно збільшився, тобто подальше збільшення числа шарів недоцільно.

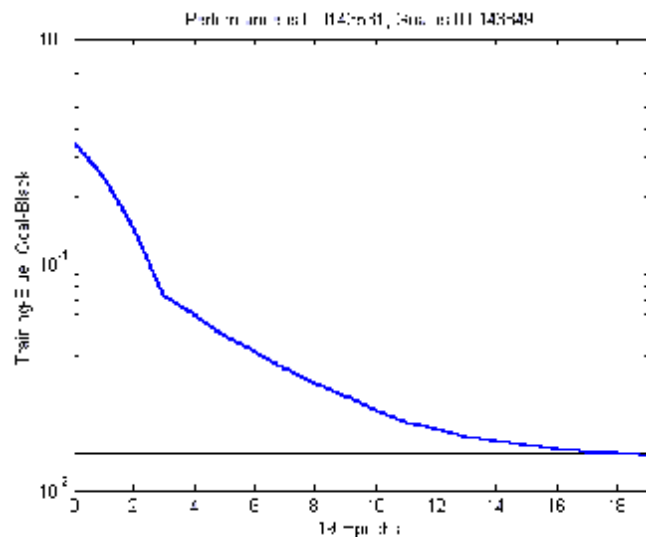


Рис. 1. Графік навчання тришарової НМ методом trainrp

Таким чином, розроблено програму створення і навчання тришарової НМ. Проведено порівняння 9 алгоритмів навчання, убудованих у MATLAB, на 10 запусках процесу навчання за різних початкових умов. В результаті досліджень з чотирьох розглянутих топологій НМ обрано найкращу для розв'язання даної задачі – багатoshаровий перцептрон, визначено кількість нейронів у схованому шарі – 5 нейронів, та найбільш оптимальний метод – метод зворотного поширення.

Розроблена НМ при рішенні даної задачі може використовуватись у двох специфікаціях залежно від групи, до якої було віднесено розглядуваний ЛЗ. Якщо він належить до групи X, тобто коливання в попиті на нього незначні, прогнозування ведеться на основі даних про продаж за попередні декілька місяців. Якщо ЛЗ належить до групи Y, тобто в попиті на нього присутні сезонні коливання, прогнозування ведеться в 2 етапи: на першому етапі НМ прогнозує обсяги закупки на основі даних продаж за попередні декілька

місяців, на другому етапі – на основі даних про продажі за розглядуваний місяць у попередні декілька років.

#### Висновки

1. Проведено аналіз номенклатури ЛЗ із застосуванням методів ABC- та XYZ-аналізу для визначення позицій, що підлягають ретельному обліку, та їхньої класифікації залежно від характеру споживання.

2. За допомогою факторного аналізу серед зовнішніх факторів, що впливають на обсяг продаж ЛЗ у різних регіонах, виділено найбільш впливові.

3. Розроблено структуру нейронної мережі для прогнозування розміру закупівлі по кожному лікарському засобу на основі даних про попередній попит на нього та з урахуванням впливу економічних та соціальних факторів, відібраних на підставі результатів проведення факторного аналізу.

#### Література

1. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / [Дж. – О. Ким, Ч. У. Мьюллер, У. Р. Клекка и др.]; ред. И. С. Енюков; пер. с англ. А. М. Хотинский, С. Б. Королев. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 215 с.

2. Кильдишев Г.С. Анализ временных рядов и прогнозирование / Г. С. Кильдишев, А. А. Френкель. – М. : Статистика, 1973. – 103 с.

3. Червинская Н. В. Прогнозирование в задачах управления запасами со случайным спросом на товар / Н. В. Червинская, В. А. Светличная // Научные труды VII Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы приборостроения, информатики, экономики и права», г. Москва (Россия), 1–5.10.2004. – М. : МГАПИ, 2004. – С. 202– 206.

4. Кричевский М.Л. Интеллектуальные методы в менеджменте / М. Л. Кричевский. – СПб : Питер, 2005. – 304 с.

Надійшла 8.11.2012 р.

Рецензент: д.т.н. Скобцов Ю.О.

УДК378.147: 7.05: [371.13: 62].

Р.І. СУЛЕЙМАНОВ, Р.Р. СУЛЕЙМАНОВ

РВУЗ «Кримський інженерно-педагогічний університет»

### ІНТЕГРОВАНІ СПЕЦІАЛЬНІ КУРСИ – ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ДИЗАЙНЕРСЬКИХ КОМПЕТЕНЦІЙ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ

*Статтю присвячено обґрунтуванню доцільності та ефективності використання інтегрованих спеціальних курсів як засобу формування дизайнерських компетенцій у студентів.*

*Ключові слова: інтегровані спеціальні курси, дизайнерські компетенції, комп'ютерна графіка, інтеграція.*

*The article is devoted to the substantiation of the feasibility and effectiveness of integrated special courses as the means of creating students' design competencies.*

*Keywords: integrated special courses, design competence, computer graphics integration.*

#### Вступ

Сучасне суспільство веде активний пошук ефективної системи формування високопрофесійних фахівців, здатних до швидкої адаптації на ринку праці, зміни спеціалізації у рамках визначеного у вищих навчальних закладах напряму, готових до безперервної самоосвітньої діяльності і професійної творчості.

В даний час особлива увага звертається на важливість нових підходів до підготовки кваліфікованих фахівців, що володіють знаннями науково-технічних основ виробництва та інформаційних технологій.

У зв'язку з цим є актуальною проблема оптимізації змісту, форм організації і технологій професійної підготовки майбутніх фахівців на основі використання інтегрованих спеціальних курсів у контексті компетентнісного підходу в освіті.

#### Постановка завдання

Метою статті є спроба розкрити вплив інтегрованих спеціальних курсів на формування дизайнерських компетенцій у студентів.

Проблеми формування різних компетенцій аналізуються в працях І.А. Зімньої, Н.В. Кузьміної, А.В. Мудрика, А.К. Маркової, Дж. Равена, Л.З. Тархан, А.В. Хуторського, В.Д. Шадрікова та ін.

Проблеми комп'ютеризації освіти та розвиток інформаційних компетенцій досліджували А.Т. Ашерів, Р. Вільяме, Р.С. Гуревич, Ю.О. Дорошенко, М.І. Жалдак, Ю.О. Жук, Ю.І. Машбиць, О.М. Торубара, О.Г. Яцюк та ін. Застосування сучасних комп'ютерних технічних засобів і програмного забезпечення відображено в наукових працях К.А. Гребеннікова, Г.А. Кручіна, Е.І. Кузнецова, М.П. Лапчика, З.С. Сейдаметової, Н.Т. Тверезовської та ін.

На сучасному етапі інтеграція та міждисциплінарні зв'язки в педагогіці розглядаються як наукові категорії (В.Г. Афанасьєв, Л.П. Бахарєва та ін.), а інтеграційний підхід до навчання – як стратегія