

# МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ

УДК 004.738.5

К. А. Алєксєєва<sup>1</sup>, А. Ю. Берко<sup>2</sup>, В. А. Висоцька<sup>3</sup>

Національний університет “Львівська політехніка”,

<sup>1</sup>кафедра соціальних комунікацій та інформаційної діяльності,

<sup>2</sup>кафедра загальної екології та екоінформаційних систем,

<sup>3</sup>кафедра інформаційних систем та мереж

## АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ОПРАЦЮВАННЯ WEB-РЕСУРСУ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОДУКТУ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ТА КОНТЕНТ-АНАЛІЗУ

© Алєксєєва К. А., Берко А. Ю., Висоцька В. А., 2016

Запропоновано метод опрацювання Web-ресурсу як етап життєвого циклу контенту, який ґрунтується на застосуванні нечіткої логіки та контент-аналізу. Метод опрацювання контенту описує процеси формування комерційних web-ресурсів та спрощує технологію управління контентом.

**Ключові слова:** web-проект, управління проектами, невизначеність даних, прийняття проектних рішень, web-ресурс, комерційний контент, контент-аналіз, інтернет-маркетинг, нечітка логіка.

**The method of Web resource processing as content life cycle stage based on Fuzzy Logic and content analysis is proposed. The method of content processing describes the commercial web resources forming and automation technology that simplifies the content management.**

**Key words:** project, Project Management, data uncertainty, Project decision making, web resources, commercial content, content analysis, Internet Marketing, fuzzy logic.

### Вступ. Загальна постановка проблеми

Активний розвиток Інтернету сприяє зростанню потреб в отриманні оперативних даних виробничого/стратегічного характеру і реалізації нових форм інформаційного обслуговування [1]. Документована інформація, підготовлена відповідно до потреб користувачів, є інформаційним продуктом або комерційним контентом та основним об'єктом процесів електронної контент-комерції [1, 5–6, 23–25]. Проблематика проектування, створення, упровадження та супроводу систем електронної контент-комерції (СЕКК) є актуальною з огляду на такі фактори, як відсутність теоретичного обґрунтування стандартизованих методів і потреба в уніфікації програмних засобів опрацювання інформаційних ресурсів [3, 4, 7–22]. Існує невідповідність між методами і засобами опрацювання інформаційних ресурсів та принципами побудови СЕКК [1–25]. Практичний чинник опрацювання інформаційних ресурсів у СЕКК пов'язаний з вирішенням проблем зростання обсягів контенту в Інтернеті, активним розвитком електронного бізнесу, швидкими темпами поширення доступності Інтернету, розширенням набору інформаційних товарів та послуг, зростанням попиту на комерційний контент [1]. Принципи і технології електронної контент-комерції застосовують під час створення інтернет-магазинів (продаж eBooks, Software, video, music, movies, picture), систем on-line (газети, журнали, дистанційне навчання, видавництва) та off-line продажу контенту (copywriting services, Marketing Services Shop, RSS Subscription Extension), cloud storage та cloud computing [1]. В цьому напрямі працюють провідні світові виробники засобів опрацювання інформаційних ресурсів – Apple, Google, Intel, Microsoft, Amazon. Теоретичний чинник опрацювання інформаційних ресурсів у системах електронної контент-комерції пов'язаний із розробленням методів та засобів формування, управління та супроводу контенту. В наукових

роботах Д. Ланде досліджено та розвинено математичні моделі електронних інформаційних потоків [3, 4]. Г. Зіпф (G. Zipf) запропонував емпіричну закономірність розподілу частоти слів природної мови [3, 4]. В роботах Б. Бойко (B. Boiko), С. Макківер (S. McKeever), Е. Роклі (A. Rockley) описано моделі життєвого циклу контенту [7, 12–22]. Методологію контент-аналізу започаткували та розвинули Ж. Кайзер (J. Kaiser), Гласер (Glaser), Г. Лассуел (H. Lasswell), О. Холсті (O. Holsti) [5]. Корпорації EMC, IBM, Microsoft Alfresco, Open Text, Oracle і SAP розробили специфікації Content Management Interoperability Services на інтерфейс Web-сервісів, що забезпечують взаємодію між системами управління контентом електронного бізнесу [8–11]. Метою роботи є розроблення методів та програмних засобів опрацювання інформаційних ресурсів для підвищення ефективності систем електронної контент-комерції через збільшення обсягів реалізації комерційного контенту. Дослідження здійснювались згідно з планом науково-дослідних робіт Національного університету “Львівська політехніка” у межах держбюджетної теми “Розробка методів, алгоритмів і програмних засобів моделювання, проектування та оптимізації інтелектуальних інформаційних систем на основі Web-технологій “ВЕБ” (номер держ. реєстр. 0102U001171). Дослідження є складовою частиною наукових проєктів кафедри інформаційних систем та мереж Національного університету “Львівська політехніка”.

### Аналіз останніх досліджень та публікацій

Термін “контент” (англ. content) або “наповнення” має декілька інтерпретацій відповідно до напрямку застосування [1]. В галузі комп’ютерних наук контент – це інформаційно-змістове наповнення (наприклад, тексти, графіка, мультимедіа) інформаційного ресурсу; множина всіх значень і величин, якими оперує інформаційна система; деяке узагальнене поняття даних без наперед визначеної структури [1, 5, 6, 23–25]. Відповідно, інформаційний ресурс (англ. Information resource) – це сукупність структурованих і/або неструктурованих масивів контенту в інформаційній системі, наприклад, бібліотеках, архівах, репозиторіях, фондах, порталах, довідниках, словниках, банках/базах/сховищах даних, системах електронної комерції тощо) [1]. Ринок з поширення контенту забезпечує технологічний процес підготовки оперативного контенту, доступного через інформаційні ресурси та залежного від сприйняття, відображення, збереження його значень. Для опрацювання і розв’язування певного кола задач модератори інформаційної системи формалізують, аналізують, форматують та структурують контент. Процес структурування – це визначення одиниць контенту, способів і порядку їх поєднання між собою та утворення більших елементів контенту із дрібніших [1, 3–6]. Утворений контент надходить у бази/сховища даних, де визначають його напрями та тематики, наприклад, електронних публікацій з більшим коефіцієнтом попиту у відвідувачів і користувачів інформаційного ресурсу (рис. 1). Структурований контент зосереджений, наприклад, в ERP/CRM, а неструктурований контент – в електронній пошті, робочих документах довільного формату та інструментах забезпечення колективної роботи і зберігається, наприклад, в ECMS [1].

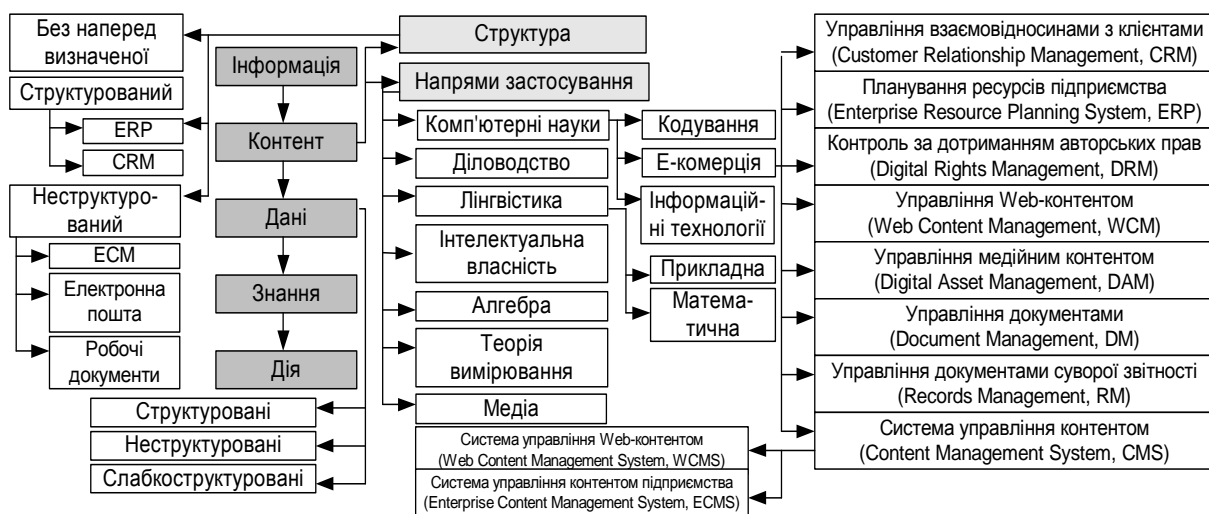


Рис. 1. Класифікація структури та напрямів застосування контенту

Життєвий цикл контенту (англ. Content lifecycle) – це складний процес, який проходить контент під час управління через різні етапи або фази публікації з набором таких властивостей, як спільна робота, управління записами, цифровими активами і версіями, які підтримуються різними ІТ [1, 5–22]. Інструментарій е-комерції надають адміністратору або модератору системи різні можливості з управління контентом (формувати, формалізувати, структурувати, додавати, редагувати, видаляти), але не вирішують проблеми автоматичного опрацювання інформаційних ресурсів [7, 12–22]. Тому для реалізації життєвого циклу контенту необхідний інструментарій, який реалізує процеси автоматичного формування, управління та супроводу контенту [1, 5, 6, 23–25]. Контент характеризується часом оновлюваності або модифікації та набором специфічних властивостей (рис. 2). Об'єм контенту вимірюють в одиницях кількості інформації (біт/байт). Кількість та якість контенту характеризують ступінь інтересу користувача до інформаційного ресурсу, на якому він розміщений [1, 2]. Web-контент (англ. Web-content) – це контент текстовий, візуальний, звуковий або частина досвіду користувачів інформаційного ресурсу [1, 2]. Економічний контент є елементом економічної діяльності суб'єкта е-бізнесу (рис. 3).



Рис. 2. Основні властивості контенту

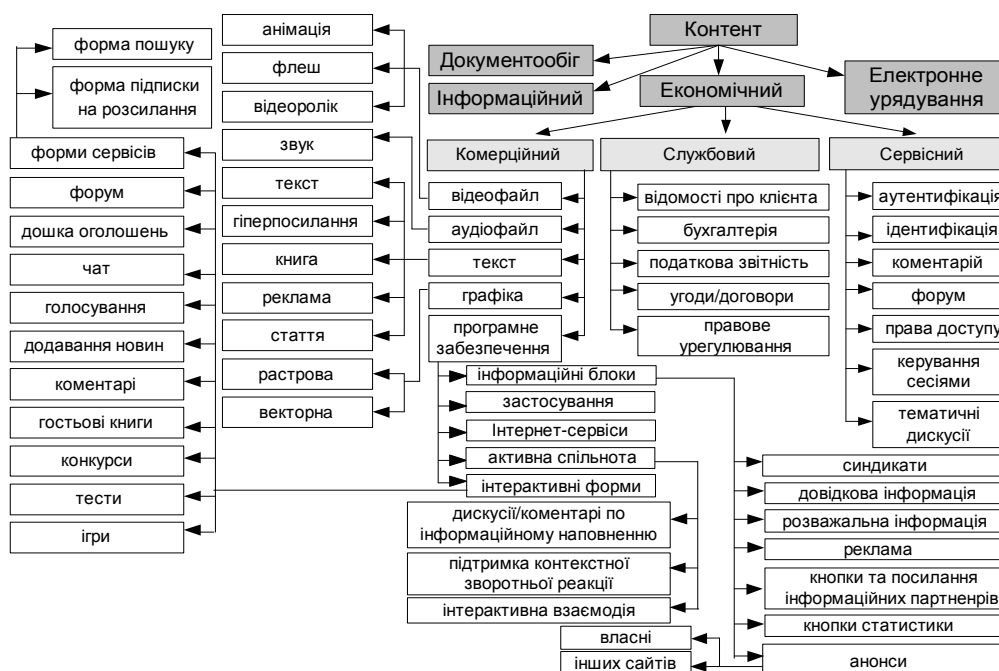


Рис. 3. Класифікація комерційного контенту

Ринок контенту на базі Інтернету із ІТ управління знаннями є засобами, які сприяють функціонуванню е-бізнесу з поширення комерційного контенту та зростанню його прибутковості для суб'єктів е-комерції [1, 6]. Комерційний контент є об'єктом купівлі/продажу між учасниками е-комерції [1, 5, 6, 23–25], наприклад, інформаційні блоки, які поділяють на синдикати (курси валют, блок погоди), анонси матеріалів інших розділів/ресурсів (з посиланням), довідкова інформація (святкові дати, анонс заходу, розклад руху поїздів), розважальна інформація (анекдот дня), реклама, кнопки і посилання інформаційних партнерів, кнопки статистики. Управління бізнес-процесами є важливим етапом життєвого циклу комерційного контенту. Для визначення актуальності/точності комерційного контенту (остання інформація з визначеного питання) необхідне чітке управління бізнес-процесами на основі workflow (автоматизація процесів управління потоком робіт у інформаційних системах). Електронна комерція є окремим випадком е-бізнесу (табл. 1), для якого комерційний контент є цінним активом. Для швидкого росту бізнесу враховують ефективну політику е-комерції: захист інтелектуальної власності; інтерактивна довіра (захист та таємність контенту); вільна/відкрита торгівля; активні вкладення в її інфраструктуру [1].

Таблиця 1

**Основні визначення поняття “електронна комерція”**

№	Визначення
1	Всі форми торгівлі товарами/послугами завдяки використанню електронних засобів, зокрема Інтернету, який дає можливість освоювати нові ринки. Але виникає питання безпеки інформаційної та інтелектуальної власності [1], що розв'язує цифровий правовий менеджмент.
2	Широкий набір інтерактивних методів ведення діяльності з надання/продажу споживачам товарів/послуг.
3	Будь-які форми ділових операцій, де сторони взаємодіють через ІТ, а не в процесі фізичного обміну/контакту. Наприклад, системи електронного документообігу (англ. Electronic data interchange, EDI) – це сукупність процесів створення, опрацювання, управління, передавання, одержання, зберігання, використання та знищення контенту, що виконуються із перевіркою цілісності та з підтвердженням за необхідності факту його отримання [1].
4	Використання електронних комунікацій та технологій опрацювання електронних даних для встановлення та змін відносин, створення вартості між організаціями та організаціями й індивідами.
5	Ведення бізнесу в онлайн-режимі в таких сферах: прями продажі товарів і послуг; банківська справа та фактурування (платіжні системи); безпечне розміщення контенту; корпоративні закупівлі.

Система електронної комерції, СЕК – це інформаційна система з набором функцій для автоматизованої підтримки процесів електронної комерції (рис. 4) [1]. Системи електронної комерції класифікують за типом взаємозв'язку учасників е-комерції та видом основного потоку бізнес-процесів (табл. 2, рис. 5).

Таблиця 2

**Категорії систем електронної комерції, розроблено за [4]**

Тип	Категорія	Переклад	Визначення категорії
B2B	Busines-to-Busines	бізнес-бізнес	бізнес-операції між компаніями
B2C	Busines-to-Customer	бізнес-споживач	електронна роздрібна торгівля
B2A	Busines-to-Administrarion	бізнес-адміністрація	адміністративний документообіг
B2G	Busines-to-Government	бізнес-державна	операції між компаніями та держустановами
C2A	Customer-to-Administrarion	споживач-адміністрація	взаємодія з адміністрацією (соціальні виплати)
C2G	Customer-to-Government	споживач-державна	взаємодія з держустановами (наприклад, податки)
C2C	Customer-to-Customer	споживач-споживач	комерційна діяльність між фізичними особами

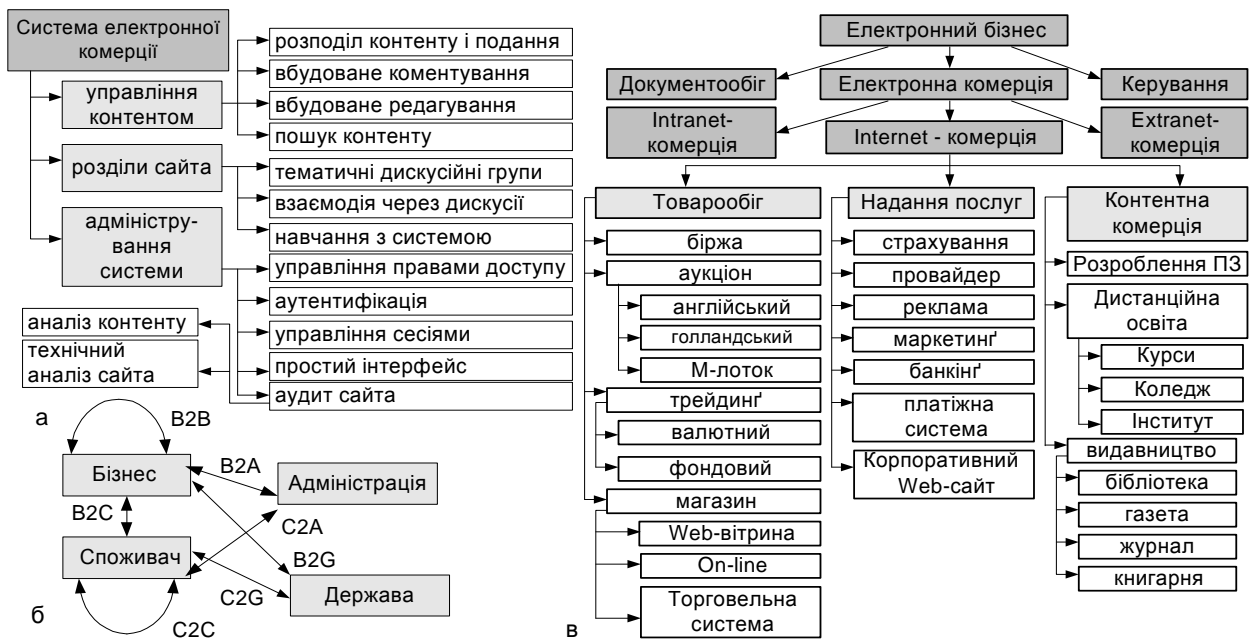


Рис. 4. Функції (а), взаємозв'язки (б) та типологія CEKK (в)

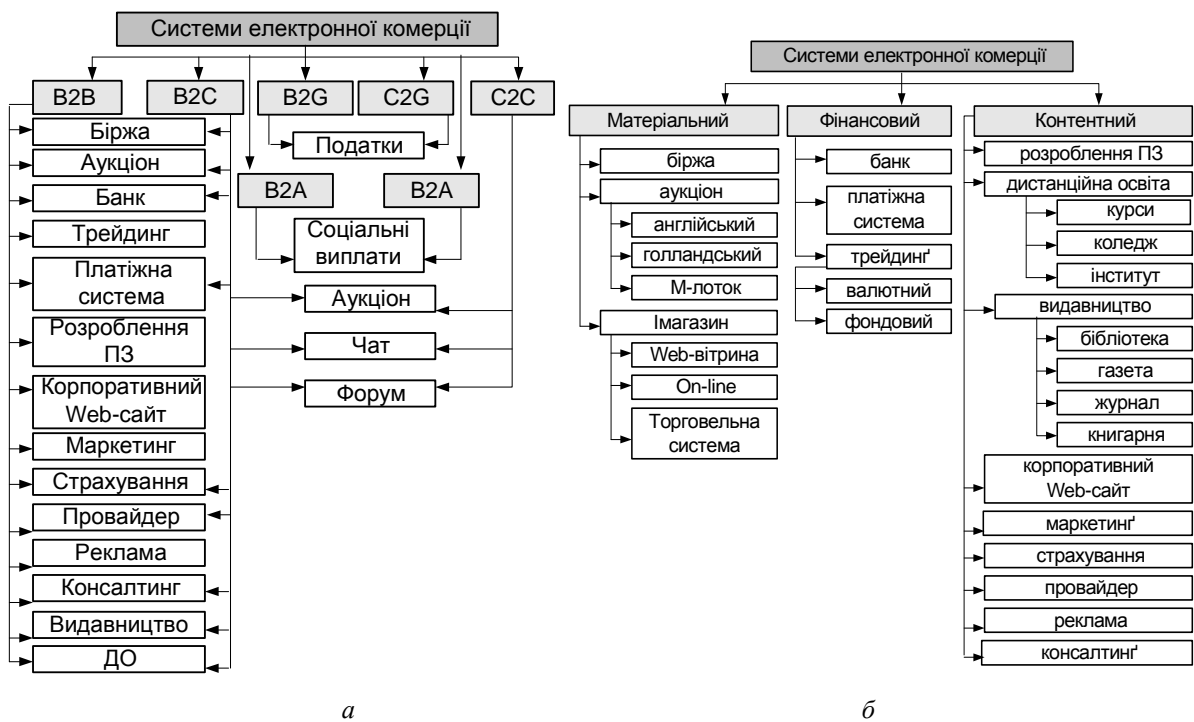


Рис. 5. Категорії (а) та бізнес-процеси систем електронної комерції (б)

СЕК класифікують за видом діяльності: глобальний електронний маркетинг; інтерактивність ЗМІ, що змінює парадигму рекламної справи і досліджень ринку; активний розвиток е-комерції; вилучені послуги, які надаються на відстані (консультування, юридична/бухгалтерська підтримка тощо); дистанційна робота (організація розподілених офісів для спільної роботи людей з різних частин світу). Накладні витрати на комунікацію є незначними, і, як наслідок: відкриття глобальних ринків для малого/середнього бізнесу; підвищення конкурентоспроможності та обсягу пропозицій; розроблення нових підходів до моделювання і проектування СЕК; упровадження нового виду товару як комерційний контент [1].

Впровадити СЕК важко з-за таких проблем, як затрати, цінність, безпека, функціональна сумісність [1]. Інтернет надає альтернативний додатковий спосіб ведення е-бізнесу, але СЕК повинні бути інтегрованими із наявними для уникнення дублювання функціональних можливостей й підтримування їх застосовності, поточної роботи і надійності. Завдяки здатності СЕК автоматично обмінюватися контентом бізнес досягає зниження вартості, поліпшеної роботи і збільшення динамічності створення ланцюжків додаткової вартості.

Система електронної контент-комерції, СЕКК – це інформаційна система автоматизованої підтримки процесів опрацювання інформаційних ресурсів е-комерції та просування комерційного контенту на глобальних ринках (рис. 6, а) [1].

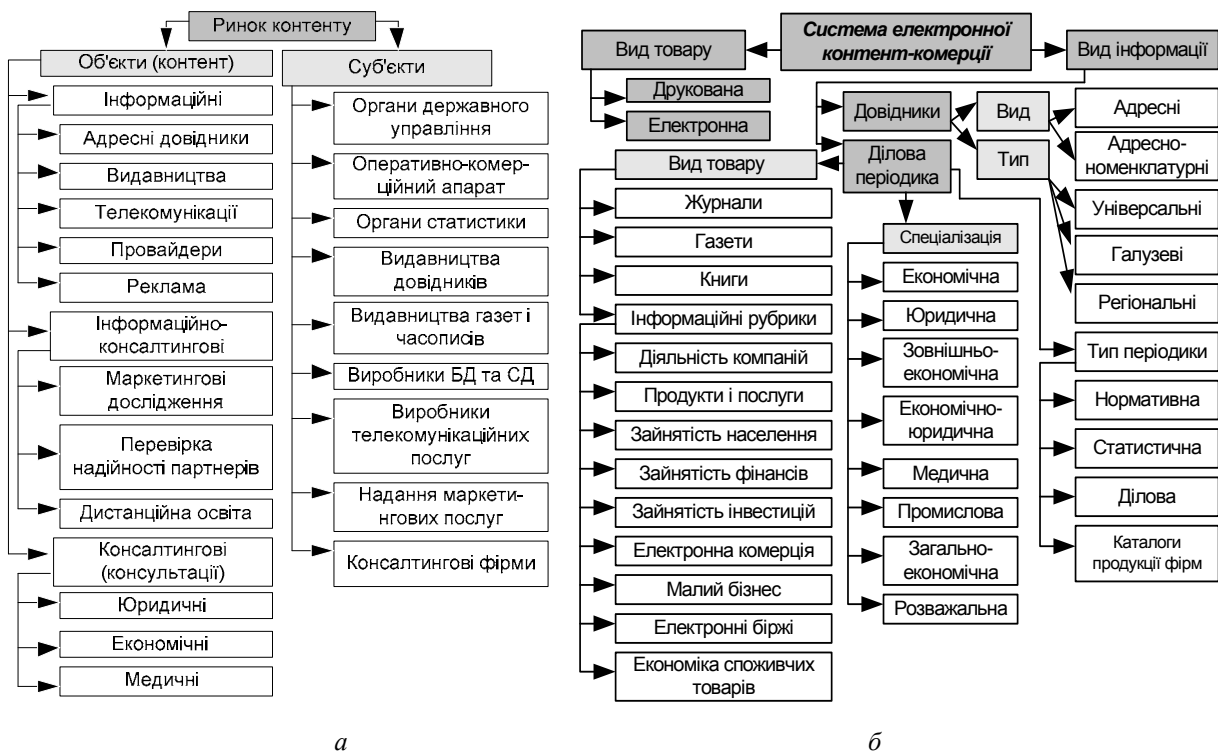


Рис. 6. Класифікація систем електронної контент-комерції за видом (а) комерційної діяльності та комерційного контенту (б)

Перспективи розвитку СЕКК зумовлені сукупністю економічних, соціальних, електронно-технологічних, організаційно-правових чинників, серед яких істотні: мультифункціональність Інтернету; лібералізація економічної діяльності та глобалізація економіки; організаційно-технічна доступність і фінансово-економічна ефективність е-комерції для суб'єктів ринку. Залежно від асортименту контенту, рівня інформаційних технологій, статусу, способу створення СЕКК поділяють на універсальні/спеціалізовані/самостійні/вузькоспеціалізовані; складові традиційного видавництва; корпоративні, власні, орендовані. Контент є важливим фактором ведення е-бізнесу з такими особливостями: значне збільшення попиту на контент; впровадження принципово нової технології на базі швидкого розвитку е-комерції; швидке розширення програмного забезпечення для створення СЕКК. Кількість контентних потоків помітно більша, ніж шляхів переміщення товарів на промислових підприємствах (рис. 7) [1]. Споживачі контенту задовольняють інформаційні потреби такими способами: відвідують інформаційні ресурси або бази/сховища даних; періодично отримують контент на е-пошту; під'єднуються до спеціалізованих систем/мереж. Серед завдань надання контенту виділяють неплатежі боржників, збільшення собівартості, мінімізацію податкових виплат, реалізацію продукції на ринку. Основними напрямками дослідження є вдосконалення/розроблення методів покращення та стратегічного планування е-бізнесу; упровадження систем управління якістю, персоналом і контентними потоками та технологій е-комерції. Потоки контенту складаються з легкоформалізованих і автоматизованих процедур (рис. 8) [1, 3–6].



Рис. 7. Схема потоків контенту в СЕКК

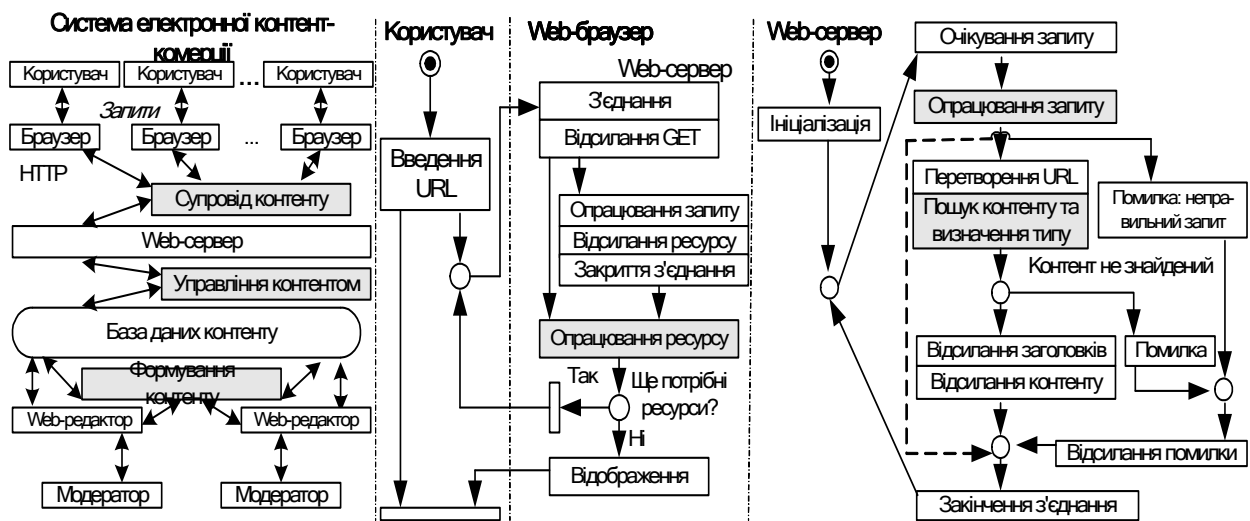


Рис. 8. Схема функціонування системи електронної комерції

Ядром процесу контентного обміну є СЕКК. Опрацювання інформаційних ресурсів у СЕКК є могутнім та ефективним засобом ведення е-бізнесу. СЕКК – це основний ефективний інструмент е-комерції для здійснення практично довільних операцій над інформаційним ресурсом через зручний і зрозумілий інтерфейс (табл. 3) [1]. Інформаційний ресурс у СЕКК є зв'язком між користувачами та системою (табл. 4). Адміністрування системи забезпечує опрацювання інформаційних ресурсів у СЕКК (налаштування підпрограм, адміністрування користувачів/груп, управління комунікацією). СЕКК вмонтовує до інформаційного ресурсу низку застосунків, наприклад, рекламні, пошукової оптимізації та спеціальні підпрограми.

## Класифікація інструментів електронної контент-комерції

Назва	Визначення
Корпоративний Web-сайт	Інформаційна сторінка/ресурс з даними про компанію, проект, контент, вид діяльності, пропозиції щодо співпраці тощо, який має ієрархічну структуру та оптимальну схему функціонування [1].
Інтернет-видавництво	Різновид інтернет-магазину, де товар для продажу – актуальний протягом певного часу тематичний контент, класифікований та поданий на інформаційних ресурсах.
Провайдер	Надання доступу до Інтернету та інформаційних послуг.
Інтернет-реклама	Комерційна пропаганда споживчих якостей товару з метою підвищення попиту.
Дистанційна освіта	Курси за профілем або дистанційне навчання (де контент – це множина знань) з подальшим отриманням документа про вивчення курсу за спеціальністю або отримання спеціальності.
Контентний портал	Складна система управління бізнес-процесами та контентними потоками компанії, створена на основі корпоративного інформаційного ресурсу й інтегрована з СЕКК.
Інтернет-маркетинг	Система управління виробничою/збутовою діяльністю підприємств/фірм, основана на комплексному аналізі ринку, вивченні/прогнозуванні попиту, цін, реклами, координації планування й фінансування, створенні нових видів контенту тощо.
Розроблення ПЗ	Проектування, розроблення та супровід ПЗ в on-line режимі через Інтернет.
Підписка на контент	Підсистема автоматичної тематичної підписки на електронне розсилання контенту.
Розсилання контенту	Підсистема електронного періодичного розсилання контенту серед користувачів.
Web-вітрина (інформаційний ресурс)	Дозволяє організувати тільки торгівлю на замовлення; не дає змоги налагодити торгівлю через Інтернет; не зменшує витрати операційні й на утримання штату; неворотке і негнучке рішення з управління та організації маркетингових акцій; неефективна і нерентабельна організація торгівлі.
Система управління контентом	Уможливує торгівлю через Інтернет; зменшує операційні витрати й на утримання штату; неворотке, але гнучке рішення з погляду управління та організації маркетингових акцій; малоефективна і малорентабельна організація торгівлі.
Система електронної контент-комерції	Дозволяє налагодити торгівлю через Інтернет; зменшує операційні витрати й на утримання штату; ефективне та гнучке рішення з погляду управління і організації маркетингових акцій; ефективна і рентабельна організація торгівлі; на створення необхідна більша кількість разових витрат порівняно із системою управління контентом або Web-вітриною.

Таблиця 4

## Компоненти інформаційного ресурсу електронної контент-комерції

Назва	Призначення
Конструктор меню	Керування різними типами меню і додавання нових пунктів; створення підменю в необмеженій кількості; легке і просте редагування назви меню; видалення, копіювання або переміщення меню.
Редактор контенту	Редагування контенту будь-якої сторінки відповідно до потреб; введення контенту сторінки вручну в полі чи копіюванням з іншого редактора; форматування контенту відповідно до потреб, вставлення рисунків, посилань, flash-роликів на сторінку.
Лінкування сторінок	Прилінкування сторінки до будь-якої іншої, після чого ця сторінка має той самий контент; відміна лінкування і відновлення оригінального контенту.
Керування сторінками	Встановлення назви сторінки, ключових слів, метатегів, дати публікації; відміна дати публікації; за потреби приховування сторінки з меню, яка доступна тільки у разі прямого посилання на неї.
Сторінки	Набір контенту інформаційного ресурсу для користувача. Використовують для розмітки HTML та складаються із множини фрагментів body (основний вміст) і sidebar (бокова панель для навігації).
Snippets	Фрагменти коду із контентом, який міститься у декількох місцях інформаційного ресурсу.
Layout (макет шаблону)	Тема оформлення із загальною розміткою відповідає за дизайн сторінок та видає частини сторінок в довільний необхідний спосіб, наприклад, для генерації body і sidebar'у сторінки, або генерує тільки елемент body для версії сторінки для друку.

Інтернет-маркетинг передбачає використання стратегій та напрямів традиційного маркетингу прямого відгуку та спеціальних напрямів дослідження, які застосовують до е-бізнесу інтернет-простору. Інтернет-маркетинг – це не лише торгівля контентом, але й інформаційним простором, програмним забезпеченням, бізнес-моделями тощо [1]. Компанії Google, Yahoo і MSN підняли на новий рівень і сегментували ринок інтернет-реклами, пропонуючи е-бізнесу послуги з локальної реклами. Через автоматизацію процесу дослідження аудиторії рентабельність інвестицій зростає, а витрати знижуються. Кількість потоків контенту більша, ніж шляхів переміщення товарів на



промислових підприємствах. Значна частина потоків контенту складається з легкоформалізованих і автоматизованих процедур. Основна проблема – відсутність загального підходу до процесу моделювання, проектування та розроблення систем електронної контент-комерції.

### Аналіз отриманих наукових результатів

Модель системи електронної контент-комерції подано як

$$S = \langle X, Q, C, V, H, Function, T, Z, Y \rangle, \quad (1)$$

де  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_{n_x}\}$  – множина контенту з різних джерел,  $Q = \{q_1, q_2, \dots, q_{n_q}\}$  – множина інформаційних запитів користувачів,  $C = \{c_1, c_2, \dots, c_{n_c}\}$  – множина комерційного контенту,  $V = \{v_1, v_2, \dots, v_{n_v}\}$  – множина умов супроводу контенту та зовнішніх впливів середовища на систему,  $H = \{h_1, h_2, \dots, h_{n_h}\}$  – множина умов формування та управління контентом,  $Z = \{z_1, z_2, \dots, z_{n_z}\}$  – множина компонентів інформаційного ресурсу,  $T = \{t_1, t_2, \dots, t_{n_t}\}$  – час транзакцій управління контентом,  $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_{n_y}\}$  – множина вихідних характеристик роботи системи, *Function* – оператор формування вихідних даних системи.

Процес роботи системи управління контентом  $S$  описують оператором

$$y_j(t_p + \Delta t) = Function(x_i, q_d, c_r, v_l, h_k, t_p, z_w), \quad (2)$$

де  $x_i$  – це запити відвідувачів/користувачів до системи управління контентом [2]. Величина  $y_j = \{a_1, a_2, \dots, a_g\}$ , де  $a_1$  – кількість відвідувань за період  $\Delta t$ ;  $a_2$  – середній час відвідування інформаційного ресурсу за період  $\Delta t$ , хв:с;  $a_3$  – показник відмовлень за період  $\Delta t$ , %;  $a_4$  – досягнута мета пошуку;  $a_5$  – динаміка контенту, %;  $a_6$  – кількість всього переглядів сторінок;  $a_7$  – кількість переглядів сторінок за одне відвідування;  $a_8$  – нові відвідування, %;  $a_9$  – абсолютно унікальні відвідувачі;  $a_{10}$  – джерело трафіку, % тощо [2]. Впливи величин  $x_i$ ,  $q_d$ ,  $c_r$ ,  $v_l$ ,  $h_k$  на величини  $z_w$  та  $y_j$  як результат роботи системи електронної контент-комерції невідомі та недосліджені [1, 2]. Модель не розкриває зв'язків між вхідними даними, контентом, вихідними даними та процесами опрацювання інформаційних ресурсів у системі. Це обґрунтовує мету, актуальність, доцільність та напрями дослідження. Основними етапами процесу опрацювання інформаційних ресурсів у системах електронної контент-комерції є формування контенту, управління ним та супровід, які мають такі зв'язки *контент* → *формування контенту* → *база даних* → *управління контентом* → *інформаційний ресурс* або *запит користувача* → *управління контентом* → *інформаційний ресурс* → *супровід контенту* → *база даних*.

Модель системи електронної контент-комерції подано як

$$S = \langle X, Q, Formation, H, C, V, Management, Support, Z, T, Y \rangle, \quad (3)$$

де  $X$  – множина контенту з різних джерел;  $Q$  – множина запитів користувачів; *Formation* – оператор формування контенту;  $H$  – множина умов формування і управління контентом;  $C$  – множина комерційного контенту;  $V$  – множина умов супроводу контенту та зовнішніх впливів на систему; *Management* – оператор управління контентом; *Support* – оператор супроводу контенту;  $Z$  – множина компонентів інформаційного ресурсу;  $T$  – час транзакцій опрацювання інформаційних ресурсів;  $Y$  – множина статистичних даних роботи системи. Оператор формування комерційного контенту – відображення комерційного контенту в новий стан, який відрізняється від попереднього появою нової частини контенту, яка доповнює попередній стан. Оператор управління комерційним контентом – відображення комерційного контенту в новий стан, який відрізняється від попереднього відповідно значеннями визначальних параметрів (актуальність, повнота, релевантність, автентичність, достовірність), що задовольняють наперед визначені вимоги. Оператор супроводу комерційного контенту – відображення комерційного контенту в колекцію значень, які утворюють як результат аналізу, моніторингу, оцінювання взаємодії з користувачем, пошуковими системами та іншими інформаційними ресурсами, що є основою для прийняття рішень щодо формування контенту та управління ним.

Етап формування контенту описано оператором *Formation* вигляду

$$c_r = \text{Formation}(u_f, x_i, t_p), \quad (4)$$

де  $u_f$  – множина умов формування контенту, тобто  $u_f = \{u_1(x_i), \dots, u_{n_u}(x_i)\}$ .

Контент подано так:

$$c_r = \left\{ \bigcup_f u_f \mid (x_i \in X) \wedge (\exists u_f \in U), U = U_{x_i} \vee U_{\overline{x_i}}, i = \overline{1, m}, f = \overline{1, n} \right\}. \quad (5)$$

Етап управління контентом описано оператором *Management* вигляду

$$z_w = \text{Management}(q_d, c_r, h_k, t_p), \quad (6)$$

де  $Q$  – множина запитів;  $H$  – множина умов управління контентом, тобто  $H = \{h_1(c_{i+1}, q_d), \dots, h_{n_H}(c_{i+n_H}, q_d)\}$ . Управління контентом подано як

$$z_w = \left\{ \bigcup_{k=1}^{n_H} h_k(c_{i+1}, q_d) \mid \begin{array}{l} (c_{i+k} \in C) \wedge (q_d \in Q) \wedge (h_k \in H_q), \\ H = H_{q_d} \vee H_{\overline{q_d}}, i = \overline{1, n_C}, d = \overline{1, n_Q}, k = \overline{1, n_H} \end{array} \right\}. \quad (7)$$

Етап супроводу контенту описано оператором *Support* вигляду

$$y(t_p + \Delta t) = \text{Support}(v_l, h_k, c_r, z_w, t_p, \Delta t), \quad (8)$$

де  $v_l$  – множина умов супроводу контенту та впливів середовища на систему, тобто  $v_l = (v_1(q_i, h_k, c_r, z_w, t_p), \dots, v_{n_v}(q_i, h_k, c_r, z_w, t_p))$ . Вихідні дані реалізовано

$$y_j = \left\{ \bigcup_l v_l \mid \begin{array}{l} (\exists q_d \in Q) \wedge (\exists z_w \in Z) \wedge (\forall v_l \in V) \wedge (\forall (c_r \wedge q_d) \in h_k), \\ V = V_{q_d} \vee V_{\overline{q_d}}, d = \overline{1, n_Q}, l = \overline{1, n_V}, w = \overline{1, n_Z}, r = \overline{1, n_C}, k = \overline{1, n_H} \end{array} \right\}. \quad (9)$$

Формування комерційного контенту – комплекс заходів із забезпечення контролю опрацювання даних з різних джерел інформації для створення комерційного контенту з набором додаткових значень, таких як актуальність, достовірність, унікальність, повнота, точність тощо. Управління комерційним контентом – комплекс заходів із забезпечення підтримки значень таких визначальних параметрів комерційного контенту, як актуальність, повнота, релевантність, автентичність, достовірність щодо визначених вимог за набором критеріїв. Супровід комерційного контенту – комплекс заходів із забезпечення функціонування системи електронної контент-комерції згідно з визначеними вимогами і будь-які подальші зміни цих вимог. Для повнофункціональної системи електронної контент-комерції характерна складна система взаємозв'язаних операцій, методів, прийомів, поданих на рис. 9.

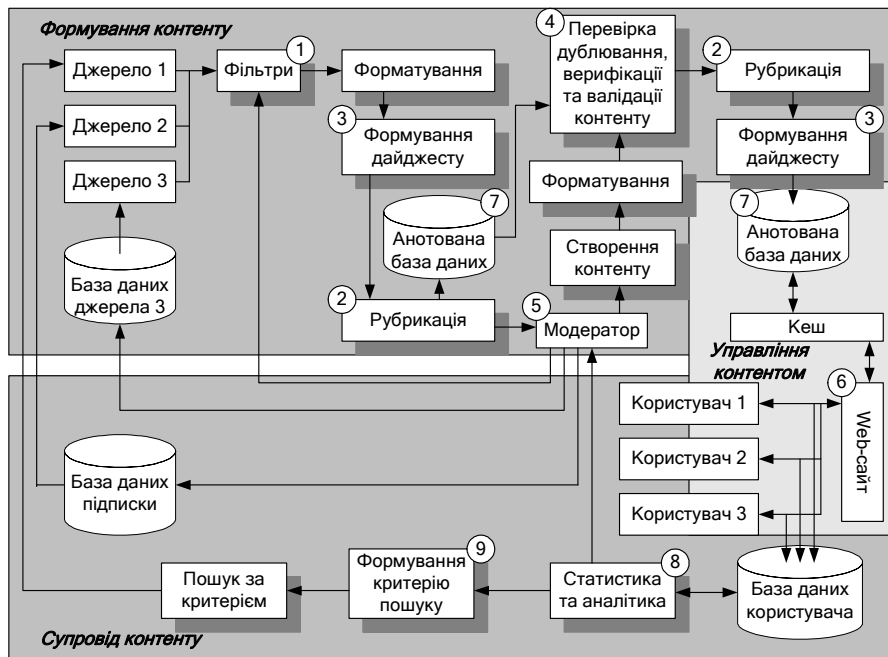


Рис. 9. Методи опрацювання інформаційних ресурсів у СЕКК

У результаті аналізу функціонування системи електронної контент-комерції  $S$  та супроводу контенту  $C$  формується множина  $Y = \{Y_P, Y_T, Y_C, Y_R\}$  відповідно до умов  $V = \{V_P, V_T, V_C, V_R\}$ , де  $Y_P = Y_{Pc} \vee Y_{Pq}$  – підмножина інформаційних портретів контенту  $Y_{Pc}$  та користувачів  $Y_{Pq}$ ,  $Y_T$  – підмножина тематичних сюжетів контенту;  $Y_C$  – підмножина таблиць взаємозв'язку контенту;  $Y_R$  – підмножина рейтингів контенту;  $V_P = V_{Pc} \vee V_{Pq}$  – множина умов формування інформаційних портретів;  $V_T$  – множина умов виявлення тематичних сюжетів;  $V_C$  – множина умов побудови таблиць взаємозв'язку контенту;  $V_R$  – множина параметрів розрахунку рейтингів контенту. Множину інформаційних портретів комерційного контенту  $Y_{Pc}$  подано як  $Y_{Pc} = BuInfPort(V_{Pc}, C, H, Q, T)$ , а множину портретів користувачів  $Y_{Pq}$  – як  $Y_{Pq} = BuInfPort(V_{Pq}, Q, H, Z, T)$ , де  $V_P = V_{Pc} \vee V_{Pq}$  – множина умов формування портретів;  $BuInfPort$  – оператор формування портретів  $Y_P = Y_{Pc} \vee Y_{Pq}$ .

Множину тематичних сюжетів комерційного контенту  $Y_T$  подано як  $Y_T = IdThemTop(C, H, Q, V_T, T)$ , де  $V_T$  – множина умов виявлення сюжетів контенту;  $IdThemTop$  – оператор визначення тематичних сюжетів контенту  $Y_T$ . Множину таблиць взаємозв'язку контенту  $Y_C$  подано як  $Y_C = ConCorrTablConc(C, V_c, T)$ , де  $V_C$  – множина умов побудови таблиць взаємозв'язку;  $ConCorrTablConc$  – оператор побудови таблиць взаємозв'язку. Множину рейтингів комерційного контенту  $Y_{Rc}$  подано як  $Y_{Rc} = CalRankConc(C, Q, H, Y_C, V_{Rc}, Spam, Tonicity, T)$ , а множину рейтингів модераторів  $Y_{Pq}$  – як  $Y_{Rm} = CalRankConc(C, Q, H, Y_C, V_{Rm}, T)$ , де  $V_R = V_{Rc} \vee V_{Rm}$  – множина параметрів для розрахунку рейтингів контенту;  $Tonicity(Q^+, Q^0, Q^-, T, H)$  – критерій тональності комерційного контенту;  $Spam(Q, T)$  – оператор визначення фільтрування коментарів;  $CalRankConc$  – оператор визначення рейтингів контенту та модераторів  $Y_R = Y_{Rc} \vee Y_{Rm}$ .

Множину вихідних статистичних даних  $Y$  подано як

$$Y = \{Y_P, Y_T, Y_C, Y_R\} = Support(V, C, Q, H, Z, T, \Delta T), \quad (10)$$

$$Y = \{Y_P, Y_T, Y_C, Y_R\} = Support(V_P, V_T, V_C, V_R, C, Q, H, Z, T, \Delta T), \quad (11)$$

де  $Y_P = Y_{Pc} \vee Y_{Pq}$  – підмножина інформаційних портретів контенту та користувачів;  $Y_T$  – підмножина тематичних сюжетів контенту;  $Y_C$  – підмножина таблиць взаємозв'язку контенту;  $Y_R = Y_{Rc} \vee Y_{Rm}$  – підмножина рейтингів контенту та модераторів;  $Support$  – оператор супроводу контенту. Підсистему формування комерційного контенту реалізовано у вигляді комплексів контент-моніторингу зі збирання контенту з різних джерел даних, що забезпечують створення бази даних контенту відповідно до інформаційних потреб користувачів. У результаті збирання і первинного опрацювання контент приводиться до єдиного формату, класифікується відповідно до визначеного рубрикатора, йому приписують дескриптори з ключовими словами. Це полегшує реалізацію процесу управління комерційним контентом. Завдання підсистеми управління контентом: формування, ротація баз даних і забезпечення доступу до неї; формування оперативних і ретроспективних баз даних; персоналізація роботи користувачів, збереження персональних запитів користувачів і джерел, ведення статистики роботи; забезпечення пошуку в базах даних; генерація вихідних форм; інформаційна взаємодія з іншими базами даних; формування інформаційного ресурсу. Підсистема управління комерційним контентом реалізована кешуванням (підсистема подання генерує сторінку один раз, надалі вона в декілька разів швидше завантажується з кешу, який оновлюється автоматично після закінчення деякого терміну часу або у разі внесення змін до певних розділів інформаційного ресурсу, або вручну за командою адміністратора) або формуванням інформаційних блоків (збереження блоків на етапі редагування інформаційного ресурсу і збирання сторінки з цих блоків у разі запиту відповідної сторінки користувачем). Підсистема супроводу контенту забезпечує формування інформаційних портретів;

виявлення тематичних сюжетів контенту; побудову таблиць взаємозв'язку контенту; розрахунок рейтингів контенту, виявлення нових подій у контентних потоках, їхнє відстеження й кластеризацію. Аналіз результатів супроводу комерційного контенту дає змогу визначити причин формування цільової аудиторії за набором характеристик функціонування СЕКК. Регулюючи тематичний набір комерційного контенту, його унікальність, оперативність його формування та адекватне управління ним згідно з індивідуальними потребами постійного користувача, можна моделювати межі цільової соціальної аудиторії та кількість унікальних відвідувачів з пошукових систем.

### **Висновки і перспективи подальших наукових розвідок**

У роботі розв'язано актуальну наукову задачу дослідження і розроблення методів та засобів опрацювання інформаційних ресурсів СЕКК із використанням розробленої класифікації, математичного та програмного забезпечення та узагальненої архітектури СЕКК. Досліджено та вдосконалено класифікацію СЕКК на основі аналізу та оцінювання таких систем, що дало змогу визначити, деталізувати та обґрунтувати вибір їх функціональних можливостей для проектування життєвого циклу комерційного контенту. Розроблено метод формування комерційного контенту на основі вдосконалення його життєвого циклу для визначення вимог управління потоком комерційного контенту, що дало змогу автоматизувати процеси збирання даних з різних джерел, виявлення дублювання та форматування комерційного контенту, визначення ключових слів та формування дайджестів, вибіркового поширення комерційного контенту для вдосконалення його життєвого циклу та визначення вимог управління потоком комерційного контенту. Вдосконалено метод управління комерційним контентом на основі результатів його формування та аналізу функціонування системи для визначення значень таких параметрів управління комерційним контентом, як актуальність, старіння, повнота, точність, релевантність, автентичність, достовірність. Розроблено метод супроводу комерційного контенту на основі аналізу статистики функціонування СЕКК для зміни значень параметрів управління та вимог формування комерційного контенту, що дало змогу збільшити обсяги реалізації комерційного контенту постійному користувачеві на 9 %. Вдосконалено структуру СЕКК на основі аналізу процесів опрацювання інформаційних ресурсів, що відрізняється наявністю підсистем формування, управління та супроводу комерційного контенту, що дало можливість реалізувати етапи життєвого циклу комерційного контенту та розробити рекомендації з проектування типових систем.

У роботі розв'язана задача розроблення методів та програмних засобів формування, управління та супроводу інформаційних продуктів у вигляді теоретично обґрунтованої концепції автоматизації опрацювання інформаційних ресурсів у системах електронної контент-комерції для збільшення обсягів продажу контенту постійному користувачу, активного залучення потенційних користувачів та розширення меж цільової аудиторії.

Запропоновано метод управління контентом як етап його життєвого циклу, який ґрунтується на застосуванні нечіткої логіки. Метод управління контентом описує процеси формування комерційних web-ресурсів та спрощує технологію управління контентом. У статті описано способи і процедури формування проектних рішень в управлінні комерційними web-проектами за умови неповноти та неточності деяких характеристик проекту. Проаналізовано основні чинники прийняття проектних рішень, визначено причини та природу виникнення неповноти і неточності проектних характеристик. Розроблено процедури зменшення рівня неповноти та неточності характеристик проекту на основі нечіткої логіки. Запропонований метод дає можливість створити засоби опрацювання web-ресурсів та реалізувати підсистему управління контентом. Завдання управління контентом: формування та ротація оперативних і ретроспективних баз даних; персоналізація роботи користувачів, збереження персональних запитів користувачів і джерел, ведення статистики роботи; забезпечення пошуку в базах даних; генерація вихідних форм; інформаційна взаємодія з іншими базами даних; формування та опрацювання web-ресурсу. Підсистема управління контентом реалізована його кешуванням (генерує сторінку один раз; надалі вона завантажується з кешу, який оновлюється автоматично після закінчення деякого терміну або у

разі внесення змін до певних розділів web-ресурсу, або за командою адміністратора) або інформаційних блоків (збереження блоків на етапі редагування web-ресурсу та збирання сторінки з цих блоків, якщо є запит користувача).

1. Берко А. Системи електронної контент-комерції / А. Берко, В. Висоцька, В. Пасічник. – Л. : НУЛП, 2009. – 612 с.
2. Клифтон Б. *Google Analytics: профессиональный анализ посещаемости веб-сайтов* / Б. Клифтон. – М. : Вильямс, 2009. – 400 с.
3. Основы моделирования и оценки электронных информационных потоков / [Д. Ландэ, В. Фурашев, С. Брайчевский, О. Григорьев]. – К. : Інжиніринг, 2006. – 348 с.
4. Ландэ Д. *Основы интеграции информационных потоков: монография* / Д. Ландэ. – К. : Інжиніринг, 2006. – 240 с.
5. Математична лінгвістика / [В. Висоцька, В. Пасічник, Ю. Щербина, Т. Шестакевич]. – Л. : Новий Світ-2000, 2012. – 359 с.
6. Berko A. *Features of information resources processing in electronic content commerce* / A. Berko, V. Vysotska, L. Chyrun // *Applied Computer Science. ACS journal.* – Volume 10, Number 2. – Poland, 2014. – P. 5–19.
7. *CM Lifecycle Poster [Electronic resource]* / *Content Management Professionals.* – Retrieved 20 July 2010. – Access mode: <http://www.cmprosold.org/resources/poster/>. – Title from the screen.
8. EMC. *Content Management Interoperability Services. Appendices. Version 0.5* / EMC, IBM, Microsoft. – Hopkinton : EMC, 2008. – 17 p.
9. EMC. *Content Management Interoperability Services. Part I. Version 0.5* / EMC, IBM, Microsoft. – Hopkinton : EMC, 2008. – 76 p.
10. EMC. *Content Management Interoperability Services. Part II – REST protocol binding. Version 0.5* / EMC, IBM, Microsoft. – Hopkinton : EMC, 2008. – 79 p.
11. EMC. *Content Management Interoperability Services. Part II – SOAP protocol binding. Version 0.5* / EMC, IBM, Microsoft. – Hopkinton : EMC, 2008. – 37 p.
12. Hackos, J. *Content Management for Dynamic Web Delivery* / J. Hackos. – Hoboken : Wiley, 2002. – 432 p.
13. Halvorson K. *Content Strategy for the Web* / K. Halvorson. – Reading : New Riders Press, 2009. – 192 p.
14. McGovern G. *Content Critical* / G. McGovern, R. Norton. – Upper Saddle River : FT Press, 2001. – 256 p.
15. McKeever S. *Understanding Web content management systems: evolution, lifecycle and market* / S. McKeever // *Industrial Management & Data Systems (MCB UP)*, 2003. – № 103 (9). – P. 686–692.
16. Nakano R. *Web content management: a collaborative approach* / R. Nakano. – Boston: Addison Wesley Professional, 2002. – 222 p.
17. Papka R. *On-line News Event Detection, Clustering, and Tracking : thesis for the degree doctor of philosophy* / R. Papka. – Amherst : Massachusetts University, 1999. – 154 p.
18. Woods R. *Defining a Model for Content [Electronic resource]* / R. Woods. – 2010. – Access mode: [http://www.contentmanager.net/magazine/article\\_785\\_defining\\_a\\_model\\_for\\_content\\_governance.html](http://www.contentmanager.net/magazine/article_785_defining_a_model_for_content_governance.html). – Title from the screen.
19. Rockley A. *Managing Enterprise Content: A Unified Content Strategy* / A. Rockley. – Reading : New Riders Press, 2002. – 592 p.
20. Stone W.R. *Plagiarism, Duplicate Publication and Duplicate Submission: They Are All Wrong!* / W.R. Stone // *IEEE Antennas and Propagation*, 2003. – Vol. 45. – № 4. – P. 47–49.
21. Sullivan D. *Invisible Web Gets Deeper [Electronic resource]* / D. Sullivan // *Search Engine Report.* – 2002. – Access mode: <http://searchenginewatch.com/sereport/article.php/2162871>. – Title from the screen.
22. *The Content Management Possibilities Poster [Electronic resource]* / *Metatorial Services, Inc.* – Retrieved 20 July 2010. – Access mode: <http://metatorial.com/pagea.asp?id=poster>.
23. Vysotska V. *Web Content Processing Method for Electronic Business Systems* / V. Vysotska, L. Chyrun [Electronic resource] // *International Journal of Computers & Technology.* – 2013. – Vol. 12, № 2. – P. 3211–3220. – Access mode: <http://cirworld.com/index.php/ijct/article/view/3299>. – Title from the screen.
24. Vysotska V. *Designing features of architecture for e-commerce systems [Electronic resource]* / V. Vysotska, L. Chyrun // *MEST Journal.* – Vol. 2, No.1. – 2014. – P. 57–70. – Access mode: [http://mest.meste.org/MEST\\_1\\_2014/R\\_06.pdf](http://mest.meste.org/MEST_1_2014/R_06.pdf). – Title from the screen.
25. Vysotska V. *Analysis and evaluation of risks in electronic commerce* / V. Vysotska, I. Rishnyak, L. Chyrun // *Experience of Designing and Applications of CAD Systems in Microelectronics (CAD Systems in Microelectronics, CADSM '07) : 9th International Conference, Lviv, 24 February 2007 : proceedings.* – P. 332–333.