

## УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ ПОТОКАМИ В БАГАТОКОНТУРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ПІДПРИЄМСТВА

### IMPROVEMENT OF INFORMATION FLOW MANAGEMENT PROCESSES IN MULTI-CIRCUIT INFORMATION SYSTEMS OF THE ENTERPRISE

УДК 330.4:007:005.1

**Тюрин О.В.**

д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

**Максимов О.С.**

старший викладач кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

**Шутенко В.О.**

студентка Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

*У статті описано підходи до управління підприємством на базі багатоконтурних інформаційних моделей. Під багатоконтурними інформаційними моделями розуміємо сукупність спрямованих контурів, які забезпечують смислові угруповання інформаційних управлінських потоків. Поточкова обробка забезпечує онлайн-обробку інформації завдяки спеціальним методам і технологіям аналізу інформації. Поточкова обробка складається з лексичного аналізу інформації для подальшого її угруповання, яка служить для прийняття управлінських рішень. Основною обміну інформацією між контурами виступає інтелектуальний шлюз, який виконує фільтрацію, угруповання і функції захисту.*

**Ключові слова:** управління, потоки даних, шлюз, контур, пул, система.

*В статье описаны подходы к управлению предприятием на базе многоконтурных информационных моделей. Под многоконтурными информационными моделями понимаем совокупность направленных контуров, которые обеспечивают смысловые группировки информационных управленческих потоков. Поточковая обработка обеспечивает онлайн-обработку информации благодаря специальным методам и техно-*

*логиям анализа информации. Поточковая обработка состоит из лексического анализа информации для дальнейшей ее группировки, которая служит для принятия управленческих решений. Основой обмена информации между контурами выступает интеллектуальный шлюз, который выполняет фильтрацию, группировку и функции защиты.*

**Ключевые слова:** управление, потоки данных, шлюз, контур, пул, система.

*This article describes approaches to enterprise management based on multi-circuit information models. By multi-contour information models we mean a set of directional contours that provide semantic groupings of information management flows. Stream processing provides on-line information processing using special methods and technologies for analyzing information. Stream processing consists of lexical analysis of information for its further grouping, which serves for making management decisions. The basis of information exchange between the circuits is the intelligent gateway, which performs filtering, grouping and protection functions.*

**Key words:** control, data streams, gateway, outline, pool, system.

**Постановка проблеми.** У сучасних автоматизованих інформаційних системах витрати на забезпечення інформаційної безпеки становлять значну частину від усіх витрат на створення й експлуатацію автоматизованих інформаційних систем і, на думку експертів, мають стійку тенденцію до подальшого збільшення. Недостатнє методологічне обґрунтування, а також слабе практичне опрацювання положень із моделювання систем і процесів забезпечення захисту інформації, а також вибору оптимальних засобів захисту зумовили необхідність моделювання систем та процесів захисту економічної інформації та вибір теми дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Методи захисту економічної інформації досліджено й описано такими вченими, як: А.А. Торокін [4], Г.Р. Громов, А.М. Соболев, В.В. Дік, А.В. Петраков, В.В. Ільїн [1], П.Н. Девянин [2], Б.Е. Одинцов [3].

Проте ці роботи відображають традиційні підходи до захисту інформації. Але розвиток технологій і розроблені методи вже не можуть надати необхідний рівень захисту економічної інформації. Зустрічаються з такими проблемами, як висока вартість розроблення захисту інформації або надто повільна передача та обробка даних.

Таким чином, доцільне доопрацювання методів та технологій, необхідних для створення систем управління потоками даних на підприємстві.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є побудова методологічних положень і методичних підходів та моделей управління інформаційними потоками в багатоконтурних інформаційних системах підприємства

**Виклад основного матеріалу дослідження.** До того як комп'ютери, мережі й електронна пошта стали звичайною справою, документи були «бізнесом-активом», який вимагав спеціальної групи співробітників для забезпечення. Підприємства наймали штат секретарів, які друкували документи по диктофонних записах або стенографії. Вони займалися перевіркою документів, їх твердженням, відправкою або зберіганням (у т. ч. зберіганням копій). Підприємства зобов'язані були зберігати копії документів протягом відповідного періоду, потім відправляти їх «знищувати» або спалювати для впевненості, що вони пішли назавжди. У сучасних умовах підприємства почали розуміти, що необхідні суворі правила для управління інформацією, що без цього неможливо вести прибутковий бізнес.

Це відродило інтерес до традиційної практики управління документами:

- класифікація кожного документа таким способом, який зручний для організації і який дає змогу встановити термін зберігання у момент створення документа;
- зберігання документів із виборчим правом доступу;
- зберігання документів на термін, передбачений законом;
- знищення всіх копій документа після закінчення терміну зберігання.

Ці зміни призвели до розквіту індустрії управління контентом. Постачальники управління документами, записами й електронною поштою обіцяли, що якщо організація класифікує свій зміст і встановить необхідні налаштування безпеки, зберігання й утилізації інформації, їх системи автоматично оброблятимуть кожен документ відповідно до цих налаштувань [6].

Створена модель (рис. 1) полягає у контурному поділі, тобто існує зовнішній контур між підприємством і його клієнтами, партнерами, державними службами.

Під багатоконтурними інформаційними моделями розуміємо сукупність спрямованих контурів, які забезпечують смислові угруповання інформаційних управлінських потоків. Це забезпечує цілеспрямоване отримання інформації саме його споживачем, що робить управлінський процес більш ефективним, а виконавець марно не витрачає час на непотрібну йому інформацію.

Основою обміну інформацією між контурами виступає інтелектуальний шлюз, який виконує фільтрацію, угруповання і функції захисту.

Інтелектуальний шлюз – це посередник між різнорідними інформаційними середовищами, він забезпечує обробку й адаптацію даних до інформаційних систем підприємства. Сам шлюз будується на потоковій обробці інформації.

На нашому прикладі створено шлюз інформаційної безпеки. Його суть у тому, що клієнти, партнери, державні служби можуть відправити інформацію на підприємство, тільки пройшовши через шлюз «відділ інформаційної безпеки», який включає економічну, юридичну та технічну безпеку. Таким чином, проводиться перевірка інформації, що поступає ззовні, та її аналіз, тим самим не допускаючи попадання на підприємство зайвої інформації. Шлюз може бути не тільки націленим на одну функцію, як безпека, а може також поділятися на функціональні блоки, кожен з яких відповідає за свої функції.

Інтелектуальні шлюзи, тобто ті, що можуть навчатися та адаптовані до дій, що виникають ззовні або всередині, будуть дуже актуальними, а головне – не займуть зайвого часу. Для прискорення процесу обробки використовується поточкова обробка даних.

На підприємстві існують інформаційні контури: зовнішні та внутрішні.

Контур – це згрупована сукупність джерел виникнення інформації, що має певні властивості. Властивості можуть характеризувати його відношення до даного підприємства. Відношення можуть бути внутрішніми та зовнішніми. Таким чином, проблема захисту інформації зводиться до захисту та управління рухом інформації між цими контурами.

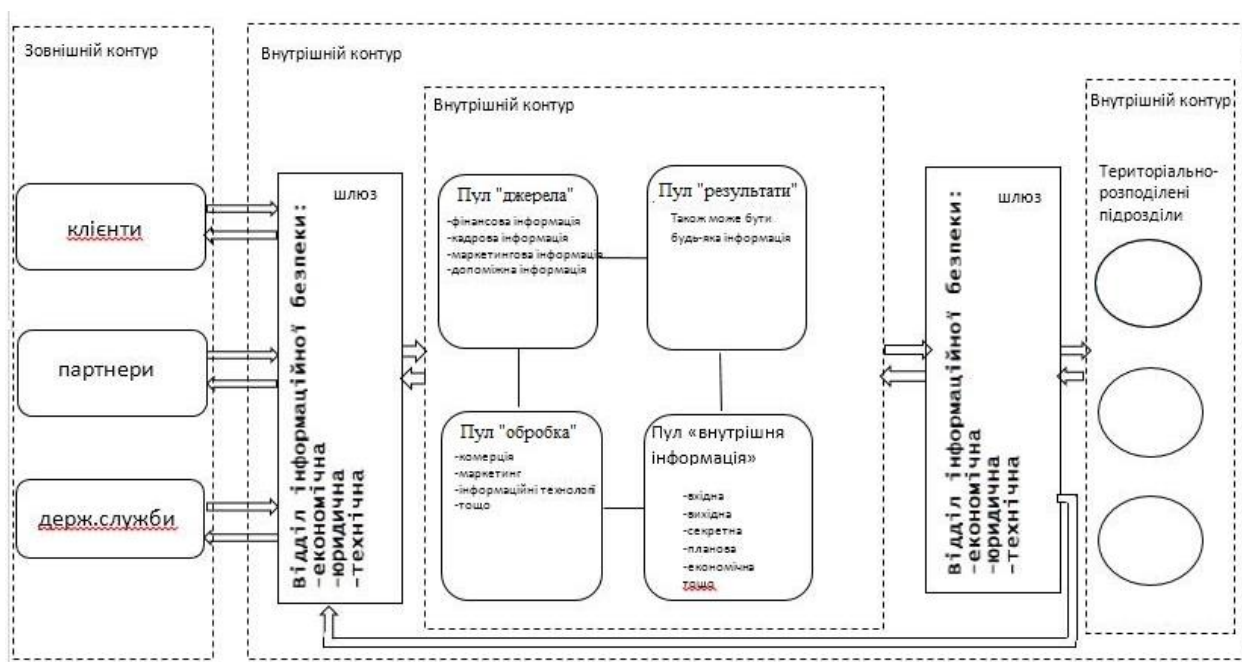


Рис. 1. Модель руху інформації у виробничих процесах підприємства

Джерело: розроблено авторами

Остаточним підсумком обробки можна вважати отримання вихідних даних. Розподіл вихідної інформації на керуючу і звітну досить умовний, оскільки вона може містити одні й ті ж дані. До вихідних відносять також дані, що надходять до інших підрозділів і є для них довідковими.

Економічна інформація як матеріальна категорія має цілу низку властивостей. Однією з них є властивість адекватності. Адекватність інформації, або відповідність створюваного інформаційного образу реальному об'єкту, – це така її властивість, яке передусім цікавить споживача інформації. Це властивість може виражатися у трьох формах: синтаксичній, семантичній і прагматичній [4, с. 430].

Побудова технологічного процесу визначається такими чинниками: особливостями оброблюваної економічної інформації, її обсягом, вимогами до терміновості й точності обробки, типами, кількістю і характеристиками застосовуваних технічних засобів. Вони лягають в основу організації технології, яка включає встановлення переліку, послідовності і способів виконання операцій, порядку роботи фахівців та засобів автоматизації, організацію робочих місць, установа тимчасових регламентів взаємодії і т. п. Організація технологічного процесу повинна забезпечити його економічність, комплексність, надійність функціонування, високу якість робіт. Це досягається використанням системотехнічного підходу до проектування технології вирішення економічних завдань. При цьому має місце комплексний взаємозалежний розгляд усіх чинників, шляхів, методів побудови технології, застосування елементів типізації та стандартизації, а також уніфікації схем технологічних процесів [5, с. 613].

Потокова обробка забезпечує онлайн-обробку інформації завдяки спеціальним методам і технологіям аналізу інформації. Потокова обробка складається з лексичного аналізу інформації для подальшого її угруповання, яка служить для прийняття управлінських рішень.

У технології потокової обробки (рис. 2) буде використаний лексичний аналіз і репозиторій даних. Для уточнення результатів і навчання системи використовується ймовірнісний підхід (метод Байєса).

Лексичний аналіз полягає у детальному аналізі кожного слова, розбиранні його на склади і порівняння кожного зі словами в репозиторії.

Репозиторій – це база даних, в яку записано спеціалізовані терміни за кожною з категорій, що існують на підприємстві (економічна, технічна, маркетинг). Є потік, який містить запити, що складаються зі слів. Кожне слово лексично обробляється (слово поділяється на складники), після чого виділений корінь шукають у репозиторії і, знаходячи його в одній із категорій, із певною ймовірністю відносять його до відповідної категорії. Далі за часткою слів, що належать до певних категорій, визначаємо, до якої категорії відносяться всі речення, а потім і весь запит.

Ймовірнісний підхід (метод Байєса) використовується для того, щоб із певною ймовірністю відносити кожен запит у потоках до певних категорій. Це відбувається в режимі он-лайн, тому що аналізується кожне слово, а не весь текст загалом, тому займає малу частку часу.

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)} \text{ (формула Байєса), (1)}$$

де:

$P(A)$  – ймовірність появи ключового слова;

$P(A|B)$  – ймовірність появи ключового слова у разі попадання тексту в категорію;

$P(B|A)$  – ймовірність потрапляння тексту до категорії за істинності появи ключового слова;

$P(B)$  – ймовірність потрапляння тексту в дану категорію.

Щоб знайти ймовірність попадання тексту в категорію за істинності появи ключового слова, потрібно знайти ймовірність попадання категорії в кожному реченні.

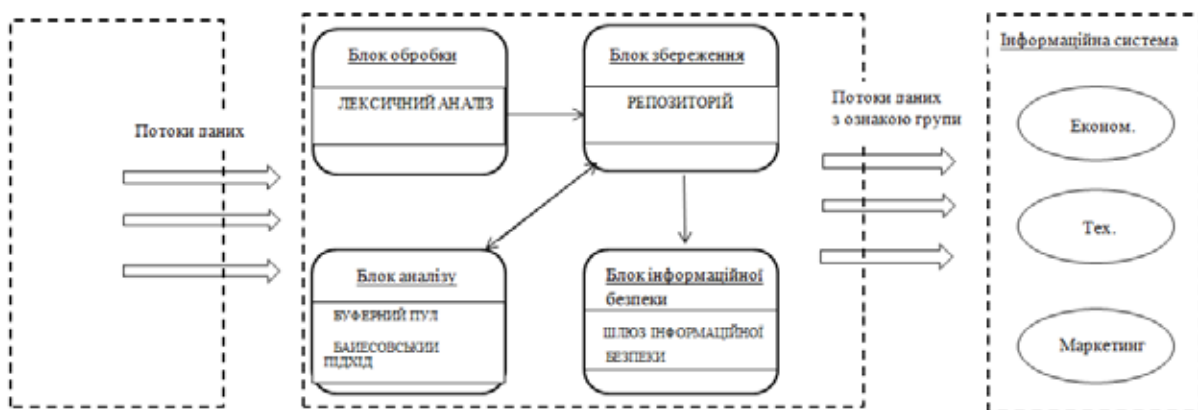


Рис. 2. Технологія потокової обробки

Джерело: розроблено авторами

Після знаходження кожної категорії в реченні знаходимо кількість слів у реченні та ймовірність потрапляння ключових слів за кожною тематикою. Потім знаходимо середнє значення ймовірності потрапляння ключових слів кожної категорії. Для цього ми підраховуємо середню арифметичну. Ділимо суму ключових слів, що потрапили в кожну категорію, на кількість пропозицій, у які вони потрапили.

Отриманий діапазон ймовірності – це ймовірність появи ключового слова у разі попадання тексту в категорію. Якщо коефіцієнт більше або дорівнює діапазону коефіцієнтів Байєса, то присвоюємо номер категорії в результатах.

Також ми застосовуємо розроблений алгоритм для навчання системи. Проводилася статистика за кожною пропозицією, а потім за запитом загалом, тим самим створюючи ймовірність, що запит належить саме до відповідної категорії.

Алгоритм роботи системи потокової обробки:

1. Інформаційні потоки спрямовуються до системи.

2. Вони обробляються завдяки лексичному аналізу (з кожного слова виділяється корінь, дає можливість порівнювати кожне слово зі стандартною його формою, незважаючи увагу на відмінок, число і т. п.) і репозиторій (у якому лежать слова, з якими система порівнює слова в потоках і тим самим присвоює кожному свою категорію). Тим самим потоки на шляху були оброблені потрапляють до потрібних категорій.

3. Додається ймовірнісний підхід.

4. Завдяки байєсовським підходам дається ймовірність попадання кожного слова у відповідну категорію (економічне, технічне або маркетинг). Після цього даний підхід застосовується до пропозиції, а потім і до тексту в цілому.

5. Потоки, які після лексичного аналізу не знайшли себе в репозиторії, потрапляють в окрему категорію, де фахівець сам направляє слово до потрібної категорії, тим самим поповнюючи репозиторій.

У результаті онлайн-аналізу потоку ми отримуємо найкращі (за часом) результати, коли запити в потоці обробляються он-лайн, незважаючи на їх розмір, кількість і різноманітність. Те, що все відбувається в режимі реального часу, допомагає нам поліпшити головний чинник – час обробки, а отже, й час відповіді в майбутньому. Звичайно, не забуваємо про якість обробки потоків, яку ми також отримуємо на високому рівні завдяки Байєсовському підходу і зібраний на його основі статистики.

Інформація обробляється он-лайн і швидко переходить у потрібний пул (джерела, обробка, внутрішня інформація або результати) (рис. 1). Самі пули так само пов'язані між собою і мають можливість обмінюватися інформацією всередині інформаційного контуру. Так само всередині

основного внутрішнього контура теж є можливість обмінюватися інформацією між внутрішніми контурами. Це актуально для підприємств, які мають кілька територіально розподілених підрозділів, кожен з яких становить контур усередині основного внутрішнього контуру. Також для обміну інформації у внутрішніх контурах використовується інтелектуальний шлюз. Інформація, що проходить через даний шлюз, може або передаватися в інші підрозділи, залишаючись при цьому у внутрішньому контурі, або за необхідності передачі інформації на зовнішній контур вона повертається в інтелектуальний шлюз, що працює із зовнішнім контуром і після обробки виходить у зовнішній контур.

#### Висновки з проведеного дослідження.

Таким чином, розроблено багатоконтурну модель інформаційного забезпечення управління підприємством. Основою обміну інформацією між контурами виступає інтелектуальний шлюз, який виконує фільтрацію, угруповання і функції захисту. Завдяки використанню системи потокової обробки, поступаючи, інформація буде оброблюватися у режимі онлайн із використанням імовірнісного підходу, що забезпечуватиме оптимальну та безпечну роботу підприємства та його територіально розподілених підрозділів.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Ильин В.В. Управление эффективностью внедрения информационных систем. 2014.
2. Девянин П.Н. Анализ безопасности управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах. 2006. 176 с.
3. Одинцов Б.Е. Информационные системы управления эффективностью бизнеса: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. 2015.
4. Костяев Н.И., Ярошенко И.Т. Бой в городе: особенности организации управления. URL: [http://ryadovoy.vif2.ru/militarism/dokumets\\_oglav.htm](http://ryadovoy.vif2.ru/militarism/dokumets_oglav.htm).
5. Большой экономический словарь / под ред. А.Н. Азриляна; 7-е изд., доп. М.: Институт новой экономики, 2007. 1472 с.
6. Ломов П.А., Путилов В.А., Маслобоев А.В. Поддержка интеллектуальности пользовательского интерфейса системы распределенного семантического поиска: проблемы и решения. URL: [http://vestnik.mstu.edu.ru/v13\\_3\\_n40/articles/09\\_maslo.pdf](http://vestnik.mstu.edu.ru/v13_3_n40/articles/09_maslo.pdf).
7. Малахов С. Трансакционные издержки и макроэкономическое равновесие. Вопросы экономики. 1998. № 11. С. 78–96.
8. Міщенко А.П. Стратегічне управління: навч. посіб.; 2-е вид. Дніпропетровськ: ДУЕП, 2007. 332 с.
9. Мобильные ОС. URL: <https://qaevolution.ru/mobilnoe-testirovanie/mobilnye-os/>.
10. Моделі й методи соціально-економічного прогнозування: підручник / В.М. Геєць, Т.С. Клебанова, В.В. Іванов. Х.: ХДЕУ, 2003. 344 с.
11. Назаров С.В. Локальные вычислительные сети. Москва: Финансы и статистика, 1995.



**REFERENCES:**

1. Ilyin VV Management of the Efficiency of Implementation of Information Systems / VV Ilyin, 2014.
2. Devyanin P. N. Analysis of security of access control and information flows in computer systems / P. N. Devyanin., 2006. – 176 p.
3. Odintsov B. E. Information systems for managing business efficiency. Tutorial and Workshop for Undergraduate and Master / B. E. Odintsov., 2015.
4. Kostyaev N.I., Yaroshenko I.T. Battle in the city: features of the management organization [http://ryadovoy.vif2.ru/military/document\\_oglav.htm](http://ryadovoy.vif2.ru/military/document_oglav.htm)
5. Big economic dictionary / ed. A. N. Azryliyana. – 7th ed., Additional. – M.: The Institute of the New Economy, 2007. – 1472 p.
6. Lomov P.A., Putilov V.A., Masloboev A.V. Support of the intelligence of the user interface of the distributed semantic search system: problems and solutions. [Electronic resource]. – Access mode: [http://vestnik.mstu.edu.ru/v13\\_3\\_n40/articles/09\\_maslo.pdf](http://vestnik.mstu.edu.ru/v13_3_n40/articles/09_maslo.pdf)
7. Malakhov S. Transakcionnye costs and macroeconomic equilibrium / S. Malakhov // Questions of economy. – 1998. – № 11. – P. 78-96.
8. Mischenko A. P. Strategichne management : train aid of /A. P. Mischenko. it is Edition second. it is Dnipropetrovsk : Vid-vo of DUEP, 2007.–332p.
9. Mobile OS [Elektronniy resource] is access Mode to the resource: <https://qaevolution.ru/mobilnoe-testirovanie/mobilnye-os/>.
10. Models and methods of socio-economic prognostication : textbook / V. Geec, T. S. Klebanova, V. V. Ivanov. – KH. : KHDEU, 2003. – 344s.
11. Nazarov S. V. Local area networks / S.V. Nazarov. – Moscow: Finance and statistics, 1995.

**Tyurin O.V.**

Professor, Doctor of Physics and Mathematics,  
Senior Chair of Economic Cybernetics  
and Information Technologies  
Odesa I. I. Mechnikov National University

**Maksymov O.S.**

Senior Lecturer Chair of Economic Cybernetics  
and Information Technologies  
Odesa I. I. Mechnikov National University

**Shutenko V.O.,**

Student

Specialty: Economy

Odesa I. I. Mechnikov National University,

### IMPROVEMENT OF INFORMATION FLOW MANAGEMENT PROCESSES IN MULTI-CIRCUIT INFORMATION SYSTEMS OF THE ENTERPRISE

This article describes approaches to enterprise management based on multi-circuit information models. By multi-contour information models we mean a set of directional contours that provide semantic groupings of information management flows. Stream processing provides on-line information processing using special methods and technologies for analyzing information. Stream processing consists of lexical analysis of information for its further grouping, which serves for making management decisions. The basis of information exchange between the circuits is the intelligent gateway, which performs filtering, grouping and protection functions.

The created model consists in the contour division, that is: there is an external contour between the enterprise and its clients, partners, public services.

At ordinary enterprises there is no such component as a "gateway".

Intellectual Gateway is an intermediary between heterogeneous information environments. It provides processing and adaptation of data to enterprise information systems. The gateway itself is based on streaming information.

Its essence is that clients, partners, and public services can send information to the company only after passing through the gateway "information security department", which includes economic, legal and technical security. In this way, verification of external information and its analysis is carried out, thereby preventing any unnecessary information from entering the enterprise. The gateway can not only be aimed at one function, such as security, but can also be divided into functional blocks, each of which is responsible for its functions.

Information is processed on-line and quickly goes into the required pool (Sources, processing, internal information or results) using probabilistic approach. The bullets themselves are also interconnected and have the ability to share information within the contour. Also within the main internal circuit, there is also the ability to share information between internal circuits. This is relevant for enterprises with several territorially distributed divisions, each of which is a contour within the main internal contour.

Thus, the package model of the information model was taken over by the management of the enterprise. The basis of the information infrastructure is the contours of the visual interlock gateway, which is a vision for the center of the country, a functional group of functions. The haunts of the victorist system and the flow of information, the acts of information.