

DOI: 10.31388/2519-884X-94-103

УДК [338.2+658]:004.42

*Трачова Д. М., д.е.н., професор
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного
daria.trachova@tsatu.edu.ua*

*Давидюк Т. В., д.е.н., професор
Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут"
tetiana.davydiuk@khpi.edu.ua*

*Демчук О. М., к.е.н., доцент
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного
olena.demchuk@tsatu.edu.ua*

ПРОБЛЕМИ ВИБОРУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ОПТОВО-ТОРГІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

***Анотація.** Сучасний рівень діджиталізації бізнес-процесів вимагає від підприємства розробки концепції оптимального поєднання з метою найефективнішого використання сукупності програмних продуктів для ведення бізнесу. Складність самого процесу вбачається у комплексності та різномісності поставленого завдання що ускладнює процес обґрунтованого вибору. Учасники процесу зазвичай мають односторонню уяву про вимоги та умови застосування таких програмних продуктів (технічної та економічної складової). В статті узагальнено структуру цих знань за допомогою експертів, побудовано їх формальний опис, та на основі отриманих результатів створено прототип продукційної системи. Далі отримані правила продукційної системи були імплементовані в безпосередньо вимоги до програмного продукту, якіможуть бути використані в практиці постановки технічного завдання при розробці системи комплексної діджиталізації бізнес-процесів (на прикладі підприємств оптавої торгівлі).*

***Ключові слова:** бухгалтерський облік, діджиталізація бізнес-процесів, програмне забезпечення.*

JEL code classification L 81,C 88

***Trachova D.,** Doctor of Economic Sciences, Professor
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University
daria.trachova@tsatu.edu.ua*

***Davydiuk T.,** Doctor of Economic Sciences, Professor
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"
tetiana.davydiuk@khpi.edu.ua*

***Demchuk O.,** PhD, Associate Professor
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University
olena.demchuk@tsatu.edu.ua*

PROBLEMS OF CHOOSING SOFTWARE FOR DIGITALIZATION OF BUSINESS PROCESSES OF WHOLESALE AND TRADE ENTERPRISES

***Abstract.** The current level of digitalization of business processes requires an enterprise to develop a concept of optimal combination in order to use a set of software products for doing business in the most efficient way. The complexity of the process itself is seen in the complexity and versatility of the task, which complicates the process of making an informed choice. Participants in the process usually have a one-sided view of the requirements and conditions for the use of such software products (technical and economic components). This article summarizes the structure of this knowledge with the help of experts, builds a formal description of it, and creates a prototype of a product system based on the results obtained. Further, the obtained rules of the product system were implemented in the*

requirements for the software product, which can be used in the practice of setting technical specifications for the development of a system of integrated digitalization of business processes (on the example of wholesale trade enterprises).

Key words: accounting, digitalization of business processes, software.

Постановка проблеми. Оптова торгівля вже не перший рік займає перші місця серед найпопулярніших серед українських підприємств галузей діяльності. Отже зростає і потреба в програмних засобах, що допомагають автоматизувати процеси в цієї доволі складної сфері. Але кількість такого програмного забезпечення теж зростає, тому вибрати програму, яка підійде саме цьому підприємству стає доволі не тривіальним завданням.

На пошук додаткової інформації та аналіз кожного продукту можна витратити багато часу. Для того, щоб знати, в якому напрямку здійснювати пошук, необхідно отримати дуже спеціалізовану, а тому не дуже розповсюджену інформацію. Можна звернутись до менеджера з продажу програмного забезпечення, який, як правило, в повної мірі не володіє знаннями в сфері оптової торгівлі. Таким чином, процес вибору виходить складним і потребує різнобічних знань та хорошої підготовки всіх учасників процесу.

Наразі є кілька варіантів вирішення цієї проблеми. По-перше, є сайти, де існують "помічники" підбору конфігурацій, в яких пропонується заповнити 3-5 параметрів, що характеризують потреби замовника. На основі цих параметрів визначаються відповідні програми. Найчастіше таких програм може або взагалі не виявитися, або їх кількість обчислюватиметься десятками, аналізувати які самостійно. По-друге, на веб-сайтах створюються каталоги з описом функціоналу програм. Але ці каталоги трохи звужують коло пошуку, а описи довгі і потребують додаткового аналізу.

Складності додає ще те, що з кожним роком зростає і кількість різновидів торговельних підприємств. Так з появою пандемії COVID-19 стало набагато більше підприємств спрямованих на онлайн торгівлю. Крім того зростає кількість і компаній з великою часткою іноземного

капіталу. Всі ці особливості відбиваються на організації робочих процесів, а тому повинні бути враховані при виборі програм. І врахувати всі ці деталі в змозі лише експерт, але їх не багато, а їхній робочий час не коштує не мало.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Найбільшу групу компаній, що займаються оптовою торгівлею в Україні становлять підприємства з повним та обмеженим циклами обслуговування. Тобто вони надають повний або обмежений набір послуг, таких як зберігання запасів, надавання продавців, кредитування, здійснення постачання і сприяння у сфері керування. Працівники цих компаній виконують різноманітні функції, які можна розділити на загальні функції та мікрофункції (рис. 1). В свою чергу сукупність цих мікрофункцій формує програмне забезпечення для діджиталізації бізнес-процесів (ПЗДБ) компанії. Як правило це програмне забезпечення являє собою одну чи декілька конфігурованих інформаційних систем (ІС), які виконують дві основних задачі:

- полегшують управління потоками інформації між усіма елементами всередині підприємства;
- забезпечують взаємодію з органами влади, контрагентами та іншими зовнішніми системами.

Основною метою ПЗДБ є інтеграція бізнес-процесів за рахунок підтримки корпоративної ІС. Типове ПЗДБ може поєднувати основні корпоративні види діяльності, такі як виробництво, планування людських ресурсів, фінансовий менеджмент та управління ланцюжками поставок [1, 2]. Зазвичай до ПЗДБ відносять:

- CRM системи (СРМ);
- електронна каса (ЕК);
- електронна система логістики (ЕСЛ);
- програмне забезпечення для здачі звітності (ПЗЗЗ);

- система для бізнес-аналізу (СБА);
- система для управлінського обліку (СУО);
- система документообігу (СДО);
- системи для автоматизації бухгалтерського обліку (САБО).



Рис. 1. Класифікація мікрофункцій підприємств оптової торгівлі
 Джерело: складено автором.

Компанії впроваджують ці системи як з технічних, так і з ділових причин,

наприклад, для покращення ІТ-архітектури, забезпечення зростання бізнесу, покращення бізнес-процесів та обслуговування клієнтів, а також стандартизації/спрощення бізнес-операцій та процедур [3]. Таким чином, ПЗДБ є стратегічно важливим для компаній, які хочуть залишатися конкурентоспроможними. Практики усвідомили важливість, витрат великих грошей на ці системи та їх підтримку. Однак багато підприємств зазнали невдачі у втіленні ПЗДБ через погану організацію, складність, тривалих термінів впровадження та бюджету проекту впровадження, який може значно перевищувати початкові оцінки капіталовкладень [3].

У той час як велика увага приділяється впровадженню, пост-впровадженню та іншим організаційним питанням, дослідження критеріїв оцінки для вибору ПЗДБ рідкісні та фрагментарні. Це питання важливе, оскільки воно дає

менеджерам можливість проаналізувати та вивчити всі критерії вибору нового програмного забезпечення, перш ніж виділяти величезні суми грошей, часу та ресурсів. Таким чином, необхідно надати інструмент для підбору найбільш підходящого набору програмних продуктів. Тому, по-перше, необхідно виділити критерії як вибору, так впровадження ПЗДБ. При цьому виборі необхідно одночасно враховувати низку критичних факторів. Крім того, необхідно знайти компроміс між суперечливими кількісними та якісними критеріями вибору. В літературі відсутні комплексні аналізи усіх програмних засобів, що входять у ПЗДБ, тому як відправну точку будемо використовувати ERP-системи тому що вони мають компоненти зі схожим функціоналом. Проаналізувавши праці за темою ми знайшли декілька систем критеріїв оцінки цього виду програм і представили їх у таблиці 1.

Таблиця 1

Критерії оцінки ERP-систем

Hecht [4]	Fitzgerald [5]	Kumar та ін. [6]	Wei та ін. [7]
1. функціональність, 2. технічна архітектура, 3. вартість, 4. обслуговування та підтримка, 5. можливість виконання, 6. бачення.	1. визначення витрат, 2. внесок у бізнес-стратегію, 3. аналіз користі, 4. ефекти другого порядку, 5. гнучкість, 6. реалізація, 7. ризик, 8. перевірка бізнес-ідеї.	1. функціональність системи, 2. надійність системи, 3. сумісність із системами батьківської/суміжної організації, 4. доступність. найкращі бізнес-практики в системі, 5. крос-модульна інтеграція, 6. система з використанням новітніх технологій, 7. репутація постачальника, 8. доступність регулярних оновлень, 9. сумісність з іншими системами, 10. підтримка постачальника, 11. простота налаштування системи, 12. нижча вартість володіння, 13. краща відповідність бізнес-процесам компанії.	1. загальні витрати, 2. вигоди, 3. ризики, 4. стратегічну придатність, 5. функції та технології, 6. можливості, 7. репутацію постачальника.

Джерело: складено автором на основі [5].

Представлені у таблиці 1 численні критерії у поєднанні з кількістю альтернативних ERP-систем, з яких можна зробити вибір, можуть утруднити вибір для особи, яка приймає рішення. Існують також різні кількісні методи, які використовуються для вирішення задач вибору системи ERP, до них відносять:

- ранжування,
- оцінка,
- математична оптимізація,
- моделі прийняття рішень на основі

аналітичного ієрархічного процесу (АНР) та ін.

Однак ці методи мають деякі обмеження і не включають всі критерії вибору системи ERP зокрема та ПЗДБ загалом, в єдину модель прийняття рішень. Крім того, ці математичні методи вимагають більшої кількості чисельних розрахунків в оцінці проектів ПЗДБ, та його нелегко зрозуміти менеджерам [7].

Але існує і альтернативний підхід до рішення проблеми вибору в складній багатокритеріальній задачі – це експертна система (ЕС). ЕС здобули в останнє десятиліття широку популярність, вони першими з інтелектуальних систем входять у наш побут, і, мабуть, саме їхній вплив у буденному житті буде найбільш відчутним. Свою назву експертні системи отримали у зв'язку з тим, що основу знань, що зберігаються в їх пам'яті, становлять відомості, набуті від експертів-професіоналів у тих чи інших предметних галузях, до них входить стандартне ядро будь-якої інтелектуальної системи (лінгвістичний процесор, вирішувач, база даних), база знань, а також система обґрунтування.

Мета статті. Метою статті є окреслення проблеми, визначення чинників та обґрунтування вибору програмного забезпечення, баз даних та інших засобів для реалізації експертної системи.

Виклад основного матеріалу. В результаті використання експертної системи компанія має отримати бачення свого поточного стану та можливих шляхів подальшого розвитку. Бажано також отримати оціночні судження про непрямі втрати, які компанія несе без діючої ERP-

системи, можливі вигоди від автоматизації, розмір бюджету, який вона готова виділити на проект та очікуваному періоді окупності витрачених використання коштів. Отримана інформація дозволить зробити висновок про те, чи потрібна взагалі компанії ERP-система, чи можна обійтися якоюсь комбінацією окремих спеціалізованих програмних продуктів.

Стане також, зрозуміло, чи потрібно виконувати аудит і реінжиніринг бізнес-процесів, вносити якісь зміни до бізнес-моделі, організаційної структури, принципів управління компанією, щоб стало можливо щодо «безболісно» перейти до автоматизованої обробки ділової інформації.

В результаті компанія отримає інформацію про те, чи потрібно в ході проекту виконувати доопрацювання ERP-системи (або галузевого рішення на її базі) під специфіку бізнесу (що, природно, збільшить вартість проекту) або ж існує можливість впровадити типове рішення, «прив'язавши» його до підприємства у вигляді налаштування необхідних параметрів. Крім вартісних характеристик проекту, така інформація дозволить судити і про терміни його реалізації.

На етапі проектування експертної системи необхідно рішення такі задачі:

- Спроекувати структуру експертної системи.
- Виявити тип ЕС, що розробляється.
- Виявити розробників ЕС та їх призначення при проектуванні.
- Спроекувати схеми роботи системи:
- Розробити нормативно-довідкову і вхідну інформацію.
- Розробити інформаційну модель і її опис.

При проектуванні ЕС спочатку необхідно визначитись з типом системи, а для цього треба ознайомитись з тим як класифікуються експертні системи. Класифікація експертних систем здійснюється за різними ознаками, в залежності від області застосування, проблемою, що вирішується тощо. На рис. 2 наведена загальна класифікація існуючих

систем.

По зв'язку з реальним часом. Значення атрибутів не змінюються в ході вибору програмного забезпечення, а значить, що система, що проектується відноситься до статичних експертних систем. проблемна область може бути описана за допомогою апріорно заданого набору атрибутів

По ступеню інтеграції. Незважаючи на те, що у попередньому розділі ми виявили деякі недоліки у математичних методів вибору, поява методів вирішення завдань, характерних для штучного інтелекту, не скасувала всього того, що накопичила за

довгі роки обчислювальна математика. Завдання пов'язані за вибором за великою кількістю складних критеріїв вимагають спільного використання чисельних моделей і моделей, що спираються на якісні міркування фахівців, так виникають гібридні системи, в яких при вирішенні завдань чергуються етапи чистих обчислень та логічних міркувань, пов'язаних із вибором подальшого шляху вирішення за результатами, отриманими на цей момент.

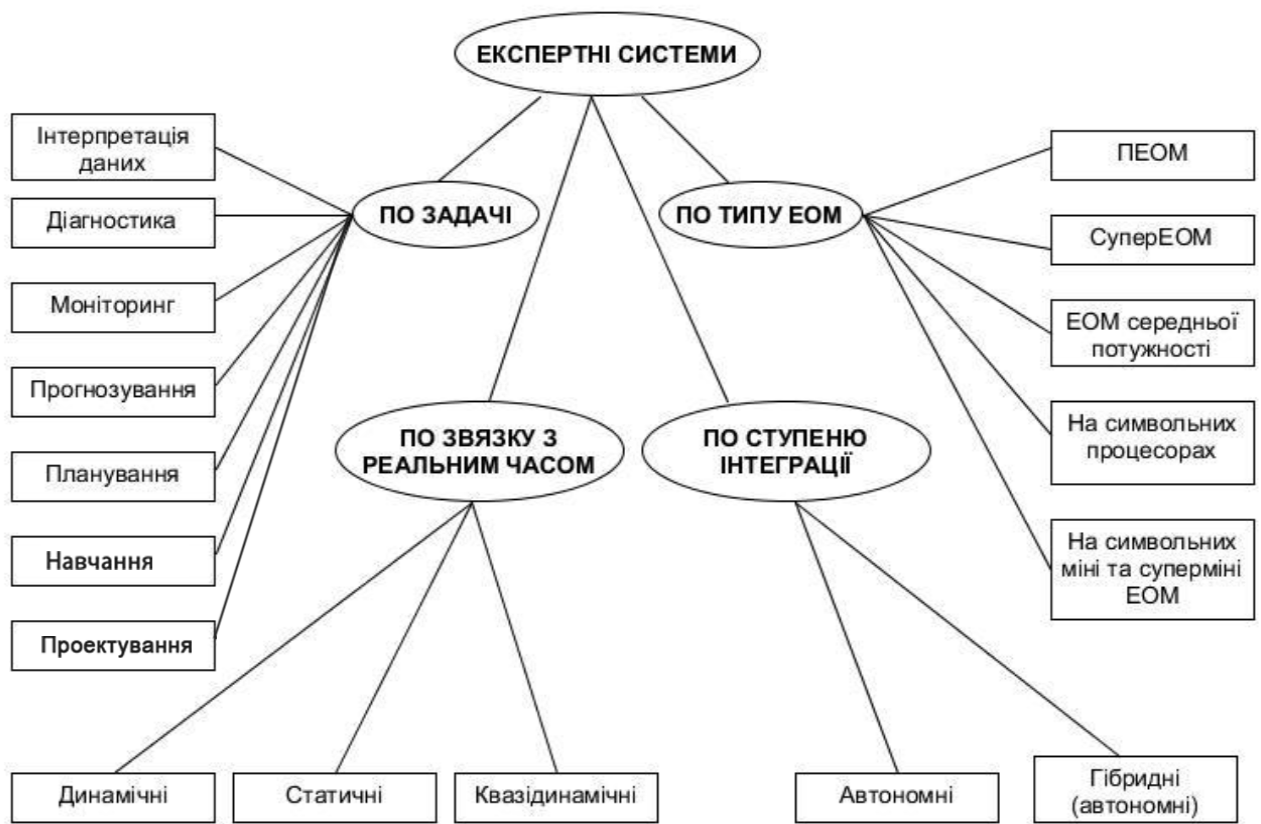


Рис. 2. Загальна класифікація існуючих ЕС

Джерело: складено автором.

По типу ЕОМ. Системою, що проектується будуть користуватись менеджери середньої та вищої ланки, а тому це повинна бути система, що може працювати на персональному комп'ютері (тобто ПЕОМ).

Весь процес розробки експертної системи можна розділити на декілька етапів і декілька виконавців: програміст, керівник проекту та експерти з теми.

Керівник проекту – розробляє базову версію технічного завдання до створення ЕС. Потім сумісно з програмістом воно корегується до остаточного варіанту (1 місяць). Після цього контролює усі інші етапи розробки системи.

Програміст – виконує усі операції, що пов'язані з розробкою (приблизно 1 місяць), тестування (1 тиждень) та підтриманням в робочому стані системи та

її бази даних, а саме:

- Проектування структури бази даних ЕС.
- Розробка та редагування інтерфейсу ЕС.
- Редагування даних в БД ЕС.
- Відновлення даних БД ЕС.
- Резервне копіювання БД ЕС.
- Дослідна експлуатація ЕС.

- Тестування ЕС.

Експерти з теми (головний бухгалтер, фінансовий директор, начальних відділу продаж, та начальники інших відділів) – приймають участь у введенні даних в базу знань і у експертної оцінки її роботи.

Проектування роботи експертної системи для вибору ПЗДБ може здійснюватися за схемою (рис. 3):

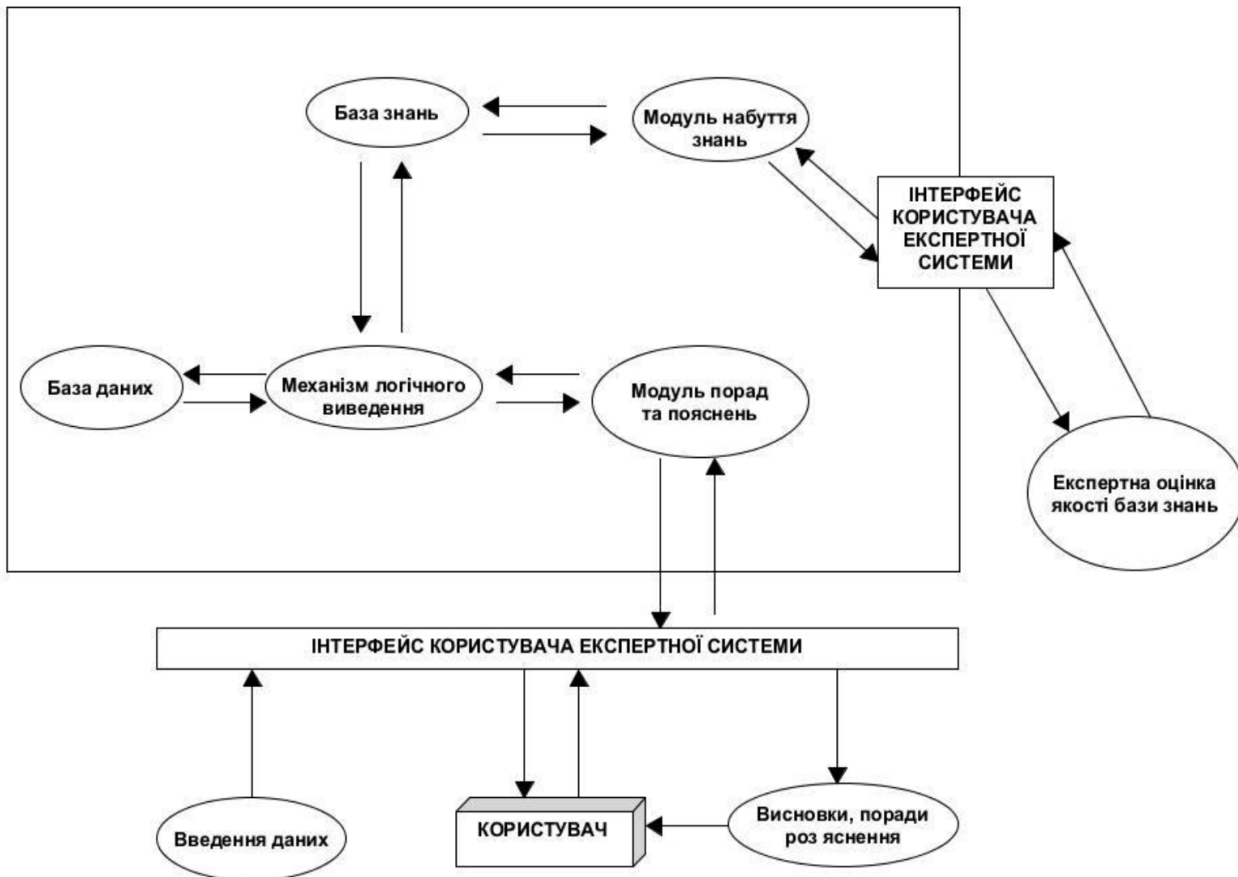


Рис. 3. Схема роботи ЕС

Джерело: складено автором.

Всю вхідну інформацію можна умовно розділити на дві великі категорії – це дані про компанію та опис можливостей програмних рішень. При розробці ЕС для вибору ПЗДБ в якості нормативно-довідкової і вхідної інформації виступають описання та характеристики програмних рішень, що необхідні користувачу.

Для формування списку вхідних даних нами було проаналізовано можливості програм та основні організаційно-економічні характеристики торговельних

підприємств та виявлено декілька найбільш важливих ознак цих двох категорій. На рис. 4 показано як деякі дані про підприємство зв'язані з можливостями програм.

На рис 4 ми бачимо, що указані дані про підприємство пов'язані з можливостями програм, а тому напряму впливають на вибір той чи іншої програми. Таким чином саме ці характеристики ми обираємо в якості вхідних даних для експертної системи.

На сьогоднішній день історично склалося 3 типи програм в контексті зручності та мобільності їхнього використання:

- Десктопні.
- Мобільні.
- Веб-застосунки.

Десктопні (тобто ті, що розроблені для персональних к) програми передбачають

встановлення клієнта на стороні користувача. Залежно від типу операційної системи, процесора, відеокарти та інших параметрів можуть знадобитися різні версії програми.

Мобільні програми заточені виключно для смартфонів та планшетів з урахуванням встановленої там системи (Android, iOS та ін.).

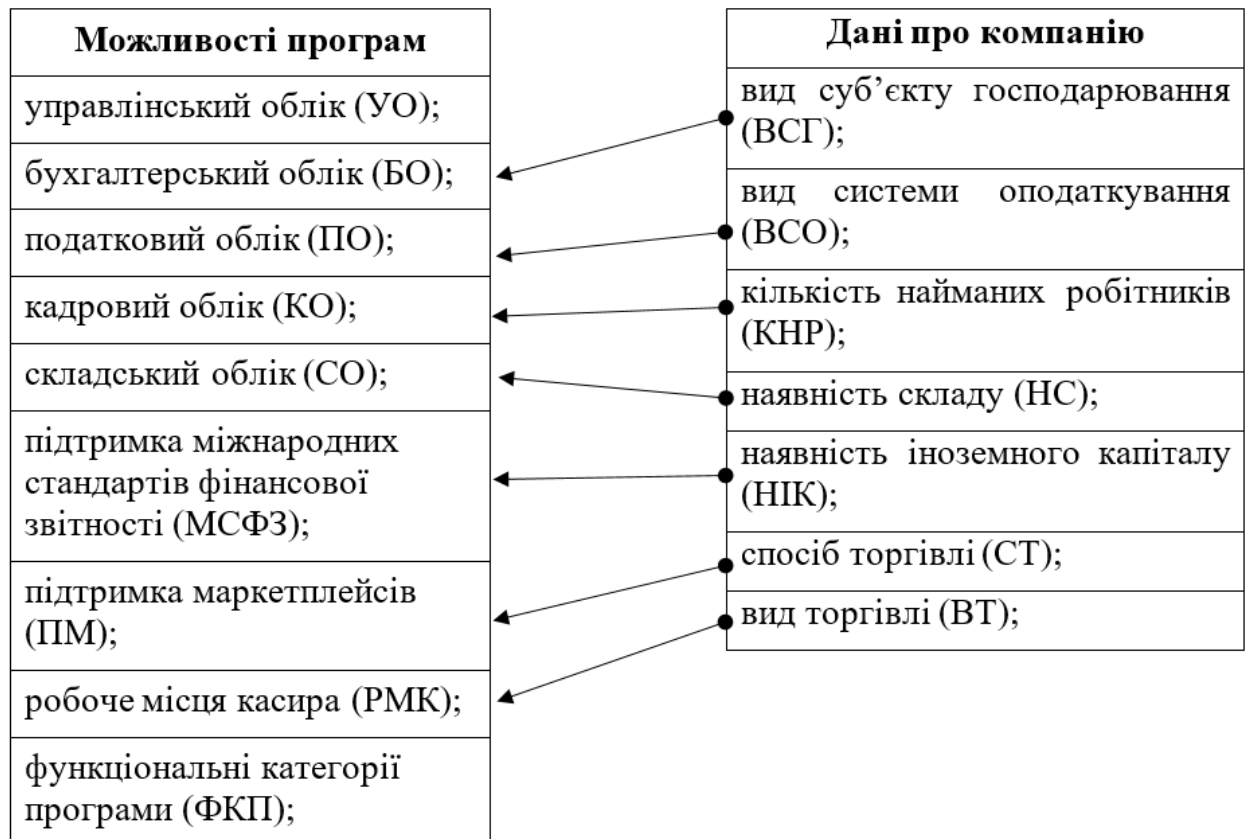


Рис. 4. Зв'язок даних про компанію та можливостей програм

Джерело: складено автором.

Найбільш динамічно на сьогоднішній день розвиваються веб-застосунки, оскільки вони для своєї роботи вимагають лише встановлений браузер на клієнтській стороні. Вони можуть працювати як на смартфоні, так і персональному комп'ютері, а також практично незалежні від апаратного забезпечення.

Станом на зараз, в умовах досить складної епідеміологічної обстановки та воєнних дій для розробки експертної системи нами було вирішено обрати веб орієнтований підхід. На користь цього

підходу говорять багато факторів:

- 1) Веб-застосунок не потребує встановлення, всі оновлення відбуваються на сервері, доставляються користувачам одразу – досить просто перезавантажити сторінку або вийти, а потім знову зайти до облікового запису. Але іноді для його роботи потрібно встановити додаткові бібліотеки або використовувати захищені протоколи мережі.
- 2) Веб-програма публікується на

локальному або хмарному сервері, там же відбувається процес оновлення.

- 3) Веб-застосунок доступний з будь-якої точки світу, з будь-якого пристрою, а файли користувача завжди будуть під рукою. Але тільки якщо є інтернет-з'єднання або реалізована можливість роботи офлайн та завантаження даних.
- 4) Веб-застосунок однаково добре буде працювати на будь-якому пристрої, чи то стаціонарний комп'ютер, ноутбук, планшет чи смартфон – адже він практично не залежить від апаратного забезпечення чи операційної системи. Головне - відповідний браузер.
- 5) Веб-застосунок повністю залежить від браузера та технологій його роботи. Тому є низка обмежень, наприклад, у доступі до апаратного забезпечення пристрою. Але ж при роботі користувача саме з експертною системою вимоги до апаратного забезпечення є мінімальними.
- 6) Веб-застосунок, розроблений з використанням сучасних протоколів та засобів захисту, здатний повноцінно забезпечувати збереження даних. Однак на деякі моменти розробники не можуть вплинути: браузер, хмарний сервер, канал зв'язку можуть підвищити рівень безпеки за рахунок додаткових засобів перевірки, але також знизити його за рахунок своїх вразливостей. Безперечний плюс для користувачів: таке програмне забезпечення простіше контролювати. Обмеження середовища знижують ймовірність,

що воно приховано отримає доступ до файлів або запустить процес.

Висновки. На підставі проведеного аналізу програмного забезпечення для діджиталізації бізнес-процесів підприємств оптової торгівлі в Україні виявлені основні характеристики підприємств, що пропонується використовувати при виборі програмного забезпечення та проаналізовані методи цього вибору. На основі аналізу було зроблено висновок про доцільність використання експертних систем в процесі вибору програмного забезпечення в предметній області. За результатами дослідження спроектовано структуру експертної системи, схему її роботи, а також обрано для неї набір вхідних і вихідних даних. Так до вхідних було віднесено: вид суб'єкту господарювання, вид системи оподаткування, кількість найманих робітників, наявність складського господарства, наявність іноземного капіталу, спосіб торгівлі та вид торгівлі. А до вихідних – набір програмного забезпечення, який складається з: CRM системи, програмного реєстратора розрахункових операцій, електронної системи логістики, програмного забезпечення для здачи звітності, системи для бізнес-аналізу, системи для управлінського обліку, системи документообігу, системи для автоматизації бухгалтерського обліку. Вибір саме веб-орієнтованого підходу цієї експертної системи забезпечить гнучкість та оперативність користування такою системою в умовах мінливого зовнішнього середовища (відключення електрики, відсутності можливості використання одного і того ж апаратного забезпечення та підвищеного рівня мобільності користувачів).

Список використаних джерел

1. Holland C., Light B. A critical success factors model for ERP implementation. *IEEE Software*. 1999. Vol. 16(3). P. 30-36. <https://doi.org/10.1109/52.765784>.
2. Markus M., Tanis C., Fenema P. Multisite ERP implementation. *Communications of the ACM*. 2000. Vol. 43(4). P. 42-46. <https://doi.org/10.1145/332051.332068>.
3. Mabert A. V., Soni A., Venkataramanan M. A. Enterprise resource planning: common myths versus evolving reality. *Business Horizons*. 2001. Vol. 44 (3). P. 69-76. [https://doi.org/10.1016/S0007-6813\(01\)80037-9](https://doi.org/10.1016/S0007-6813(01)80037-9).
4. Hecht B. Choose the Right ERP Software. *Datamation*. 1997. Vol. 43(3). P. 56-58.
5. Fitzgerald G. Evaluating information systems projects: a multi-dimensional approach. *Journal of Information Technology*. 1998. Vol. 13(1). P. 15-27.
6. Kumar V., Maheshwari B., Kumar U. An investigation of critical management issues in ERP implementation:

- empirical evidence from Canadian organization's. *Technovation*. 2003. Vol. 23(10). P. 793-807.
7. Wei C-C., Wang, M. J. A comprehensive framework for selecting an ERP system. *International Journal of Project Management*. 2004. Vol. 22(2). P. 161-169.
 8. Yermack D. Corporate governance and blockchains. *Review of Finance (forthcoming)*, 2017. <https://doi.org/10.1093/rof/rfw074>.
 9. Yizhong L., Jianwei L., Marcos A., Zongyang Z., Tong L., Bin H., Fritz H., Rongxing L. Building Blocks of Sharding Blockchain Systems: Concepts, Approaches, and Open Problems. 2020. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.13364>
 10. Zamani M., Movahedi M., Raykova M. Rapidchain: Scaling blockchain via full sharding. *Proceedings of the 2018 ACM SIGSAC : Conference on Computer and Communications Security, CCS 2018, Toronto, ON, Canada, October 15-19. 2018*. P. 931-948. <https://doi.org/10.1145/3243734.3243853>.

References

1. Holland C., Light B. A critical success factors model for ERP implementation. *IEEE Software*. 1999. Vol. 16(3). P. 30-36. <https://doi.org/10.1109/52.765784>.
2. Markus, M., Tanis, C., Fenema P. Multisite ERP implementation. *Communications of the ACM*. 2000. Vol. 43(4). P. 42-46. <https://doi.org/10.1145/332051.332068>.
3. Mabert A.V., Soni A., Venkataramanan M.A. Enterprise resource planning: common myths versus evolving reality. *Business Horizons*. 2001. Vol. 44 (3). P. 69-76. [https://doi.org/10.1016/S0007-6813\(01\)80037-9](https://doi.org/10.1016/S0007-6813(01)80037-9).
4. Hecht B. Choose the Right ERP Software. *Datamation*. 1997. Vol. 43(3). P. 56-58.
5. Fitzgerald G. Evaluating information systems projects: a multi-dimensional approach. *Journal of Information Technology*. 1998. Vol. 13(1). P. 15-27.
6. Kumar V., Maheshwari B., Kumar U. An investigation of critical management issues in ERP implementation: empirical evidence from Canadian organization's. *Technovation*. 2003. Vol. 23(10). P. 793-807.
7. Wei C-C., Wang, M.J. A comprehensive framework for selecting an ERP system. *International Journal of Project Management*. 2004. Vol. 22(2). P. 161-169.
8. Yermack D. (2017). Corporate governance and blockchains. *Review of Finance (forthcoming)*. <https://doi.org/10.1093/rof/rfw074>
9. Yizhong L., Jianwei L., Marcos A., Zongyang Z., Tong L., Bin H., Fritz H., Rongxing L. (2021). Building Blocks of Sharding Blockchain Systems: Concepts, Approaches, and Open Problems. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.13364>
10. Zamani M., Movahedi M., Raykova M. (2018). Rapidchain: Scaling blockchain via full sharding. *Proceedings of the 2018 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security, CCS 2018, Toronto, ON, Canada, October 15-19 2018*, pp. 931-948. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3243734.3243853>.