

ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ ФАХІВЦІВ ШВЕЙНОЇ ГАЛУЗІ

Доцент, к.т.н. Захаркевич О.В.

к.т.н. Дітковська О. А.

Хмельницький національний університет

Хмельницький, Україна

Швейна промисловість є високотехнологічною галуззю, що широко використовує найновіші досягнення науки та техніки, що відображається на якості проектування, розкрою та виготовлення одягу.

Відповідно, кожен конструктор-технолог швейних виробів повинен мати достатні знання щодо сучасних тенденцій в галузі швейного виробництва та удосконалювати свою професійну майстерність відповідно до віянь часу. Студент – це майбутній професіонал і його якості повинні відповідати не лише сучасному, але і майбутньому стану науки і технології. Саме тому вже під час навчання молодого спеціаліста обов'язково потрібно використовувати якнайновіші наукові досягнення в галузі, навіть якщо вони ще не знайшли широкого промислового впровадження.

Одним із таких досягнень є використання методів штучного інтелекту і створення експертних систем (ЕС), які є способом вирішення неформалізованих або слабо формалізованих задач під час проектування виробів [1]. Висока насиченість інформаційного середовища і ризик прийняття хибного рішення в процесі проектування підвищує актуальність використання інформаційних технологій, як засобу підтримки процесу прийняття управлінських рішень [2].

Експертна система – це вузькоспеціалізований складний програмний комплекс, що дозволяє або дуже швидко приймати стандартні рішення, або на основі тривалого діалогу з користувачем допомагати у виборі рішення [3, 4]. Основними типами діяльності експертних систем є: інтерпретація, прогноз, діагностика, планування, проектування, спостереження, налагодження, ремонт, навчання, управління [3].

Однією з основних характеристик експертної системи є її швидкодія, тобто швидкість отримання результату та його достовірність (надійність). Мета досліджень в галузі розробки експертних систем полягає у розробці програм, які при вирішенні завдань, складних для експерта-людини, отримують результати, що не поступаються якістю і ефективністю рішенням, які могли б бути отримані експертом.

В Україні сучасний стан розробок в області ЕС можна охарактеризувати як стадію всезростаючого інтересу серед широкого кола економістів, фінансистів, викладачів, інженерів, медиків, психологів, програмістів. На жаль, цей інтерес має поки достатньо слабе матеріальне підкріплення – явний брак спеціальної літератури, відсутність символічних процесорів і робочих станцій штучного інтелекту, обмежене фінансування досліджень в цій області, слабкий вітчизняний ринок програмних продуктів для розробки експертних систем.

Крім того, швейна промисловість відноситься до тих дисциплін, що часто характеризуються як такі, що сильно опираються змінам. Інші галузі промисловості, що пов'язані з виробництвом продукції, досить швидко почали використовувати тривимірне проектування, при чому вже декілька десятків років тому. Проте, швейна промисловість набагато повільніше адаптувалась навіть до використання двовимірних САПР одягу, а тим більше до технологій на базі штучного інтелекту. Це пов'язано з надзвичайно коротким виробничим циклом і постійно зростаючою потребою зменшити вартість і тривалість процесу проектування.

Динаміка популярності запиту «експертні системи» у мережі Інтернет за допомогою пошукового ресурсу Google показує, що найбільший об'єм запитів за останні 10 років припадає на березень 2004 року. Якщо прийняти найбільшу частоту запитів за 100 %, то у відсотковому співвідношенні країнами, які робили найбільше запитів, були: Кенія – 100 %, Індія – 29 %, Іран – 28 %, Філіпіни – 14 %, Малайзія – 11 %, Великобританія – 11 %, США –

5 %, Китай – 4 %, Турція – 3 %, Німеччина – 1 % та інші (рис. 1). Частіше за все запити робились англійською, німецькою, китайською мовами. З грудня 2005 року з'явилися запити російською, а українською – лише з грудня 2007 року. В галузі науки поняття «експертні системи» виводилось на запит в Інтернет-мережі у таких відсотках: Тайвань – 100 %, Індія – 91 %, Австралія – 36 %, Великобританія – 33 %, Китай – 24 %, США – 14 %, Росія – менше 1 %.

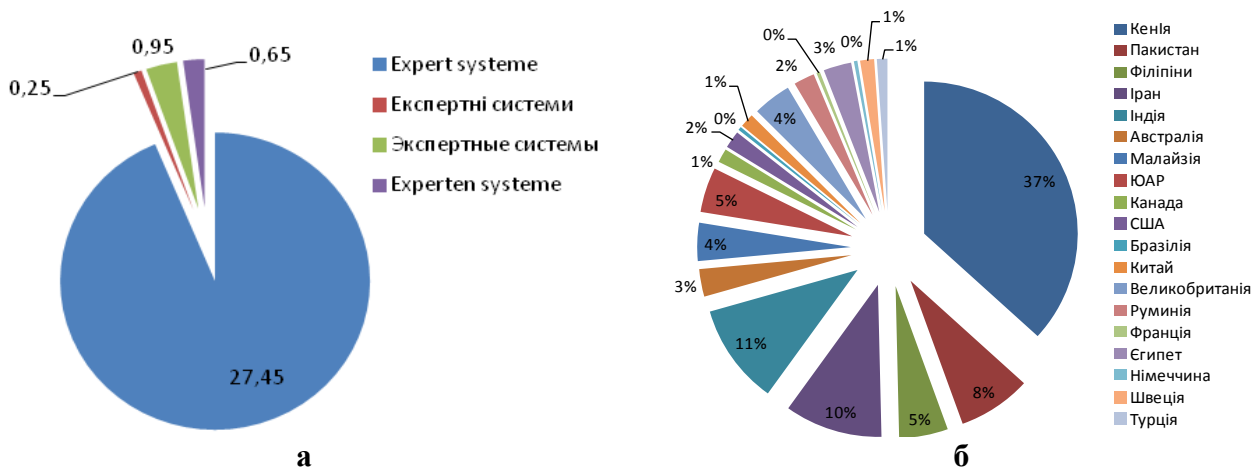


Рис. 1 – Частота запитів поняття «експертні системи» в мережі Інтернет за останні 10 років: а) різними мовами; б) англійською мовою

В результаті аналізу ресурсів пошукової системи Яндекс виявлено, що в середньому за місяць користувачі виконують 870 пошуків зі словами «експертні системи». В період з 2004 року по сьогоднішній день тенденція запитів з пошуковими словами «експертні системи» російською і українською мовами зростає. При чому в Україні в порівнянні з Росією запити проводяться удвічі рідше. Таким чином, можна стверджувати, що Україна потребує інформації і досліджень в напрямку розробки ЕС, щоб повноцінно конкурувати з іншими країнами.

Спроби впровадити експертні системи у швейній промисловості можна побачити вже досить давно: вже у ХХ столітті вчені світу почали досліджувати такі можливості.

Науковці світу успішно реалізують елементи штучного інтелекту та ЕС на різних етапах проектування. Наприклад, експертна система оцінки якості креслень конструкції одягу дозволяє керувати процесом проектування. За твердженням розробників [2], практичне використання на швейних підприємствах модуля ЕС у САПР «Грация» дозволить підвищити якість, зменшити затрати часу на прийняття рішень, дасть змогу збільшити ефективність роботи і підвищити кваліфікацію спеціалістів.

Формування промислового асортименту одягу на базі ЕС [5] дозволяє організувати автоматизацію пошуку рішень і синтезу оригінальних моделей з використанням інформації, що зберігаються в базі знань у вигляді якісних ознак. ЕС також дозволяє забезпечити багатоваріантне проектування моделей для вирішення задачі організаційного управління виробництвом на стадії розробки нових моделей і відбору із них тих, що є найбільш надійними, якісними і ефективними; організацію циклу створення нових моделей одягу від ескізу моделі до запуску у виробництво.

ЕС вибору бажаних моделей одягу для формування гармонійного зовнішнього образу індивідуальних споживачів [6] забезпечує обґрунтований вибір художньо-конструктивної ознаки (ХКО) зовнішнього вигляду моделей одягу (їх форми і конструкції, кольорового і фактурно-графічного рішення), яким надають перевагу з врахуванням характеристик зовнішнього вигляду індивідуальних користувачів. Програма володіє високим рівнем об'єктивності і, таким чином, гарантує певну точність вибору ХКО моделей одягу. Програма дозволяє спеціалістам з невеликим досвідом роботи отримувати якісне проектне рішення при формуванні виробу в процесі замовлення.

Найбільше досліджень присвячено розробці експертних систем, які пов'язані безпосередньо з технологічним процесом виготовлення виробу. Такі дослідження виконані Подшиваловою А.В., Корольовою Л.А., Панюшкиною О.В., які опублікували цикл робіт: від

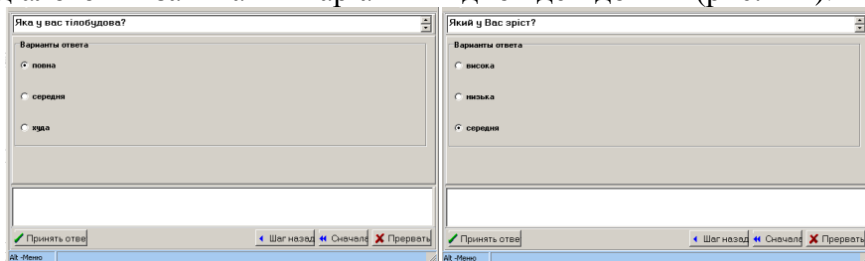
формування предметного середовища [7] до розробки безпосередньо структури системи та її інтеграції в САПР одягу [8, 9]. Проте, результати їх робіт не відображають конструкторської підготовки виробництва, і реалізують інтелектуальну підтримку лише тих процесів, які легко піддаються формалізації.

Окрім згаданих, в швейній галузі розроблені наступні ЕС: експертна програма консультанта конструктора, ЕС оперативного керування багатоасортиментним випуском, ЕС для відбору хімічного захисного одягу, ЕС для оцінки якості постільної білизни, розпізнавання типу тілобудови [10], проектування спеціального і корпоративного одягу [11], гнучкої переорієнтації швейного виробництва [12] та ін.

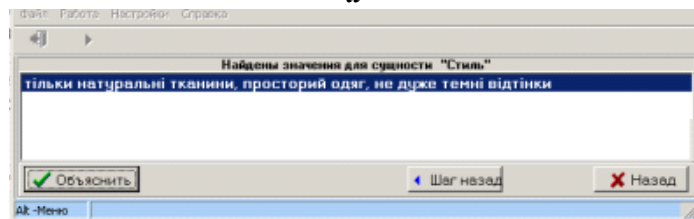
Існуючі світові аналоги експертних систем, які реалізуються у швейній промисловості, концентрують свою увагу на легко формалізованих етапах проектування та виготовлення виробів. В Україні експертні системи в швейній галузі використовують частково і в основному ті, що створені за кордоном. Частково ЕС реалізовані у вигляді окремих модулів САПР одягу: САПР «Грация» («Планування асортименту»), САПР «Julivi» («Планування замовлення»), САПР «АССОЛЬ», САПР КОМТЕНС та інші. Але ці системи проектування орієнтовані на професійних користувачів, які опираючись на власний досвід і знання приймають рішення, а відповідно не мають практичного застосування під час навчання студентів. При чому згадані розробки не відображають процесу мислення фахівця в залежності від зовнішніх факторів (змінних умов ринку, моди, вимог споживача, технічного забезпечення підприємства), а лише автоматизують і пришвидшують процес отримання бажаного результату, коли рішення про спосіб його отримання вже прийняте.

Типові ЕС мають таку структуру: база даних, база знань, механізм виведення (розв'язувач), підсистема пояснень, інтерфейс користувача [13]. Розробка бази даних і бази знань є прерогативою експерта – фахівця швейної галузі. Інші складові ЕС розробляють за участю програмістів. Найпростішим способом розробки ЕС є використання «пустої» оболонки, що відповідає за своїм призначенням і будовою концептуальній моделі (або моделі іншого виду) предметного середовища, яке підлягає розгляду.

Для розробки експертних систем, які можуть використовуватись у навчальному процесі доцільно обрати «пусту» оболонку ЕС «Рапана», яка розповсюджується безкоштовно через веб-ресурс [14] і здатна вирішувати задачі різних галузей промисловості. Комплекс «Рапана» містить у собі два компоненти: «Когнітограф» – програма для розробників баз знань експертних систем та «Експерт-Win32» – програма, призначена безпосередньо для користувачів. Робота з програмою «Експерт-Win32» не вимагає спеціальної підготовки, оскільки діалог відбувається природною мовою. Користувач запускає програму у вигляді послідовності діалогових запитань і варіантів відповідей до них (рис. 2-4).



а



б

Рис. 2 – ЕС «Стиль»:

а) діалог користувача з системою; б) виведення результатів діалогу

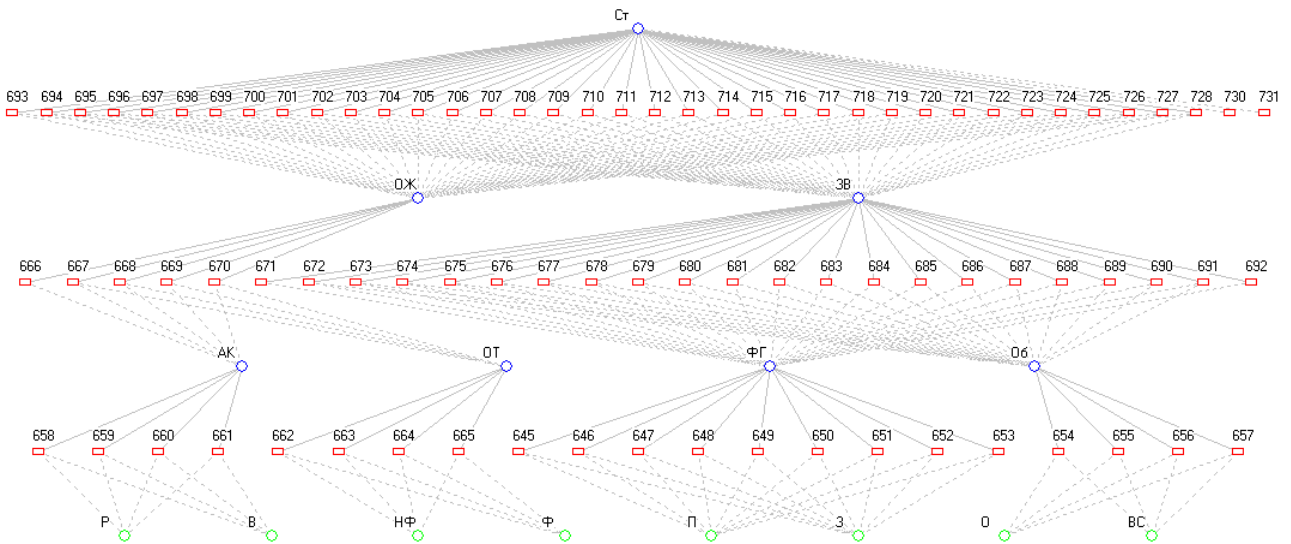
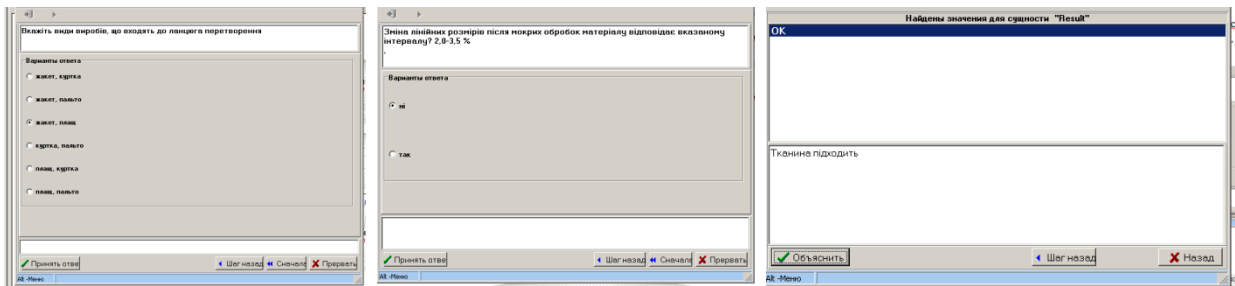
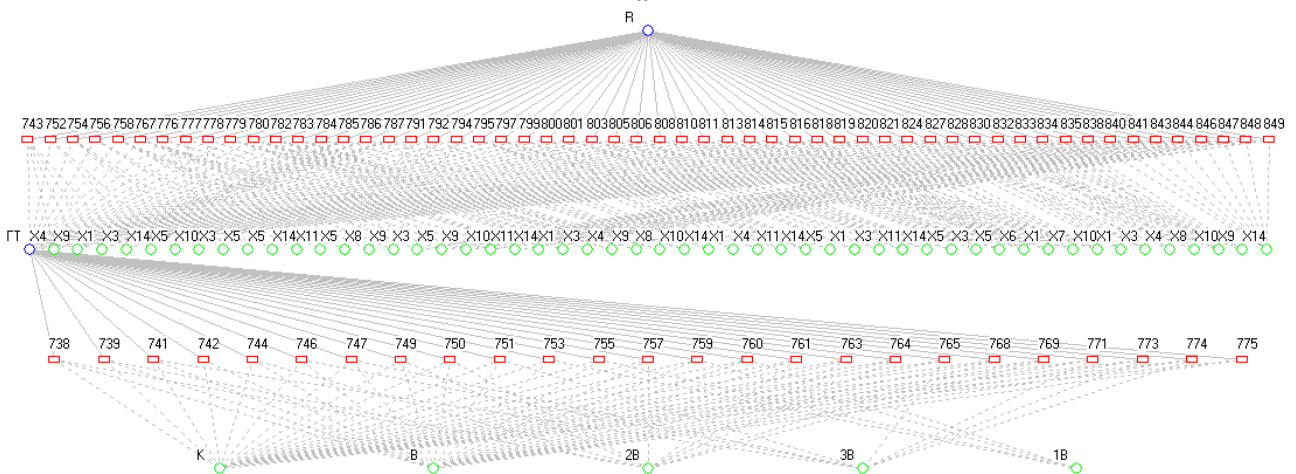


Рис. 3 – ЕС «Стиль»: шлях прийняття рішень



а



б

Рис. 4 – ЕС «Конфекціонер»: а) діалог користувача з системою (фрагмент); б) шлях прийняття рішень

Використання експертних систем в процесі навчання фахівців швейної галузі має щонайменше два головних аспекти. По-перше, експертні системи можуть і повинні бути використані як доповнення до процесу навчання і мають бути його частиною на протязі всього навчального плану студента: від композиційної проробки (наприклад, ЕС «Стиль», рис. 2-3) до матеріалознавства (наприклад, ЕС «Конфекціонер», рис. 4), конструювання та прогнозування якості готового виробу.

По-друге, на завершальному етапі навчання повинні бути передбачені курси, які включають в себе розробку елементів експертних систем і наповнення їх баз знань та баз даних. Залучення студентів до такого виду діяльності дозволить змодельовати можливі проектні ситуації та протестувати підготовленість до обґрунтованого прийняття рішень в

умовах виробництва. Максимальна кількість опрацьованої студентом інформації для формування бази знань, а також її чітке структурування, дасть можливість отримати якісний результат під час користування ЕС широким колом користувачів незалежно від рівня кваліфікації.

Література

1. Гниденко А. В. Разработка архитектуры экспертной системы оценки качества чертежей конструкций одежды / А. В. Гниденко, Л. П. Юдина, В. Е. Кузьмичев // Швейная промышленность. – 2007. – № 5. – С. 52–54.
2. Захаркевич О. В. Основні підходи до формування концептуальної моделі експертної системи гнучкої переорієнтації виробництва жіночого верхнього одягу / О. В. Захаркевич // Вісник Хмельницького національного університету. – 2013. – № 1. – С. 207–211
3. Джексон П. Введение в экспертные системы. / П. Джексон. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2001. – 624 с.
4. Новости портал искусственного интеллекта | Портал искусственного интеллекта, работы с искусственным интеллектом <http://www.aiportal.ru/novosti/>
5. Нигматова Ф. У. Формирование промышленного ассортимента одежды на базе экспертной системы / Ф. У. Нигматова, Х. А. Алимова // Швейная промышленность. – 2009. – № 2. – С. 27–28.
6. Expert system for clothing style selection [Electronic resource] / Moscow State University of Design and Technology. Division of garments technics. – RusHighTech. Know-how from Russia, 2010-2012. – Available at: <http://www.rushightech.com/en/technology/expert-system-clothing-style-selection.html>
7. Формирование источника знаний проблемной области "технология швейных изделий" / Л. А. Королева [и др.] // Дизайн. Материалы. Технология. – 2013. – № 3. – С. 98 – 102.
8. Подшивалова А. В. Разработка функциональной модели интегрированной САПР одежды с целью реализации процесса принятия технологических решений / А. В. Подшивалова, Л. А. Королева, О. В. Панюшкина // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–15. – С. 3378–3383.
9. Подшивалова А. В. Реализация структурного подхода к проектированию интеллектуальной информационной системы «Технология швейных изделий» / А. В. Подшивалова, Л. А. Королева, О. В. Панюшкина, К. В. Гусенкова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–2. – С. 274–283.
10. Kuang-rong, Hao An Expert System for Special Body Shapes Recognition in Apparel Made-to-Measure [Electronic resource] / Hao Kuang-rong, Dong Miao, Chen Bin, Ding Yong-sheng // IEEE Xplore Digital Library. – Available at: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5459854&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org>
11. Santos Michele An expert system to support clothing design process [Electronic resource] / Michele Santos, Francisco Rebelo // ACM Digital Library. – Available at: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1784393>
12. Захаркевич О. В. Розробка прототипу експертної системи гнучкої переорієнтації виробництва жіночого верхнього одягу / О. В. Захаркевич, А. В. Почупрін // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2014. – № 2/2 (68). – С. 50–55.
13. Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. – СПб: Питер, 2000. – 384 с.
14. Экспертная система «Рапана» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://esrapana.narod.ru/>