

Balalayeva E. Yu., Kochukova A. V.

**MODELING AND RE-ENGINEERING OF INFORMATION PROTECTION PROCESSES BASED ON GRAPHIC THEORY AND IDEF METHODOLOGY**

*The main categories of information security threats for an enterprise and theories that can form the basis of an information security system are considered in the work. Contextual and functional diagrams of the processes for ensuring the information system of an enterprise in notations IDEF0, IDEF3, DFD, as well as diagrams of individual subprocesses are constructed, their decomposition according to the IDEF methodology is performed. It was revealed that the subprocess "Elimination of threats" caused the most questions, and the feasibility of constructing a mathematical model of the information protection system was substantiated. A formal description of the information protection system as a model with full overlap is given, as well as its improved version is given taking into account vulnerabilities and system barriers. It is proposed to use the security value to evaluate the designed system. The main measures of reengineering the process of developing an information security system are identified. A comparative analysis of the diagrams for the AS-IS and TO-BE options has been performed. The diagram of the subprocess of developing an information security system in the IDEF0 notation is analyzed, taking into account the improved mathematical model of an enterprise information security system. The expediency of applying the principle of "reasonable sufficiency", which allows you to maintain a balance between the cost of protection and the resulting effect, is substantiated. The prospect of using a risk-oriented model to eliminate the shortcomings of the security model with complete overlap in modeling the processes of functioning of the information protection system is determined. It is concluded that it is necessary to study the effectiveness of reengineering using a risk-based model, which will allow us to assess the risks from the implementation of information security threats and make the best decision to minimize risks and introduce new means of protecting the information security of the enterprise.*

**Keywords:** *information security system, threats to information security, process modeling, reengineering, graph theory, a model with complete overlap, system vulnerability, risk-based model, the principle of «reasonable sufficiency», IDEF methodology, IDEF0, IDEF3, DFD notations*

УДК 004:65.012.23

Балалаєва О. Ю., Саєнко Є. О.

**МОДЕЛЮВАННЯ І РЕІНЖИНІРИНГ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ МАГАЗИНУ КАНЦЕЛЯРСЬКИХ ТОВАРІВ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК ТА АЛГОРИТМУ ВИЗНАЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ**

*У роботі розглянуто сегментацію ринку канцелярських товарів, проаналізовано попит, основні тенденції, перспективи розвитку та наявні проблеми. Встановлено, що основними двома сегментами протягом останніх років залишаються товари для діловодства і товари для освіти. Проведено моделювання бізнес-процесів торгівельної мережі магазинів канцелярських товарів, побудовано діаграми IDEF0, DFD, IDEF3 із використанням методології IDEF для варіанту «AS-IS». Зроблено висновок, що реінжинірингу потребують бізнес-процеси оптової торгівлі, пов'язані з оцінкою постачальників, що на теперішній час обумовлюється суб'єктивним судження про їхню діяльності директора магазину. Проаналізовано основні критерії для оцінки постачальників магазину канцелярських товарів, наведено їхню класифікацію. Визначено основні критерії*

вибору постачальників, такі як надійність поставок, ціну товару, середній час виконання замовлення і фінансове положення. Виявлено, що найбільш перспективним методом оцінки постачальників є метод експертних оцінок. Наведено методіку комплексної оцінки постачальників, в основу якої покладена матрична реалізація методу експертних оцінок, а також алгоритм розрахунку показника надійності поставок одного постачальника. Запропоновано заходи з реінжинірингу моделювання бізнес-процесів торгівельної мережі магазинів канцелярських товарів на основі наведеної математичної моделі. Побудовано діаграми IDEF3 за методологією IDEF для варіанту «ТО-ВЕ», виконано порівняльний аналіз вихідних діаграм та діаграм після реінжинірингу. Зроблено висновок про перспективи проведення реінжинірингу інших бізнес-процесів оптової торгівлі як такої, що забезпечує основний прибуток магазину канцелярських товарів.

**Ключові слова:** моделювання бізнес-процесів, магазин канцелярських товарів, критерії оцінки постачальників, надійність поставок, оптова торгівля, метод експертних оцінок, реінжиніринг бізнес-процесів, методологія IDEF, діаграми DEF0, DFD, IDEF3

**Постановка проблеми.** На сьогоднішній день одним з основних споживачів на ринку канцелярських товарів є корпоративний сегмент, тобто товари для діловодства, при цьому даний сектор характеризується відносною стабільністю. Іншим сегментом є товари для освіти, де ситуація залежить від кількості учнів і купівельної спроможності населення. У зв'язку зі складною демографічною ситуацією в Україні та щорічним зниженням кількості першокласників прибутковість даного сектору постійно знижується.

Необхідно враховувати, що ринок канцелярських товарів характеризується високою конкуренцією між його представниками, тому для утримання своїх позицій необхідно не тільки визначити конкурентні переваги, а й постійно шукати нові напрямки, які допомогли б підтримувати продажі на одному рівні. Тому актуальною задачею є проведення моделювання та реінжинірингу бізнес-процесів магазину канцелярських товарів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На теперішній час кількість критеріїв, за якими можна оцінити постачальника, наближена до 60 [1, 2], хоча на практиці одночасно застосовують на багато менше. Наприклад, у роботі [3] виділено 20 критеріїв, які розбито на 5 груп, при цьому визначено коефіцієнт впливу кожної групи на підсумкову оцінку постачальника. Авторами [4] запропоновано поділити усі критерії на три групи: технічну (виробнича потужність постачальника, прогресивність технології, відповідність загальноприйнятим стандартам, наявність дефектів в продукції, розвиненість інфраструктури), організаційно-економічну (доступність продукції, умови доставки і терміни поставки продукції, умови її оплати, фінансове становище постачальника, організаційна структура) та психологічну (трудова відносина, рівень компетентності, договірна дисципліна, рівень взаємодії). В якості критеріїв, згідно з джерелом [5], доцільно використовувати такі показники, як: якість продукції, своєчасність доставки, ціна, обслуговування, повторні пропозиції з розробки продукції та зниження ціни, технічна та виробнича потужність, оцінка дистриб'юторських можливостей, оцінка фінансів і управління тощо.

Серед методів оцінки постачальників найбільш часто використовують наступні [6]: метод рейтингових оцінок; метод оцінки витрат або метод місії; метод домінуючих характеристик; метод категорій переваг.

Крім того, для оцінки ефективності та надійності постачальників застосовують моделювання бізнес-процесів у таких нотаціях, як eEPC (ARIS) [6], BPMN, а також IDEF0, IDEF3 та DFD методології IDEF.

**Мета дослідження.** Метою роботи є моделювання та реінжиніринг бізнес-процесів магазину канцелярських товарів із використанням методу експертних оцінок, алгоритму визначення надійності постачальників та методології побудови бізнес-процесів IDEF.

**Основний матеріал дослідження.** Увесь бізнес-процес «Робота магазину канцелярських товарів» можна умовно розбити на три підпроцеси: 1) роздрібна торгівля; 2) оптова торгівля; 3) виконання замовлень та інших послуг. Оскільки оптова торгівля є основним джерелом прибутку канцелярських магазинів, необхідно докладніше розглянути діаграму декомпозиції бізнес-процесу «Оптова торгівля» в нотатції IDEF0 (рис. 1).

Виділимо наступні підпроцеси бізнес-процесу «Оптова торгівля»: 1) облік і постачання товарів на складі; 2) робота з клієнтами; 3) перевірка і виконання замовлення; 4) видача оптової закупки; 5) отримання оплати (рис. 1).

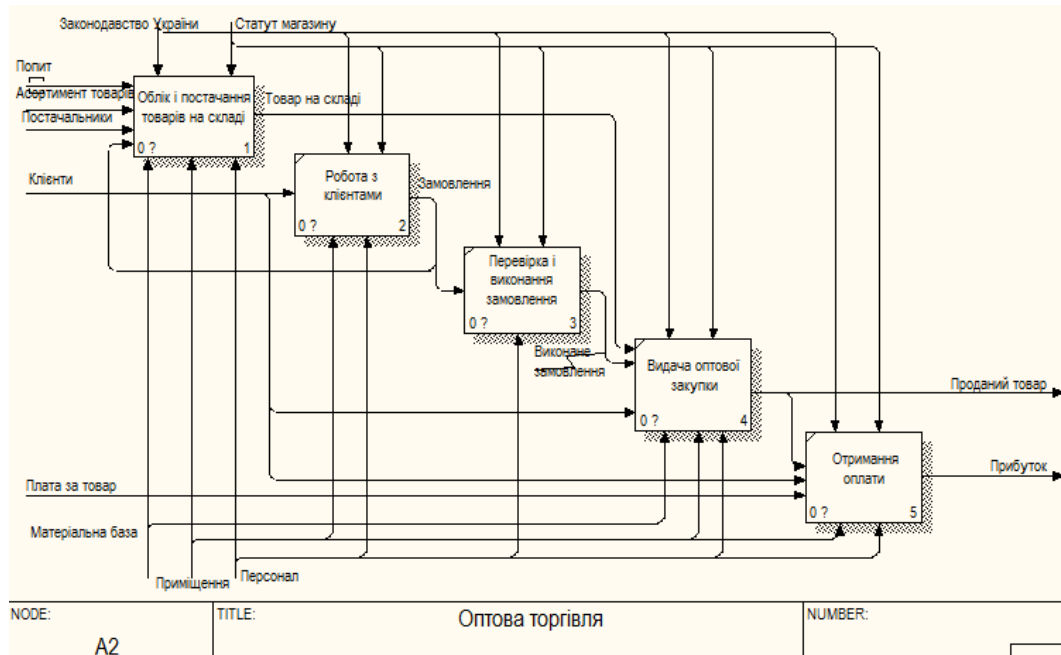


Рисунок 1 – Діаграма IDEF0 «Оптова торгівля»

У дані роботі розглянемо підпроцес «Облік і постачання товарів на складі», оскільки з нього починається весь ланцюжок підпроцесів оптової торгівлі.

Діаграма декомпозиції процесу «Облік і постачання товарів на складі» складається з чотирьох підпроцесів (рис. 2):

- рішення про закупівлю товару – приймається начальником відділу оптово-роздрібних закупівель разом з товарознавцем на основі аналізу асортименту товару;
- аналіз постачальників – начальником відділу оптово-роздрібних закупівель визначає список постачальників, які відповідають певним критеріям;
- закупівля товарів – оформляється замовлення товарів у обраних раніше постачальників;
- одержання товару на складі – оптові покупці забирають товар безпосередньо зі складу, що дозволяє зменшити витрати на оренду торгових майданчиків і транспортування товару в місця збуту.

На підставі прийнятого рішення про закупівлю конкретного товару з потрібними характеристиками і в необхідній кількості формується запит, який направляється постачальникам, наявним в базі даних. У відповідь зацікавлені в пропозиції постачальники відправляють до відділу оптово-роздрібної торгівлі свої прайси. Начальник відділу аналізує отриману інформацію про запропоновані закупівельних цінах, а також іншу доступну інформацію про постачальників, після чого визначає одного або декількох обраних постачальників, заносючи їх в окремий перелік.

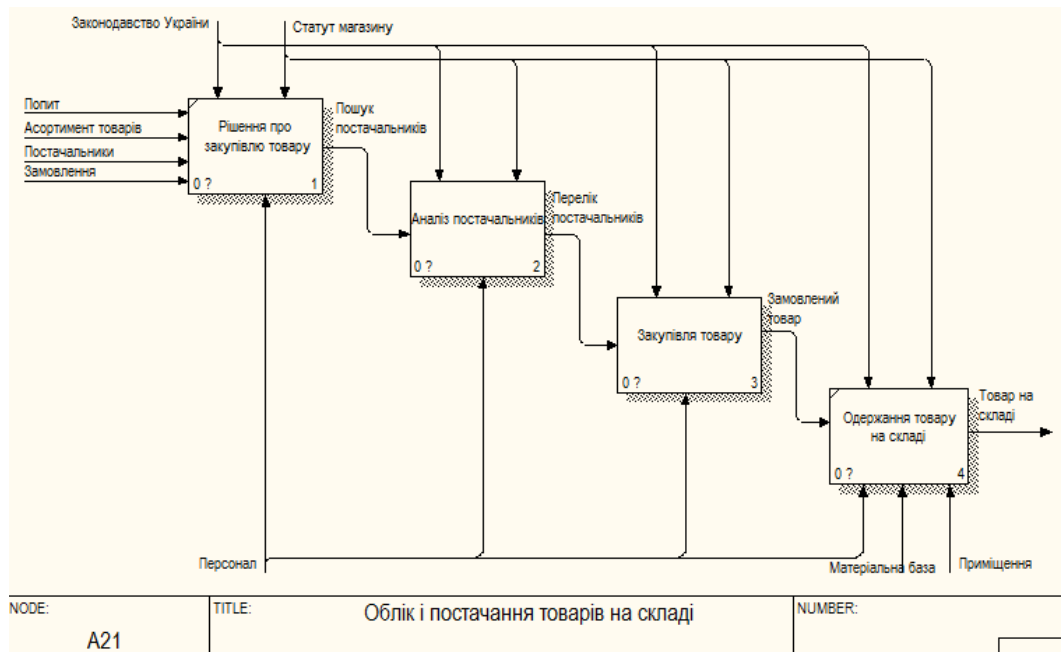


Рисунок 2 – Діаграма IDEF0 «Облік і постачання товарів на складі»

На рис. 3 наведено діаграму декомпозиції процесу «Аналіз постачальників».

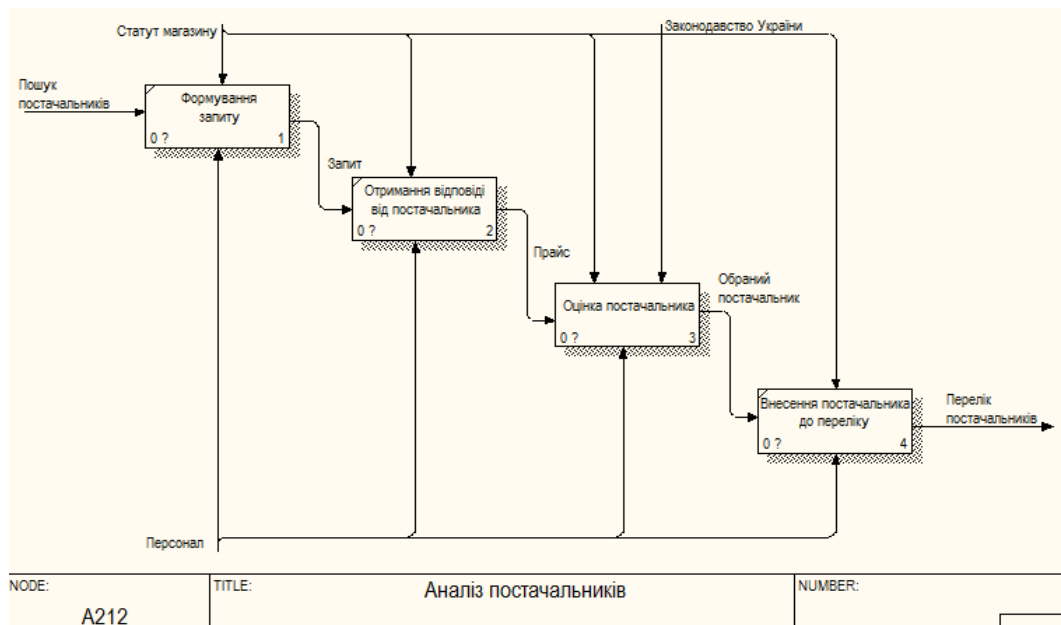


Рисунок 3 – Діаграма IDEF0 «Аналіз постачальників»

Основною проблемою на даному етапі є оцінка постачальника, а саме критерії і загальна методика проведення вибору оптимального постачальника.

Із діаграми IDEF3 «Оцінка постачальника» (рис. 4) випливає, що вибір потрібних постачальників в основному базується на їхній ціновій політиці, а також на суб'єктивній думці особи, що приймає рішення.

Такий підхід можна визнати не в повній мірі обґрунтованим, так як відсутня чітка методика і визначені критерії оцінки постачальників.

Розглянемо детальніше бізнес-процес «Оцінка постачальника». Реінжиніринг даного бізнес-процесу полягає в розробці науково обґрунтованої методики оцінки постачальників, що дозволяє отримати кількісні показники їх діяльності.

Оцінка постачальників буде ґрунтуватися на їхньому рейтингу, який складається на основі раніше укладених договорів.

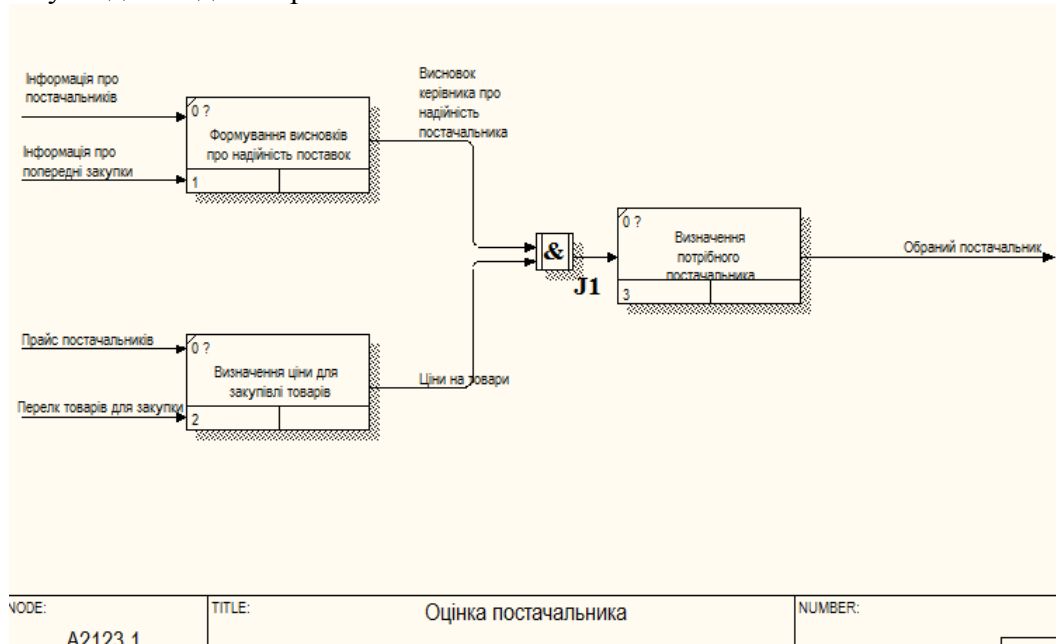


Рисунок 4 – Діаграма IDEF3 «Оцінка постачальника» (AS-IS)

Існують два основних критерії вибору постачальника:

- якість обслуговування;
- вартість придбання продукції або послуг.

Якість обслуговування включає якість продукції або послуги і надійність обслуговування. Остання оцінюється через вірогідність відсутності відмови в задоволенні заявки споживача.

Якщо купуються предмети праці, які не є значущими з точки зору виробничого або торгового процесу, то при виборі їх постачальника головним критерієм будуть служити витрати на придбання та доставку.

Крім основних критеріїв існують і додаткові:

- віддаленість постачальника від споживача;
- терміни виконання поточних і екстрених замовлень;
- організація управління якістю продукції у постачальника;
- здатність постачальника забезпечити поставку запасних частин протягом усього терміну служби поставленого устаткування;
- кредитоспроможність і фінансове становище постачальника тощо.

Виходячи з наведених вище критеріїв вибору постачальників, запропоновано реінжиніринг бізнес-процесу «Оцінка постачальника» (рис. 5).

Слід зауважити, що крім цін на придбані товари і висновків керівника про надійність постачальників було додано інші критерії (середній час виконання замовлення, показник фінансового становища і тощо), що показано на рис. 5. Крім того, суб'єктивна думка керівника про надійність постачальника замінено на науково обґрунтовану методику розрахунку показника надійності закупівель. Також після реінжинірингу бізнес-процесу підсумкова оцінка формується на основі експертної оцінки за допомогою матричного методу, який враховує всі вибрані критерії.

Головним критерієм при виборі постачальника є надійність постачання. На рис. 6 наведено діаграму IDEF3 «Визначення надійності поставок», яка є декомпозицією діаграми «Оцінка постачальника».

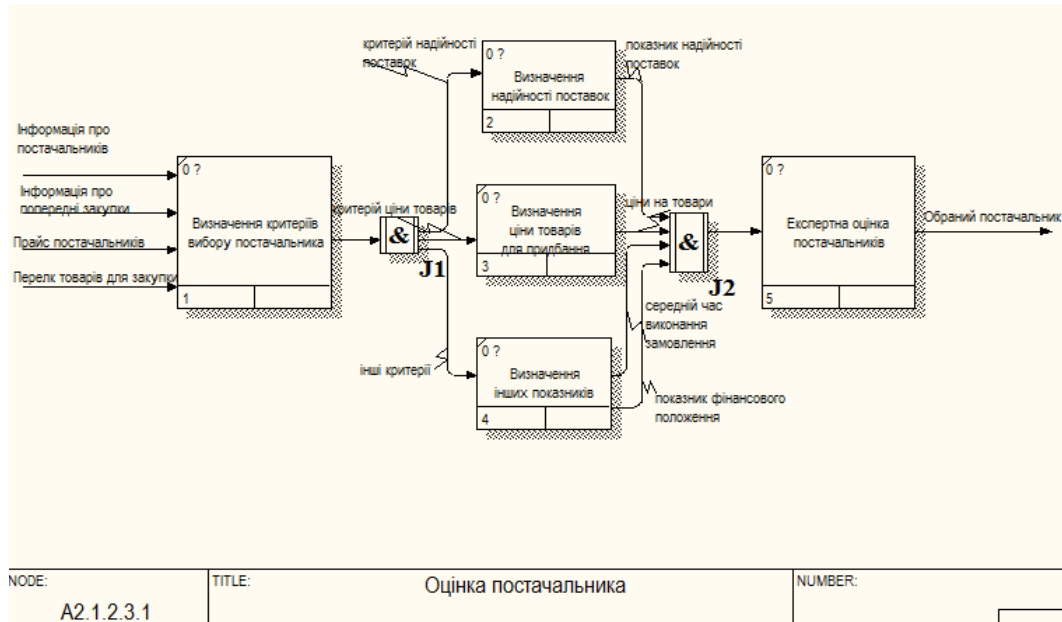


Рисунок 5 – Діаграма IDEF3 «Оцінка постачальника» (TO-BE)

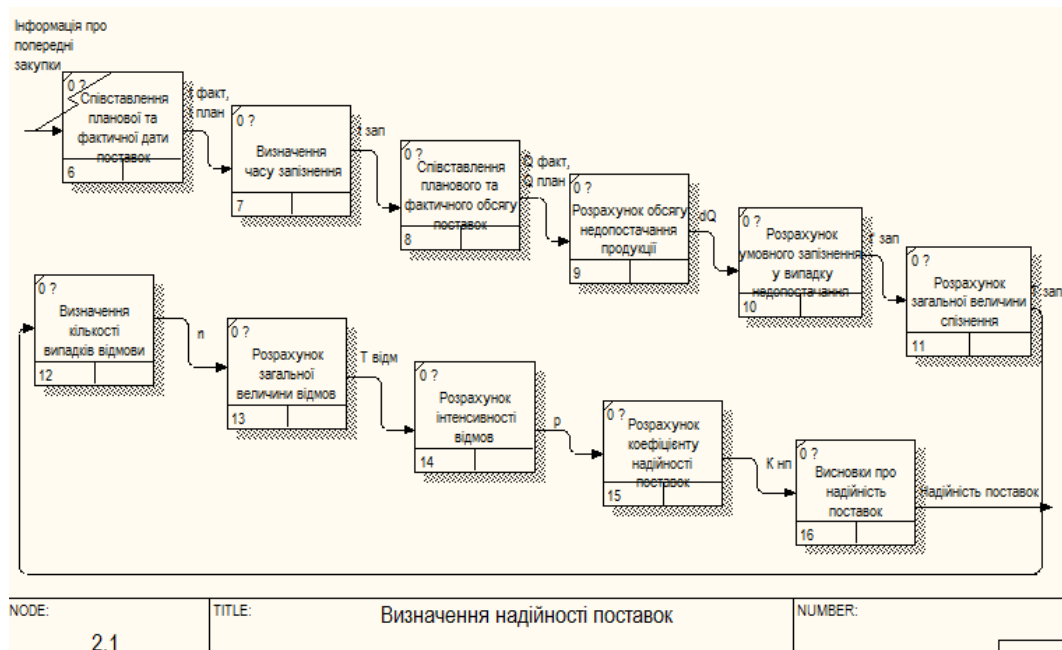


Рисунок 6 – Діаграма IDEF3 «Визначення надійності поставок» (TO-BE)

Розглянемо покроковий опис алгоритму визначення надійності поставок.

Крок 1. Зіставлення планової і фактичної дати поставки.

Крок 2. Визначення часу запізнення  $t_{\text{зап}}$ .

Крок 3. Зіставлення планового і фактичного обсягів поставки.

Крок 4. Розрахунок обсягу недопоставки продукції:  $\Delta Q = Q_{\text{факт}} - Q_{\text{план}}$ , де  $Q_{\text{факт}}$  – фактичний обсяг поставки;  $Q_{\text{план}}$  – плановий обсяг поставки.

## Інформаційні технології

Крок 5. Розрахунок умовного запізнення в разі недопоставки:  $t'_{\text{зап}} = \Delta Q/q$ , де  $q$  – середні денні витрати.

Крок 6. Розрахунок загальної величини запізньень:  $T_{\text{зап}} = t_{\text{зап}} + t'_{\text{зап}}$ .

Крок 7. Визначення кількості випадків відмови  $n$ .

Крок 8. Розрахунок загальної величини відмов:  $T_{\text{відм}} = (T - T_{\text{зап}})/n$ , де  $T$  – загальне число днів в періоді.

Крок 9. Розрахунок інтенсивності відмов:  $p = 1/T_{\text{відм}}$ .

Крок 10. Розрахунок коефіцієнта надійності поставок:  $K_{\text{нп}} = (T - T_{\text{зап}})/T$ .

Крок 11. Висновки про надійність поставок. Чим вище коефіцієнт  $K_{\text{нп}}$ , тим надійніші поставки.

При оцінці декількох постачальників доцільно використовувати методи експертних оцінок. Одним з методів експертних оцінок є матричний метод, в рамках якого для оцінки постачальника вибирається кілька критеріїв, наприклад, надійність поставок, час на виконання замовлення, ціна товару, фінансове становище. Далі кожним критерієм присвоюється ступінь його значущості для підприємства. Сума показників значущості повинна дорівнювати одиниці. Після цього кожен постачальник оцінюється експертами за обраними критеріями, при цьому кожній властивості присвоюються бали від 1 до 10. Далі будується таблиця (матриця), в якій зазначаються оцінені значення і розраховується рейтинг постачальника як сума добутків обраного критерію на його значимість.

Слід зазначити, що при виставленні оцінки за критерієм «Надійність поставок» доцільно використовувати коефіцієнт надійності поставок  $K_{\text{нп}}$ , методику розрахунку якого наведено вище.

Перспективним напрямком подальшого проведення реінжинірингу бізнес-процесів магазину канцелярських товарів є удосконалення бізнес-процесу «Видача оптової закупки», у рамках чого планується запропонувати ряд заходів, що дозволяють скоротити середній час обслуговування клієнтів в «годину пік».

## ВИСНОВКИ

У результаті аналізу роботи магазину канцелярських товарів встановлено, що найменш продуманим і обґрунтованим є підпроцес «Оцінка постачальників», що пов'язано із встановленням суб'єктивних оцінки їхньої діяльності керівником. Зроблено висновок про доцільність проведення заходів щодо реінжинірингу даного бізнес-процесу.

У рамках реалізації заходів щодо реінжинірингу бізнес-процесу «Оцінка постачальників» розроблена комплексна методика оцінки декількох постачальників, в основу якої покладена матрична реалізація методу експертних оцінок. В якості основних критеріїв обрано надійність поставок, ціну товару, середній час виконання замовлення і фінансове положення. Наведено алгоритм розрахунку показника надійності поставок одного постачальника. Побудовано діаграми IDEF0, DFD, IDEF3 для варіантів «AS-IS» та «TO-BE».

### Список використаних джерел

1. Гаджинский, А. М. Логистика: Учебник / А. М. Гаджинский. – 20-е издание. – М.: Дашков и К°, 2012. – 484 с.
2. Логистика: Учебник / Государственный Университет Управления; Под ред. Б. А. Аникина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 368 с.
3. Абрамович, Д. И. Критерии выбора поставщика для промышленных предприятий // Д. И. Абрамович, Е. В. Белякова // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2012. – Т. 2. – № 8. – С. 238–239.

3. Степанов, В. И. Материально-техническое снабжение: Учеб. пособие / В. И. Степанов. – М.: Академия, 2009. – 192 с.
4. Григорьев, М. Н. Логистика: Учебник для бакалавров / М. Н. Григорьев, С. А. Уваров. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2012. – 825 с.
5. Климова, Г. В. Общие принципы построения модели оценки поставщика / Г. В. Климова // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». – 2013. – №3. – С. 45-50.
6. Кравченко В. Механизм многокритериальной оценки и выбора поставщиков и оптимизации закупок продукции / В. Кравченко, Д. Теленкова // Economic and Law Paradigm of Modern Society. – 2006. – No. 2. – P. 63–68.

**Балалаева Е. Ю., Саенко Е. А.**

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ И РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ МАГАЗИНА КАНЦЕЛЯРСКИХ ТОВАРОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК И АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПОСТАВЩИКОВ**

*В работе рассмотрена сегментация рынка канцелярских товаров, проанализированы спрос, основные тенденции, перспективы развития и имеющиеся проблемы. Установлено, что основными двумя сегментами в течение последних лет остаются товары для делопроизводства и товары для образования. Проведено моделирование бизнес-процессов торговой сети магазинов канцелярских товаров, построены диаграммы IDEF0, DFD, IDEF3 с использованием методологии IDEF для варианта «AS-IS». Сделан вывод, что в реинжиниринге нуждаются бизнес-процессы оптовой торговли, связанные с оценкой поставщиков, которая в настоящее время определяется субъективным суждением об их деятельности директора магазина. Проанализированы основные критерии для оценки поставщиков магазина канцелярских товаров, приведена их классификация. Определены основные критерии выбора поставщиков, такие как надежность поставок, цена товара, среднее время выполнения заказа и финансовое положение. Выявлено, что наиболее перспективным методом оценки поставщиков является метод экспертных оценок. Приведена методика комплексной оценки поставщиков, в основу которой положена матричная реализация метода экспертных оценок, а также алгоритм расчета показателя надежности поставок одного поставщика. Предложены мероприятия по реинжинирингу моделирования бизнес-процессов торговой сети магазинов канцелярских товаров на основе приведенной математической модели. Построены диаграммы IDEF3 по методологии IDEF для варианта «TO-BE», выполнен сравнительный анализ исходных диаграмм и диаграмм после реинжиниринга. Сделан вывод о перспективах проведения реинжиниринга других бизнес-процессов оптовой торговли как таковой, что обеспечивает основной доход магазина канцелярских товаров.*

*Ключевые слова:* моделирование бизнес-процессов, магазин канцелярских товаров, критерии оценки поставщиков, надежность поставок, оптовая торговля, метод экспертных оценок, реинжиниринг бизнес-процессов, методология IDEF, диаграммы DFD, IDEF3.



**Balalayeva E. Yu., Sayenko E. A.****MODELING AND RE-ENGINEERING OF BUSINESS PROCESSES OF STATIONERY STORE BASED ON EXPERT METHODS AND SUPPLIER DETERMINATION ALGORITHM**

*The segmentation of the stationery market, analyzes the demand, the main trends, the prospects for development and the existing problems are considered in the work. It has been established that the main two segments over the past years are office supplies and education products. Modeling of business processes of the office supply store network was carried out, IDEF0, DFD, IDEF3 diagrams were constructed using the IDEF methodology for the AS-IS variant. The conclusion is that re-engineering requires wholesale business processes related to the evaluation of suppliers, which is currently determined by subjective judgments about their activities of the store director. The main criteria for evaluation of office supply store suppliers are analyzed and their classification is given. The main criteria for selecting suppliers, such as security of supply, price of goods, average lead time and financial position, are determined. It is revealed that the most promising method of supplier evaluation is the method of expert evaluation. The methodology of complex supplier evaluation, based on the matrix implementation of the method of expert assessments, as well as the algorithm for calculating the reliability of one supplier's supply, is presented. Measures to reengineer the modeling of business processes of the office supply stores' shopping network based on the mathematical model are proposed. IDEF3 diagrams were constructed using the IDEF methodology for the TO-BE variant, and a comparative analysis of the original and post-reengineering diagrams was performed. The conclusion is made about the prospects of re-engineering other wholesale business processes as such, which provides the main revenue for the stationery store.*

*Keywords: business process modeling, office supply store, vendor evaluation criteria, security of supply, wholesale, peer review method, business process re-engineering, IDEF methodology, DEF0, DFD, IDEF3 diagrams*

**Статья принята****Рекомендована****УДК. 004.67****Балалаєва О. Ю., Тузенко О. О., Стахов Д. С.****РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТОВСТОЛИСТОВОГО ПРОКАТУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ BIG DATA**

*Підвищення ефективності роботи металургійних підприємств з точки зору забезпечення вимог споживачів щодо показників фізико-механічних властивостей сталевого прокату та зниження металомісткості конструкцій, які з нього отримують, є на даний час актуальною науково-технічною задачею. Вирішення її в умовах прокатного виробництва українських підприємств можливе за рахунок обробки та аналізу експериментальних даних за технологічними режимами прокатки із використанням технології Big Data, що дозволить покращити якість готової металопродукції та її конкурентоспроможність на ринку. Визначено, що основною проблемою при роботі з отриманими великими даними є відсутність єдиної затвердженої форми таблиці в MS Excel для ведення подальшої статистики, а також ручний режим обробки, що значно ускладнює подальший аналіз*