

В. В. Литвин, В. А. Висоцька, В. В. Кучковський, Р. М. Оливко  
Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра інформаційних систем та мереж

## АРХІТЕКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ІНТЕГРАЦІЇ ТА ФОРМУВАННЯ КОНТЕНТУ ПРО КРИПТОВАЛЮТИ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ДІЯЛЬНОСТІ БІРЖ

© Литвин В. В., Висоцька В. А., Кучковський В. В., Оливко Р. М., 2018

Досліджені процеси аналізу, інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача. Використовуючи розроблену формальну модель та проведений критичний аналіз методів і технологій прогнозу курсу криптовалюти, побудовано загальну архітектуру системи опрацювання контенту з різних криптовалютних бірж. Досліджено методи, моделі та інструменти для удосконалення ефективнішої підтримки розроблення структурних елементів моделі системи підтримки прийняття рішень з керування контентом згідно з потребами користувача.

**Ключові слова:** криптовалюта, біржа, інтелектуальний аналіз даних, прогнозування, біткоїн, токен.

The processes of content analysis, integration and formation with the consideration of cryptographic needs of the user are investigated. Using the developed formal model and conducted a critical analysis of methods and technologies for forecasting the cryptographic course, a general architecture of the content processing system from different crypto-exchange exchanges was constructed. The methods, models and tools for improving the effective support of the development of structural elements of the model of the system of decision support for content management in accordance with the needs of the trench is explored.

**Key words:** cryptocurrency, stock exchange, intellectual data analysis, forecasting, bitcoin, token.

### Вступ. Загальна постановка проблеми

Криптовалюта – це монети, які можна передавати від одного клієнта до іншого через відкритий ключ без посередників [1]. Деякі валюти створені як платформи для анонімного інвестування і випуску токенів [2]. Біткоїн (криптовалюта) має ряд позитивних рис, які залучають все більше і більше користувачів до застосування цієї технології в власних специфічних цілях [3]. Найцікавішою особливістю будь-якої криптовалюти є відсутність адміністрації або системи, яка б стежила за емісією тієї чи іншої віртуальної монети [4]. Децентралізація дає програмістам необмежені можливості для створення нових платіжних систем на платформі блокчейн (ланцюжка блоків) [5]. Якщо транзакція здійснена не на ту адресу, то її ніяк не можна повернути, оскільки система на повернення не запрограмована [6]. Це означає, що при помилці в написанні номера гаманця, користувач повністю втратить свої гроші, відправивши їх іншій людині або на неіснуючий чи ще не створений гаманець [7]. Гроші неможливо повернути, вони втрачені назавжди [8]. Для того, щоб уникнути неприємностей при користуванні електронними гаманцями біткоїна та інших криптовалют, потрібно обов'язково скопіювати вже готову вказану адресу в буфер обміну і вставляти її в рядок, коли знадобиться [9].

Кожна транзакція, яка здійснюється всередині системи, має повну анонімність. У журналі транзакцій записують лише те, що транзакція здійснилась, а також номер гаманця [10]. Цей факт забезпечує тотальну анонімність користувачів при переведенні коштів з одного облікового запису на інший [11]. Отже, жодна організація не зможе відстежити, звідки і кому відправлені гроші [12]. Неможливо ніяким чином підробити переказ грошей, оскільки за процесом передачі “стежать” майнери [13]. Вони є своєрідними аналогами центрального банку [14]. Завдяки майнерам,

транзакції підтверджуються кілька разів, доки не досягнуть необхідної кількості, обумовленої у налаштуваннях переказу [15]. Кількість транзакцій може бути нескінченною [16]. Служби ніяк не можуть відстежити гаманець і територіально, й індивідуально [17]. Під час реєстрації нового гаманця не потрібно вводити які-небудь дані, зокрема паспортні [18]. Саме так досягають максимального рівня безпеки переказу, й анонімності платежів [19]. Жодна з існуючих нині віртуальних монет не може бути підробленою, оскільки для цього потрібно буде перерахувати весь блокчейн, замінивши на всіх комп'ютерах необхідні дані [20]. Це фізично неможливо, тому ще ніхто не наважувався підробити криптовалюту [21]. На основі криптовалют можна організувати анонімне інвестування, тобто створювати токени на обмін монет [22].

### **Аналіз наукових публікацій**

Криптовалюта є видом валюти, яка дає змогу передавати монети від одного клієнта іншому без посередників, використовуючи відкритий ключ, як адресу гаманця і закритий ключ для доступу до відкритої адресу [1–9]. Криптовалюта ділиться на біткоїн і альткоїни, похідні форки біткоїна зі своїми особливостями [1, 23–31]. Багато хто сумнівається в тому, що біткоїн збереже лідерські позиції серед інвестиційних інструментів. На щастя, для всіх вкладників, майнерів і спекулянтів, біткоїн проорокують велике майбутнє, пов'язане з його зростанням, а також інтеграцією з фіатними платіжними системами. Якщо відштовхуватися тільки від досвіду використання, то у біткоїна є велике майбутнє [1, 32–37]. Такий вид фінансової системи має цілий ряд позитивних сторін, а саме:

1) Статус світової валюти. Біткоїн і його аналоги мають перевагу у тому, що ними можна користуватися в будь-якій точці світу з будь-якого пристрою. Достатньо мати доступ у мережу Інтернет та електронний гаманець з монетами в ньому. Оскільки мережа децентралізована, ніхто не зможе заблокувати кошти користувача, і він без проблем зможе ними скористатися в майбутньому, перевівши всі активи з віртуального світу в фіат;

2) Біткоїни є конкурентом реальних грошей, якими за задумом мали бути спочатку;

3) Висока швидкість транзакцій. Це зрозуміло, адже центральним процесором слугують потужності всіх майнерів, підключених до мережі. Через них і здійснюються всі розрахунки, а так само й емісія коштів;

4) Відсутність можливості у зловмисників підробити монети, оскільки вони перебувають у віртуальному просторі і не є грошима в звичному розумінні. Якщо зловмисники все ж захочуть створити набір електронних підписів, що імітують біткоїн або його аналоги, їм доведеться опрацювати весь блокчейн з найпершого блоку, що датований 2008 роком. Це неможливо, бо потрібні величезні обчислювальні потужності, яких ні у кого немає. У разі наявності величезного дата-центру, найбільш вигідним і раціональним у плані прибутку є використання його для майнінгу, включившись в єдиний “рух” добувачів.

5) Відсутність інфляції. Щорічно вклади жителів земної кулі зменшуються в результаті штучно створеної інфляції, що зменшує ризики, за якими держава бере гроші вкладників. Біткоїн позбавлений інфляції, оскільки у мережі міститься лімітоване число монет, 21 мільйон.

Ніхто не знає точного обігу в системі монет, є багато адресів із втраченими й, відповідно, закритими ключами [1]. Криптовалюта допомагає в анонімному інвестуванні через випуск tokenів (такий вид акцій). Деякі криптовалютні платформи дозволяють створювати смарт-контракти. Є такі популярні альткоїни як: Litecoin, Monero, Ethereum, Ripple, DASH, Nem, zCash (табл. 1) [1].

Токени – це своєрідні грошові замітники [1]. Їх використовують ті, хто не застосовує у фінансуванні фіатну національну валюту. Як правило, токенами користуються діячі віртуального світу, а саме – засновники та організатори ICO-стартапів. З появою блокчейн-технологій, через мережу Bitcoin і його аналогів, стали використовувати токени для різних цілей [1, 38–46], а саме:

1) Процесу кредитування тих чи інших користувачів.

2) Продаж акцій, прив'язаних і до майна тієї чи іншої компанії, і до отриманого нею доходу. Акції-токени продаються у спеціально відведений для цього часу процесу. Воно має назву ICO і означає дослівно “Первинне розміщення монет”.

3) Монетизація вбудованого в мережу сервісу. У цьому випадку придбати токени можна в спеціальному внутрішньому системному магазині. Отримані токени витрачаються на ті товари, що пропонує той чи інший проект.

Таблиця 2

**Порівняльна характеристика популярних форків**

Назва	Алгоритм	Тип видачі	Блоків
Litecoin	Scrypt	POW	84 000 000
Monero	Cryptonight	POW	18 400 000
Ethereum	Dagger-Hashimoto	POW/POS	92 368 728
Ripple	RPCA	RPCA	38 305 873 865
DASH	X11	POS + POW	22 000 000
Nem	EigenTrust	POI	8 999 999 999
zCash	Equihash	POW	21 000 000

Якщо брати класичного представника криптовалют – Bitcoin, то його блокчейн не дозволяє користувачам створювати якісь підписи, що імітують цінні папери або акції компаній, стартапів і підприємств. Ця можливість присутня у будь-якої альтернативної монети. Річ у тому, що вихідний код біткоїна повністю відкритий, що дозволяє окремим групам розробників писати свої власні монети, таким чином створюючи еквівалент матеріальним грошей, а також внутрішню розрахункову систему у своєму проекті. Через придбання альткоїнів, що грають роль токенів, і буде йти інвестування коштів у проект. Основні види токенів [1]:

1) Токени, що застосовуються в додатках. За своєю суттю, ці токени – віртуальна валюта, що використовується для покупки внутрішніх товарів. Від того, на базі якої валюти буде створений маркер, залежатиме вартість і можливість обміну. Наприклад, якщо токен є на платформі Ethereum, його можна вільно придбати безпосередньо через цю криптовалюту. Ці токени не можуть бути самостійними монетами, бо вони залежать від блокчейна основної валюти. Їх не можна майнити, тільки купувати за реальні гроші або придбати, обмінюючи, криптовалюту біткоїн та ефір.

2) Кредитні монети. Ці токени випускають стартапи, таким чином займаючи гроші у користувачів. Купуючи монети, користувач буквально робить внесок, тільки не в реальному банку, а в блокчейні. Кредитні токени бувають і низькодохідні (10 % річних), і високоприбуткові (100 % в рік). Що стосується останніх, то після покупки їх не можна витратити один чи два роки, залежно від умов. В іншому ж випадку, всі накопичені відсотки перестануть існувати і вкладник зможе забрати тільки ту суму токенів, в яку він вкладався. Найпопулярнішою системою кредитування великих компаній є Steemit, що дозволяє вкладати гроші і оформляти кредити усім охочим.

3) Токени-акції – це найпопулярніший вид токенів на сьогодні, оскільки використовуються при вкладеннях у той чи інший перспективний стартап. Цей спосіб залучення інвестицій прийшов, знову ж таки, з реального життя. Вже давно багато компаній практикують такий процес, як IPO. IPO – це первинне розміщення акцій. Через придбання акцій людина отримує можливість отримувати прибуток корпорації, в яку він вкладає гроші на ранніх етапах її становлення. При володінні контрольним пакетом акцій, а саме 51 %, інвестор отримує законне право брати участь в управлінні підприємством. З електронними токенами все трохи по іншому. Тут вступає в дію принцип попереднього продажу, який і називається ICO, ознаки яких [1]:

1) Отримані в ході попереднього розміщення кошти застосовані для покращення підприємства.

2) Власник випущених токенів стартапа має право на частину прибутку. Прибуток розподіляється відповідно до зазначених відсотків у, так званій, “Білій книзі”.

3) Перед токенами, як і перед звичайними матеріальними активами, стоїть одне спільне завдання – зробити інвестування.

4) У будь-якому проекті присутня третя сторона, яка і гарантує прибуток власникові токенів.

Купуючи токени ICO, користувач сприяє розвитку свого улюбленого стартапа. Крім цього, після розвитку стартапа в повноцінне підприємство з високими доходами, власник токенів отримає частину прибутку, що розподіляється, виходячи з наявності певного числа квитків на гаманці у користувача. Найкращою платформою для проведення ICO сьогодні є Ethereum. Його смарт-контракти влаштовані так, щоб створювати своєрідні надбудови коду, які і будуть купуватися як акції компанії. ICO – це відмінний спосіб розвитку блокчейн-проектів і криптовалюти в цілому. Інтелектуальна система інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача являє собою систему, яка допоможе дізнатися: купувати чи продавати валюту, будуючи прогнози на людській поведінці. Під словом інтеграція розуміється відкрите API для всіх охочих отримати дані у форматі json і xml курсів валют і анонсів подій на ринку. Комп'ютер, як інформаційна система – це сукупність апаратних і програмних засобів, інтегрованих з метою виконання операцій з обробки інформації.

У такому випадку інтелектуальна система виступає як сукупність інформації про курси і біржі, які збираються, сортуються і пропонуються користувачеві. Сайт, або веб-сайт, — це сукупність веб-сторінок, доступних у мережі Інтернет, які об'єднані як за змістом, так і за навігацією. Фізично сайт може розміщуватися як на одному, так і на декількох серверах. Сайтом також називають вузол мережі Інтернет, комп'ютер, за яким закріплена унікальна IP-адреса, і взагалі будь-який об'єкт в Інтернеті, за яким закріплена адреса, що ідентифікує його в мережі. Веб-ресурси, які присвячені криптовалютам, що містять інформацію про біткоїни та альткоїни, а саме: курси валют, інформація про біржі, анонси ICO, сервіси блок дослідників, не так і багато в інтернеті, як на інші тематики. Але здебільшого на таких сайтах нерідко стикаєшся зі застарілою інформацією. Для отримання повноцінної картини створення сервісу, потрібно врахувати багато нюансів під час розробки і, щоб не зазнати невдачі, треба проаналізувати чималу кількість веб-сайтів з цієї тематики, а також взяти принципи будови та особливості біткоїна та його форків.

У роботі проведено огляд методів, що використовуються при прогнозуванні, а саме: тренд; гіпотеза ефективного ринку; корекція; обсяг торгів. Розглянемо коротко кожен з них [1-46].

Тренд - напрямок переважного руху показників. Зазвичай розглядається в рамках технічного аналізу, де мають на увазі спрямованість руху цін або значень індексів. Американський засновник фондових індексів Чарльз Доу зазначав, що при висхідному тренді наступний пік на графіку повинен бути вище за попередні, при низхідному тренді наступні спади на графіку повинні бути нижче за попередні. Виділяють тренди висхідний, спадний і бічний. На графіку часто малюють лінію тренда, яка на висхідному тренді з'єднує дві або більше западини ціни (лінія знаходиться під графіком, візуально його підтримуючи і підштовхуючи вгору), а на низхідному тренді з'єднує два або більше піки ціни (лінія знаходиться над графіком, візуально його обмежуючи і придавлюючи вниз). Трендові лінії є лініями підтримки (для висхідного тренда) і опору (для спадного тренда).

Гіпотеза ефективного ринку – гіпотеза, згідно з якою вся суттєва інформація негайно й повною мірою відображається на ринковій курсовій вартості цінних паперів. Розрізняють слабку, середню і сильну форми гіпотези ефективного ринку. Цю гіпотезу сформулював американський економіст Юджин Фама.

Корекція – зміна курсу акцій або валют у бік, зворотний до тренду. Зазвичай відбувається після інтенсивного росту криптовалюти. Обсяг торгів на фондовому і терміновому ринку розраховується як сумарна кількість акцій або контрактів (лотів), які змінили власника за торговий період. Великий обсяг торгів вказує на високий інтерес учасників ринку до цього фінансового інструменту. Що вище оборот, то вища ліквідність даного біржового товару.

### **Формулювання мети**

Інтелектуальна система інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача – це базова система, яка імпортує курси з криптовалютних бірж та обмінників. У ній вбудовані функції прогнозування і побудови графіків. Агрегація інформації з соціальних медіа таких як, Twitter. Імпорт новин по темі криптовалюти. Відкрите API розробника для інтеграції з іншими додатками в мережі. Вона повинна бути побудована в сучасному стилі з

необхідним функціоналом, оптимізована під пошукові системи та сервіси, розподілена по серверах. Ця система слугуватиме для інформування коливань курсу валют залежно від інформаційного фону новин. Для вирішення цієї проблеми застосовують такі засоби як прогнозування. Можна робити прогнозування на основі тренду і інформації від користувачів інтернету. Метою роботи є розроблення загальної архітектури інтелектуальної системи інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів, яка міститиме всю необхідну інформацію про криптовалютах для користувачів.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- проектування та розроблення загальної архітектури інтелектуальної системи, яка є орієнтованою на інтернет-користувачів;
- розроблення загальної архітектури backend та fronted частини інтелектуальної системи;
- розробити програмне забезпечення системи інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів;
- здійснити аналіз результатів експериментальної апробації запропонованого методу інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувачів.

### **Аналіз отриманих наукових результатів**

Курс може рухатись залежно від тренду, який задають сайти з тематикою криптовалютних новин. Інформація про провадження різних криптовалютних технологій, таких як блокчейн в побут, збільшує попит на покупку певної монети і відбувається її ріст. У випадку, коли спільнота певної валюти незадоволена її розвитком, вона може організувати хард-форк, тобто розділення монети з певного блока. Такий вид діяльності створює ажітаж на покупку монети, щоб отримати таку саму кількість монет після хард-форку. Прикладом такого моменту можна навести монету Bitcoin і Bitcoin Cash, яка утворилась через збільшення розміру блока з одного мегабайта до восьми. У проміжку з початку липня 2017 року до першого серпня 2017 року, коли курс виріс вдвічі через попит користувачів отримати еквівалентну кількість монет Bitcoin Cash. Цей ріст спровокував ріст усіх криптовалют, які торгуються на біржах у парі з біткоїном.

Інформація про шахраїв, заборони зі сторони влади створює ажітаж на продажу і відбувається спад ціни. Для прикладу можна навести момент у вересні 2017 року, пов'язаний із закриттям китайською владою криптовалютних бірж BTCChina, ViaBTC та інших, які спровокували обвал курсу практично на половину. Інформація та новини дуже сильно впливають на коливання курсу, іноді вони можуть бути навіть брехливими і написані спеціально для організації обвалу курсу з метою масової закупки їх у користувачів, які піддаються паніці і готові якнайшвидше все розпродати за будь-яку ціну. Після високого росту відбувається корекція, вважається, що дане явище відбувається через інтенсивну кількість покупок і продаж. Збільшується число охочих, які не хочуть торгувати по такій ціні, і йде спад.

Велика різниця криптовалют від стандартного форекса є абсолютна непередбачуваність, усе відбувається дуже швидко і динамічно. Речі, які би за логікою не мали би збільшувати курс, його збільшують, наприклад хард-форки. Крадіжки приватних ключів, втрати монет, втрати доступів до гаманців збільшують курс через обмежену емісію тих чи інших монет.

Курс визначається відношенням капіталізації монети зі всіх бірж до кількості створених монет. Ніхто не знає точної кількості обігу монет і кількості втрачених монет у системі.

За прогнозуванням на основі постів людей, можна дізнатись про тренд, якщо весь час вести моніторинг настрою людей на форумах та їхніх сторінках, сайтах тощо. Припустимо ситуацію: йде штучне завищення ціни, через ріст люди починають скуповувати і відписувати на форумах та в себе на сторінках у соціальних мережах, що вони купили. Починають робити репости тієї чи іншої інформації про монети в залежності, яку купили. На основі цих даних можна скласти картину про те, наскільки людина впевнена в цій монеті, скільки буде її утримувати і про ймовірний курс, при якому все буде розпродано якнайшвидше, щоб не втратити гроші і по можливості заробити максимально. Те саме відбувається, коли йде штучний спад на основі псевдоінформаційного шуму, панічні користувачі масово зливають свої монети на будь-яку валюту, щоб не втратити все. І, здебільшого, відписують свої дії і діляться з іншими користувачами в соціумі.

Зазвичай такі коливання піднімають курс ще вище, ніж попередній і це називається памп, а коли йде спад – це дамп. Користувачі, котрі бачать що курс знову росте, наступають на ті самі граблі і втрачають ще більше грошей, бо таким чином росте капіталізація монет і з'являється все більше людей, які перестають вірити у таку валюту. Вони закупають по дорогій ціні і продають по дешевій, чим і провокують спекулянтів, які на цьому заробляють.

За допомогою таких повідомлень можна передбачити, що буде і коли. Якщо усі масово купляють, краще продати держателям монети і викупити за дешевшою ціною, коли усі масово продаватимуть на основі фоні з новин. Для цих цілей і буде створена інтелектуальна система інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача.

Концептуальна модель – це поєднання концепції розробника моделі і користувача. Відношення між акторами і прецедентами зображується на діаграмі прецедентів (рис. 1). На діаграмі зображено всі актори до цієї інтелектуальної системи й усі варіанти дій.

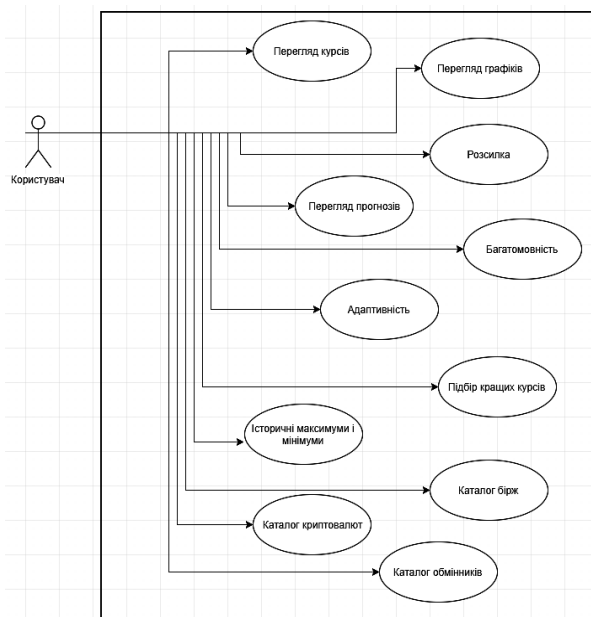


Рис. 1. Контекстна діаграма прецедентів Use Case

Актор “Користувач” – це актор, який є відвідувачем сервісу.

Користувач має такі варіанти використання як: перегляд курсів, перегляд графіків, перегляд прогнозів, можливість отримувати розсилку, вибір мови інтерфейсу, адаптивність, підбір кращих курсів, історичні максимуми і мінімуми, каталог бірж, обмінників та криптовалют.

– Перегляд курсів – вибірка курсів за різні періоди часу, таблиця зі списком торгів на біржах.

– Перегляд графіків – автоматична побудова графіків за різні періоди часу, стиль графіків – це японські свічки.

– Розсилка – це можливість отримувати прогнози та інформаційні матеріали по темі криптовалюти.

– Мова інтерфейсу – англійська, українська. Мова інтерфейсу може автоматично включатись відповідно до місцезнаходження користувача сервісу.

– Адаптивність – можливість сайту автоматично адаптуватись під різні розширення екрана комп’ютера та телефону.

– Підбір кращих курсів – автоматична вибірка курсів, які вигідно купити і продати.

– Історичні максимуми і мінімуми – це міні-сервіс для збору історії курсів, а саме: переглядати, де і які чинники вплинули на історичний максимальний ріст і максимальний спад на певний проміжок часу.

– Каталог бірж – список криптовалютних бірж для організації покупки і продажі валюти різних номіналів.

– Каталог обмінників – список обмінників, де можна обміняти валюту по заявках.

– Каталог криптовалют – список криптовалют та їхні технічні особливості.

На діаграмі класів подано компоненти та залежності від них (рис. 2). Вона також створена для подання статичної структури моделі системи. На діаграмі подано класи та атрибути інтелектуальної системи інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача.

S=<Obmn, Cryptocurrency, StockExchange, Graphs, Lists, AI, Cron>

де Obmn – клас для оперування імпортованими даними з обмінників; Cryptocurrency – клас для оперування даними по криптовалютах; StockExchange – клас для оперування імпортованими даними з бірж; Graphs – клас для оперування графіками; Lists – клас для виведення інформації; Sender – клас для організації розсилок; AI – клас з інтелектуальним елементом системи; Cron – клас для імпорту даних зі сторонніх сервісів.

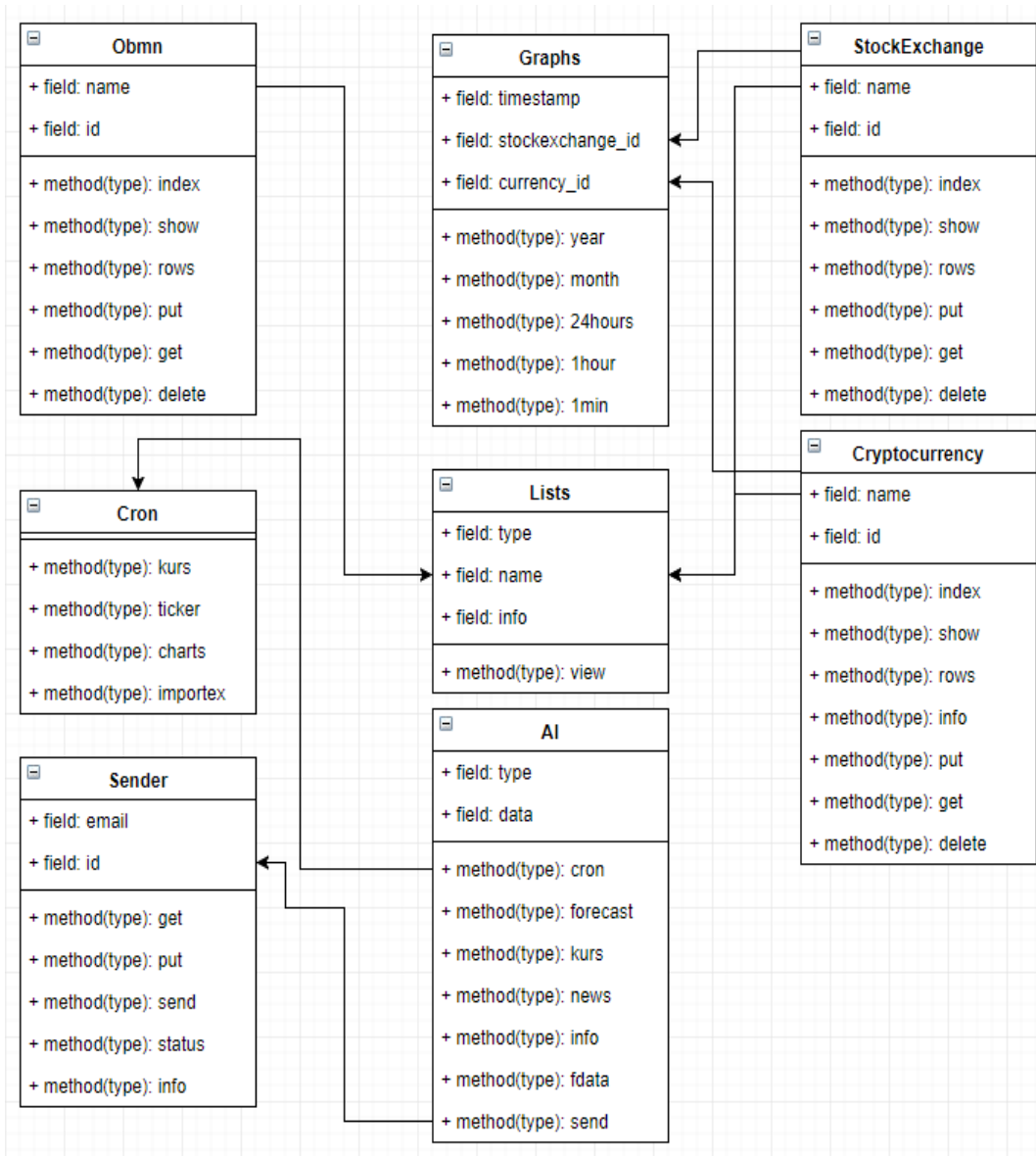


Рис. 2. Діаграма класів(Class Diagram)

На діаграмі станів подано динамічні особливості системи (табл. 2, рис. 3, a). Під час побудови діаграми станів, зазвичай, формують матрицю переходів станів, яка дозволяє детальніше зрозуміти діаграму. Побудована діаграма для демонстрації роботи користувача зі системою. Так, як система в нас є в стилі сервісу, тому і діаграма станів буде на мінімум дій через те, що користувач може в будь-який момент закрити вкладку. Розраховуючи на те, що система розрахована на користувача інтернету, то генерація сторінок для нього відбувається через передачу `_GET` або `_POST` параметрів, залежно від цих параметрів будуть і відбуватись дії користувача на сервісі.

На діаграмі класів зображено взаємодія користувачів з сервісом (рис. 3, б). Блоки розділені на користувача, система видачі, аналізатор даних, база даних, сканер даних, де є взаємозв'язок між ними. На діаграмі пакетів зображена структура інтелектуальної системи. Головним пакетом виступає база даних, до неї входить весь інший функціонал сервісу (рис. 4, табл. 3).

Таблиця 3

### Матриця переходів станів

Біжучий стан	Умова	Дія	Наступний стан
Початковий стан	–	Головна сторінка	Списки, додавання, зворотній зв'язок, API
Додавання	Криптовалюти або обмінники	Відправка заповненої форми в базу даних	–
Списки	Якщо вибраний розділ	Перехід	Біржі, обмінники, криптовалюти
Біржі	Якщо параметрі _GET є вибраний кодівий символ біржі	Генерація сторінки про біржу	Графіки
Обмінники	Якщо в параметрі _GET є вибраний порядковий номер обмінника	Вивід списку всіх його напрямів обміну	Графіки
Криптовалюти	Якщо в параметрі _GET є вибраний кодівий символ криптовалюти	Вивід даних про монету, характеристики та доповнена інформація	Графіки, прогноз
Графіки	Якщо в параметрі _GET вказано побудова графіків і період	Автоматична побудова графіків на основі зібраних даних з бірж за певний період	–
Прогноз	Якщо користувач знаходиться на сторінці криптовалюти	Побудова прогнозу на основі зібраних та відсортованих даних	Підписка
Зворотній зв'язок	Якщо в параметрі _GET є вказаний тип сторінки	Форма відправки email для розробника	–
Підписка	Якщо заповнена форма оформлення підписки на пошту	Відправка даних в базу даних для подальшої обробки	–
API	Якщо сторінка з _GET параметром API	Вивід документації для інтеграції сервісу з іншими інтернет сервісами	–

Компоненти діаграми – це обчислювальні вузли, що використовуються в інтелектуальній системі інтеграції та формування контенту з врахування криптовалютних потреб користувача. На діаграмі зображена серверна частина сайту, детальніше описано в табл. 4.

Діаграма діяльності (рис. 5, а) є різновидом графу станів скінченного автомату, де вершини – це дії, а переходи відбуваються тільки після завершення дії. На діаграмі зображено приклад сканера курсів валют з бірж через cron задачі. Організовується цикл через масив даних бірж. Під час сканування йде запит на перевірку доступності API. Якщо результат порожній, то пропускаються дані і пишеться мітка часу останньої перевірки даних з біржі, якщо відповідь сервера є результатом у форматі json, то курси сортуються і записуються в базу даних, позначається мітка часу, щоб при повторному запиті не було дублювання даних. Після закінчення циклу, пишеться в базу даних мітка часу, яка позначає час останнього сканування курсів (рис. 5, б).

Діаграма ER використовується при проектуванні бази даних для проекту. З її допомогою можна виділити ключові сутності і позначити зв'язки, які можуть встановлюватися між цими сутностями (рис. 6). ER-модель подамо короткеж:

$$M_{ERDB} = \langle V_{ci\_charts\_historical\_days}, V_{ci\_charts\_historical\_hours}, V_{ci\_charts\_historical\_minutes}, V_{ci\_currency}, V_{ci\_email}, V_{ci\_email\_list}, V_{ci\_exchange}, V_{ci\_exchange\_currency}, V_{ci\_info}, V_{ci\_kurs}, V_{ci\_obmn}, V_{ci\_send}, V_{ci\_settings}, V_{ci\_ticker\_days}, V_{ci\_ticker\_hours}, V_{ci\_ticker\_minutes}, V_{ci\_valuta} \rangle$$

де  $V_{ci\_charts\_historical\_days}$  – відношення для збереження історичних курсів по днях;  $V_{ci\_charts\_historical\_hours}$  – відношення для збереження історичних курсів по годинах;  $V_{ci\_charts\_historical\_minutes}$  – відношення для збереження історичних курсів по хвиликах;  $V_{ci\_currency}$  – відношення зі списком криптовалют;  $V_{ci\_email}$  – відношення для збереження поштових ящиків підписників;  $V_{ci\_email\_list}$  – відношення для запису



оформлення підписки;  $V_{ci\_exchange}$  – відношення зі списком бірж;  $V_{ci\_exchange\_currency}$  – відношення для організації зв'язку з іншими відношеннями (зв'язка відбувається між відношеннями  $V_{ci\_exchange}$ ,  $V_{ci\_currency}$  та  $V_{ci\_ticker\_*}$ );  $V_{ci\_info}$  – відношення для збереження імпортованої інформації;  $V_{ci\_kurs}$  – відношення для збереження даних курсів з обмінних пунктів;  $V_{ci\_obmn}$  – відношення зі списком обмінників;  $V_{ci\_send}$  – буферне відношення для створення черги на відправлення повідомлень;  $V_{ci\_settings}$  – буферне відношення для фіксації налаштувань системи;  $V_{ci\_ticker\_days}$  – відношення для фіксації і збереження щоденних даних курсів з бірж;  $V_{ci\_ticker\_hours}$  – відношення для фіксації і збереження погодинних даних курсів з бірж;  $V_{ci\_ticker\_minutes}$  – відношення для фіксації і збереження по-хвилинних даних курсів з бірж;  $V_{ci\_valuta}$  – відношення номіналів валют.

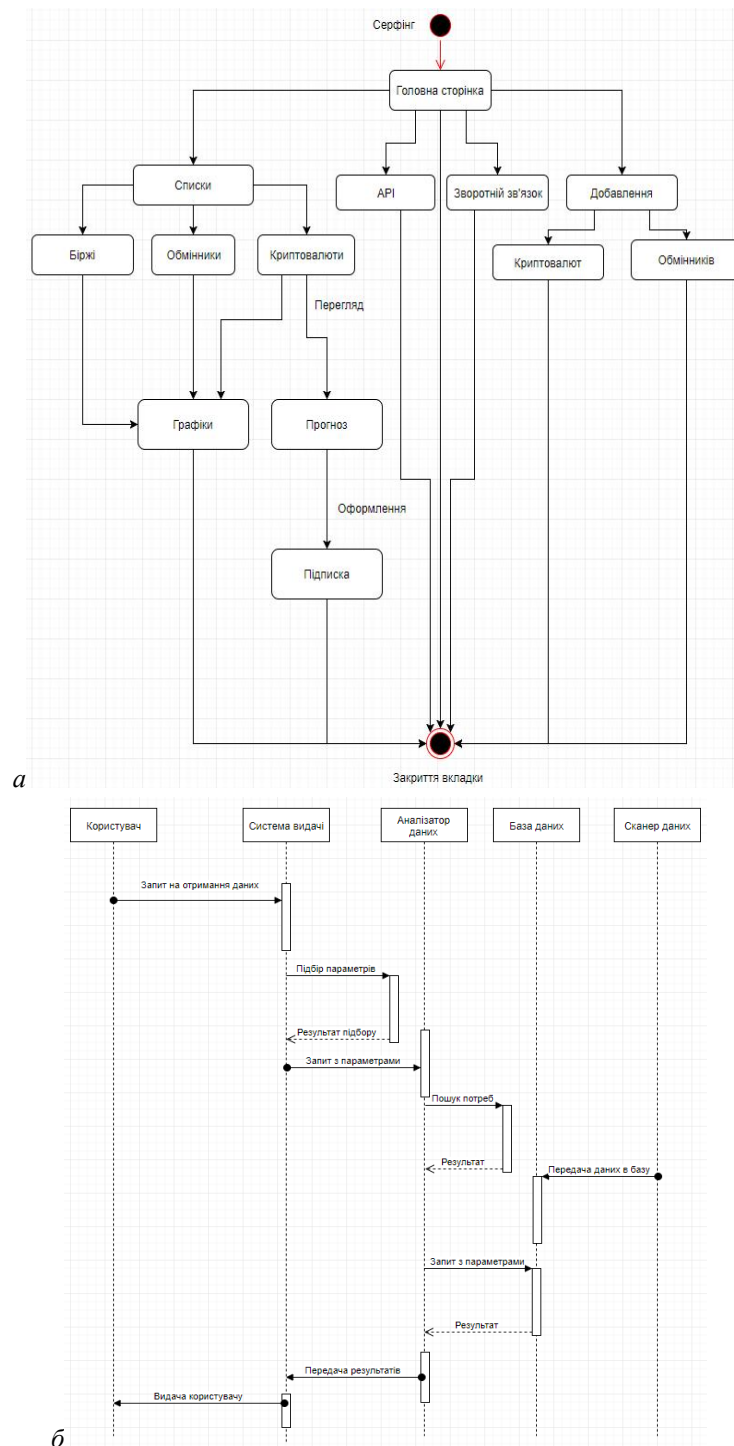


Рис. 3. Діаграма: а – станів (State Diagram) та б – послідовності (Sequence Diagram)

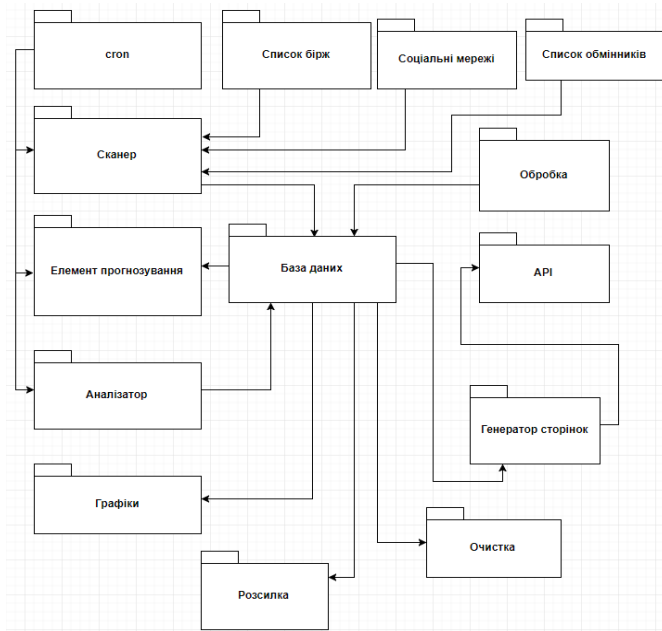


Рис. 4. Діаграма пакетів

Таблиця 4

#### Пакети інтелектуальної системи

Пакет	Опис
Cron	Скріпти, що виконуються в заданий час
Список бірж	Лістинг бірж, які використовуються для сканування
Соціальні мережі	Лістинг соціальних мереж з яких імпортується інформація
Список обмінників	Лістинг обмінників для пошуку кращих курсів
Сканер	Програма, яка працює з АРІ в автоматичному режимі
Елемент прогнозування	Програма, яка на основі постів і текстів робить прогноз
Аналізатор	Програма для сортування текстів і курсів
База даних	Сховище даних для зберігання динамічної інформації
Обробка	Програма для обробки SQL запитів, робота з текстом тощо
АРІ	АРІ для інтеграції з іншими сервісами в інтернеті
Генератор сторінок	Генератор сторінок на основі GET та POST запитів
Очистка	Програма для чистки інформаційного сміття в базі даних
Графіки	Генератор графіків на основі зібраних даних

Таблиця 5

#### Модулі інтелектуальної системи

Модуль	Опис
Браузер	веб-переглядач сайтів з комп'ютерів, смартфонів та планшетів
Веб-інтерфейс	Згенерована динамічна сторінка, сторінка АРІ відповіді у форматі json для інтеграції з іншими сайтами
Статичні файли	Каскадні таблиці стилів та javascript файли, ico і png файли
Веб-сервер	Програма для обробки програмних файлів
Сервер бази даних	Програма для обробки SQL запитів, система зберігання даних
Інтерфейс БД	Тип бази даних та інтерфейс підключення
MySQL	База даних для зберігання інформації
Аналізатор	Програма, яка відповідає за актуальність та змістовність даних
Сканер	Програма для імпорту даних з бірж, сайтів новин та соціальних мереж, тематичних форумів
Прогнозування	Програма для прогнозування використовує дані, що були імпортовані з соціальних мереж та інших тематичних сайтів
Сортування	Спеціальний робот для сортування інформації про курси, дані з бірж, даних прогнозів.
Планувальник	Програма, яка дозволяє виконувати команди і програми автоматично в заданий час
Розсилка	Скрипт для розсилання email користувачам сервісу, розсилання працює через cron, щоб не навантажувати сервери сервісу надлишковим навантаженням

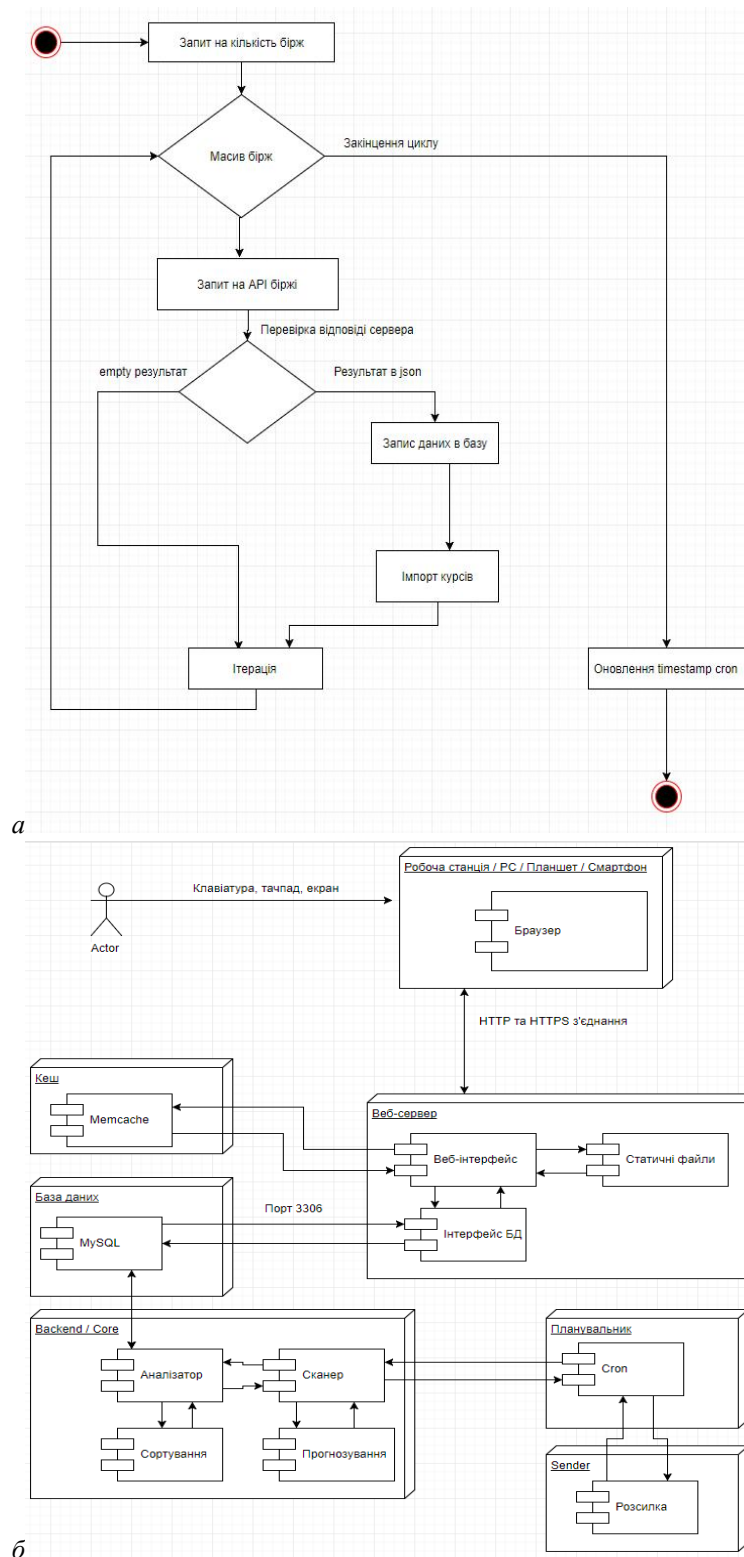


Рис. 5. Діаграма: а – активності (Activity Diagram) та б – розгортання (Deployment Diagram)

Сутність  $V_{ci\_charts\_historical\_days}$ ,  $V_{ci\_charts\_historical\_hours}$  та  $V_{ci\_charts\_historical\_minutes}$  використовують для побудови точних графіків курсів. Для швидкої роботи сервісу в кожному відношенні розставлені індекси на поля, які визначають  $id$  запису для пошуку під час роботи з базою даних.

Сутність  $V_{ci\_settings}$  подамо як кортеж  $V_{ci\_settings} = \langle A_{setting\_name}, A_{setting\_text} \rangle$ , де  $A_{setting\_name}$  – назва параметру,  $A_{setting\_text}$  – текст параметру.

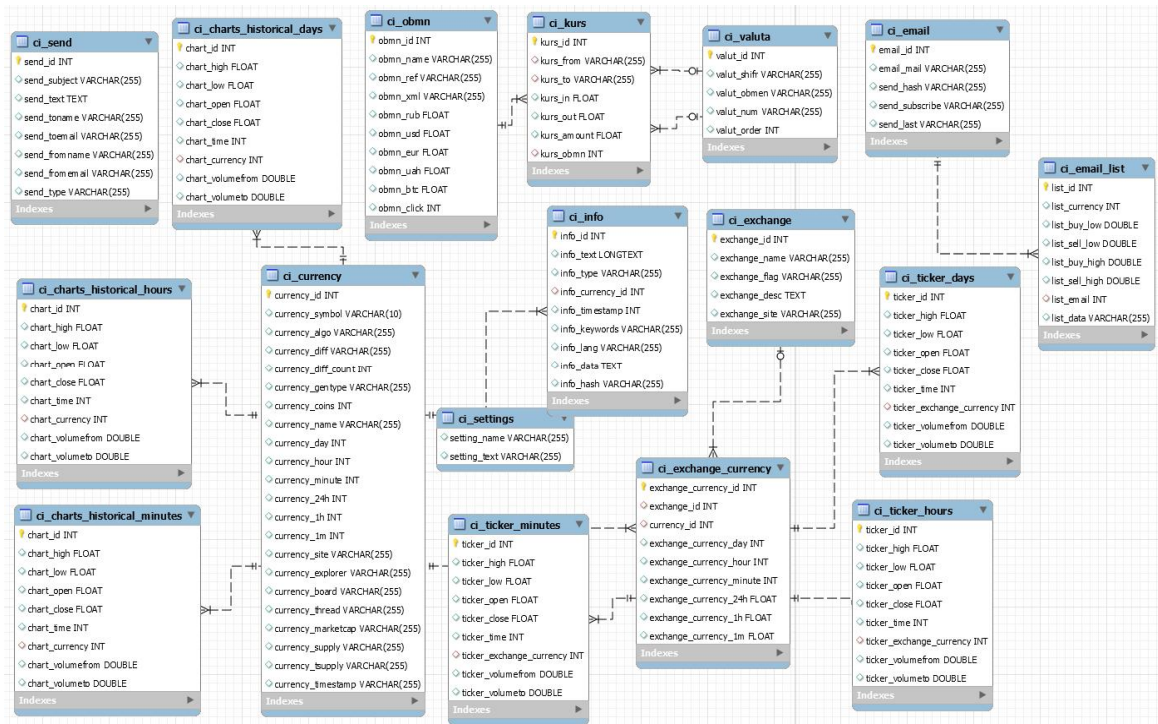


Рис. 6. ER-модель бази даних

Сутність  $V_{ci\_currency}$  подамо як кортеж

$$V_{ci\_currency} = \langle A_{currency\_id}, A_{currency\_symbol}, A_{currency\_algo}, A_{currency\_diff}, A_{currency\_diff\_count}, A_{currency\_gentype}, A_{currency\_coins}, A_{currency\_name}, A_{currency\_days}, A_{currency\_hours}, A_{currency\_minutes}, A_{currency\_24h}, A_{currency\_1h}, A_{currency\_1m}, A_{currency\_site}, A_{currency\_explorer}, A_{currency\_board}, A_{currency\_thread}, A_{currency\_marketcap}, A_{currency\_supply}, A_{currency\_tsupply}, A_{currency\_timestamp} \rangle,$$

де  $A_{currency\_id}$  – порядковий номер криптовалюти,  $A_{currency\_symbol}$  – символ представлення криптовалюти,  $A_{currency\_algo}$  – алгоритм хешування блоків,  $A_{currency\_diff}$  – складність підбору хеш-коду блоків,  $A_{currency\_diff\_count}$  – перерахунок складності хешування,  $A_{currency\_gentype}$  – тип видачі нових монет,  $A_{currency\_coins}$  – максимальна кількість монет,  $A_{currency\_name}$  – назва криптовалюти,  $A_{currency\_day}$  – мітка часу останнього сканування по курсу за день,  $A_{currency\_hour}$  – мітка часу останнього сканування по курсу за годину,  $A_{currency\_minute}$  – мітка часу останнього сканування по курсу за хвилину,  $A_{currency\_24h}$  – щоденний курс,  $A_{currency\_1h}$  – щогодинний курс,  $A_{currency\_1m}$  – по-хвилинний курс,  $A_{currency\_site}$  – посилання на сайт криптовалюти,  $A_{currency\_explorer}$  – посилання на переглядач блоків,  $A_{currency\_board}$  – посилання на спільноту криптовалюти,  $A_{currency\_thread}$  – посилання на тему на форумі Bitcointalk,  $A_{currency\_marketcap}$  – загальна капіталізація валюти,  $A_{currency\_supply}$  – кількість випущених монет в обігу,  $A_{currency\_tsupply}$  – максимальна кількість випущених монет в обігу,  $A_{currency\_timestamp}$  – мітка часу оновлення технічної інформації. Сутність  $V_{ci\_info}$  подамо як кортеж

$$V_{ci\_info} = \langle A_{info\_id}, A_{info\_text}, A_{info\_type}, A_{info\_currency\_id}, A_{info\_timestamp}, A_{info\_keywords}, A_{info\_lang}, A_{info\_data} \rangle,$$

де  $A_{info\_id}$  – порядковий номер запису імпортованих даних,  $A_{info\_text}$  – текст імпортованих новин та інформаційних записів,  $A_{info\_type}$  – тип тексту: пост, стаття, новина,  $A_{info\_currency\_id}$  – порядковий номер криптовалюти, якій присвячений текст,  $A_{info\_timestamp}$  – мітка часу публікації тексту,  $A_{info\_keywords}$  – ключові слова тексту,  $A_{info\_lang}$  – мова тексту,  $A_{info\_data}$  – технічний масив даних для аналізатора тексту, формат json. Сутність  $V_{ci\_send}$  подамо як кортеж

$$V_{ci\_send} = \langle A_{send\_id}, A_{send\_subject}, A_{send\_text}, A_{send\_toname}, A_{send\_toemail}, A_{send\_fromname}, A_{send\_fromemail}, A_{send\_type} \rangle,$$

де  $A_{send\_id}$  – порядковий номер повідомлення,  $A_{send\_subject}$  – заголовок повідомлення,  $A_{send\_text}$  – генерований текст повідомлення,  $A_{send\_toname}$  – ім'я одержувача,  $A_{send\_toemail}$  – пошта одержувача,  $A_{send\_fromname}$  – ім'я відправника,  $A_{send\_fromemail}$  – пошта відправника,  $A_{send\_type}$  – тип повідомлення.

Сутність  $V_{ci\_charts\_historical\_days}$  подамо як кортеж  $V_{ci\_charts\_historical\_days} = \langle A_{chart\_id}, A_{chart\_high}, A_{chart\_low}, A_{chart\_open}, A_{chart\_close}, A_{chart\_time}, A_{chart\_currency}, A_{chart\_volumefrom}, A_{chart\_volumeto} \rangle$ , де  $A_{chart\_id}$  – порядковий номер для швидкого пошуку,  $A_{chart\_high}$  – найвища ціна за день,  $A_{chart\_low}$  – найнижча ціна за день,  $A_{chart\_open}$  –

ціна відкриття торгів,  $A_{chart\_close}$  – ціна закриття торгів,  $A_{chart\_time}$  – мітка часу,  $A_{chart\_currency}$  – порядковий номер криптовалюти,  $A_{chart\_volumefrom}$  – початковий об'єм,  $A_{chart\_volumeto}$  – об'єм за день після початку торгів. Сутність  $V_{ci\_charts\_historical\_hours}$  подамо як кортеж  $V_{ci\_charts\_historical\_hours} = \langle A_{chart\_id}, A_{chart\_high}, A_{chart\_low}, A_{chart\_open}, A_{chart\_close}, A_{chart\_time}, A_{chart\_currency}, A_{chart\_volumefrom}, A_{chart\_volumeto} \rangle$ , де  $A_{chart\_id}$  – порядковий номер для швидкого пошуку,  $A_{chart\_high}$  – найвища ціна за годину,  $A_{chart\_low}$  – найнижча ціна за годину,  $A_{chart\_open}$  – ціна відкриття торгів,  $A_{chart\_close}$  – ціна закриття торгів,  $A_{chart\_time}$  – мітка часу,  $A_{chart\_currency}$  – порядковий номер криптовалюти,  $A_{chart\_volumefrom}$  – початковий об'єм,  $A_{chart\_volumeto}$  – об'єм за годину після початку торгів.

Сутність  $V_{ci\_charts\_historical\_minutes}$  подамо як кортеж  $V_{ci\_charts\_historical\_minutes} = \langle A_{chart\_id}, A_{chart\_high}, A_{chart\_low}, A_{chart\_open}, A_{chart\_close}, A_{chart\_time}, A_{chart\_currency}, A_{chart\_volumefrom}, A_{chart\_volumeto} \rangle$ , де  $A_{chart\_id}$  – порядковий номер для швидкого пошуку,  $A_{chart\_high}$  – найвища ціна за хвилину,  $A_{chart\_low}$  – найнижча ціна за хвилину,  $A_{chart\_open}$  – ціна відкриття торгів,  $A_{chart\_close}$  – ціна закриття торгів,  $A_{chart\_time}$  – мітка часу,  $A_{chart\_currency}$  – порядковий номер криптовалюти,  $A_{chart\_volumefrom}$  – початковий об'єм,  $A_{chart\_volumeto}$  – об'єм за хвилину після початку торгів.

Сутність  $V_{ci\_ticker\_days}$  подамо як кортеж  $V_{ci\_ticker\_days} = \langle A_{ticker\_id}, A_{ticker\_high}, A_{ticker\_low}, A_{ticker\_open}, A_{ticker\_close}, A_{ticker\_time}, A_{ticker\_exchange\_currency}, A_{ticker\_volumefrom}, A_{ticker\_volumeto} \rangle$ , де  $A_{ticker\_id}$  – порядковий номер для швидкого пошуку,  $A_{ticker\_high}$  – найвища ціна за день,  $A_{ticker\_low}$  – найнижча ціна за день,  $A_{ticker\_open}$  – ціна відкриття торгів,  $A_{ticker\_close}$  – ціна закриття торгів,  $A_{ticker\_time}$  – мітка часу,  $A_{ticker\_exchange\_currency}$  – порядковий номер з відношення  $V_{ci\_exchange\_currency}$ ,  $A_{ticker\_volumefrom}$  – початковий об'єм,  $A_{ticker\_volumeto}$  – об'єм за день після початку торгів.

Сутність  $V_{ci\_ticker\_hours}$  подамо як кортеж  $V_{ci\_ticker\_hours} = \langle A_{ticker\_id}, A_{ticker\_high}, A_{ticker\_low}, A_{ticker\_open}, A_{ticker\_close}, A_{ticker\_time}, A_{ticker\_exchange\_currency}, A_{ticker\_volumefrom}, A_{ticker\_volumeto} \rangle$ , де  $A_{ticker\_id}$  – порядковий номер для швидкого пошуку,  $A_{ticker\_high}$  – найвища ціна за годину,  $A_{ticker\_low}$  – найнижча ціна за годину,  $A_{ticker\_open}$  – ціна відкриття торгів,  $A_{ticker\_close}$  – ціна закриття торгів,  $A_{ticker\_time}$  – мітка часу,  $A_{ticker\_exchange\_currency}$  – порядковий номер з відношення  $V_{ci\_exchange\_currency}$ ,  $A_{ticker\_volumefrom}$  – початковий об'єм,  $A_{ticker\_volumeto}$  – об'єм за годину після початку торгів.

Сутність  $V_{ci\_ticker\_minutes}$  подамо як кортеж  $V_{ci\_ticker\_minutes} = \langle A_{ticker\_id}, A_{ticker\_high}, A_{ticker\_low}, A_{ticker\_open}, A_{ticker\_close}, A_{ticker\_time}, A_{ticker\_exchange\_currency}, A_{ticker\_volumefrom}, A_{ticker\_volumeto} \rangle$ , де  $A_{ticker\_id}$  – порядковий номер для швидкого пошуку,  $A_{ticker\_high}$  – найвища ціна за хвилину,  $A_{ticker\_low}$  – найнижча ціна за хвилину,  $A_{ticker\_open}$  – ціна відкриття торгів,  $A_{ticker\_close}$  – ціна закриття торгів,  $A_{ticker\_time}$  – мітка часу,  $A_{ticker\_exchange\_currency}$  – порядковий номер з відношення  $V_{ci\_exchange\_currency}$ ,  $A_{ticker\_volumefrom}$  – початковий об'єм,  $A_{ticker\_volumeto}$  – об'єм за хвилину після початку торгів.

Сутність  $V_{ci\_exchange}$  подамо як кортеж

$$V_{ci\_exchange} = \langle A_{exchange\_id}, A_{exchange\_name}, A_{exchange\_flag}, A_{exchange\_desc}, A_{exchange\_site} \rangle,$$

де  $A_{exchange\_id}$  – порядковий номер біржі,  $A_{exchange\_name}$  – назва біржі,  $A_{exchange\_flag}$  – мова інтерфейсу біржі,  $A_{exchange\_desc}$  – опис біржі,  $A_{exchange\_site}$  – посилання на сервіс.

Сутність  $V_{ci\_kurs}$  подамо як кортеж

$$V_{ci\_kurs} = \langle A_{kurs\_id}, A_{kurs\_from}, A_{kurs\_to}, A_{kurs\_in}, A_{kurs\_out}, A_{kurs\_amount} \rangle,$$

де  $A_{kurs\_id}$  – порядковий номер курсу,  $A_{kurs\_from}$  – курс покупки,  $A_{kurs\_to}$  – курс продажу,  $A_{kurs\_in}$  – курс покупки,  $A_{kurs\_out}$  – курс продажу,  $A_{kurs\_amount}$  – баланс для обміну,  $A_{kurs\_obmn}$  – порядковий номер обмінника з  $V_{ci\_obmn}$ .

Сутність  $V_{ci\_valuta}$  подамо як кортеж  $V_{ci\_valuta} = \langle A_{valut\_id}, A_{valut\_shifr}, A_{valut\_obmen}, A_{valut\_num}, A_{valut\_order} \rangle$ , де  $A_{valut\_id}$  – порядковий номер валюти,  $A_{valut\_shifr}$  – кодовий символ валюти в платіжній системі,  $A_{valut\_obmen}$  – повна назва платіжної системи,  $A_{valut\_num}$  – кодовий символ номіналу валюти,  $A_{valut\_order}$  – порядок відображення на сайті.

Сутність  $V_{ci\_exchange\_currency}$  подамо як кортеж

$$V_{ci\_exchange\_currency} = \langle A_{exchange\_currency\_id}, A_{exchange\_id}, A_{currency\_id}, A_{exchange\_currency\_day}, A_{exchange\_currency\_hour}, A_{exchange\_currency\_minute}, A_{exchange\_currency\_24h}, A_{exchange\_currency\_1h}, A_{exchange\_currency\_1m} \rangle,$$

де  $A_{exchange\_currency\_id}$  – порядковий номер запису,  $A_{exchange\_id}$  – порядковий номер біржі з  $V_{ci\_exchange}$ ,  $A_{currency\_id}$  – порядковий номер криптовалюти з  $V_{ci\_currency}$ ,  $A_{exchange\_currency\_day}$  – мітка часу останнього сканування по курсу за день,  $A_{exchange\_currency\_hour}$  – мітка часу останнього сканування по курсу за

годину,  $A_{exchange\_currency\_minute}$  – мітка часу останнього сканування по курсу за хвилину,  $A_{exchange\_currency\_24h}$  – курс за 24 години,  $A_{exchange\_currency\_1h}$  – курс за 1 годину,  $A_{exchange\_currency\_1m}$  – курс за 1 хвилину.

Сутність  $V_{ci\_obmn}$  подамо як кортеж  $V_{ci\_obmn} = \langle A_{obmn\_id}, A_{obmn\_name}, A_{obmn\_ref}, A_{obmn\_xml}, A_{obmn\_rub}, A_{obmn\_usd}, A_{obmn\_eur}, A_{obmn\_uah}, A_{obmn\_btc}, A_{obmn\_click} \rangle$ , де  $A_{obmn\_id}$  – порядковий номер обмінника,  $A_{obmn\_name}$  – назва обмінного пункту,  $A_{obmn\_ref}$  – реферальне посилання на обмінник,  $A_{obmn\_xml}$  – посилання на XML файл курсу валют,  $A_{obmn\_rub}$  – баланс обмінника в рублях,  $A_{obmn\_usd}$  – баланс обмінника в доларах,  $A_{obmn\_eur}$  – баланс обмінника в євро,  $A_{obmn\_uah}$  – баланс обмінника в гривнях,  $A_{obmn\_btc}$  – баланс обмінника в біткоїнах,  $A_{obmn\_click}$  – кількість переходів з сервісу на обмінник.

Сутність  $V_{ci\_email}$  подамо як кортеж  $V_{ci\_email} = \langle A_{email\_id}, A_{email\_mail}, A_{send\_hash}, A_{send\_last} \rangle$ , де  $A_{email\_id}$  – порядковий номер пошти,  $A_{email\_mail}$  – e-mail адрес,  $A_{send\_hash}$  – хеш відправленого листа,  $A_{send\_subscribe}$  – помітка на підписку,  $A_{send\_last}$  – додаткові дані по відправках.

Сутність  $V_{ci\_email\_list}$  подамо як кортеж

$V_{ci\_email\_list} = \langle A_{list\_id}, A_{list\_currency}, A_{list\_buy\_low}, A_{list\_sell\_low}, A_{list\_buy\_high}, A_{list\_sell\_high}, A_{list\_email}, A_{list\_data} \rangle$ , де  $A_{list\_id}$  – порядковий номер підписки,  $A_{list\_currency}$  – порядковий номер криптовалюти,  $A_{list\_buy\_low}$  – мінімальна ціна покупки,  $A_{list\_sell\_low}$  – мінімальна ціна продажу,  $A_{list\_buy\_high}$  – максимальна ціна покупки,  $A_{list\_sell\_high}$  – максимальна ціна продажу,  $A_{list\_email}$  – порядковий номер адреси з таблиці  $V_{ci\_email}$ ,  $A_{list\_data}$  – масив додаткової інформації по розсилках.

Для збереження динамічної інформації використовується реляційна система управління базами даних MySQL. У інтелектуальній системі інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача переважають операції на вставку інформації та вибірку. Відмінності InnoDB та MyISAM приведені в табл. 5.

Таблиця 6

#### Відмінності MyISAM і InnoDB

Можливості	MyISAM	InnoDB
Підтримка зовнішніх ключів	Ні	Так
Запити до різних частин таблиці	Повільніше	Швидше
Змішані операції	Повільніше	Швидше
Операція INSERT	Швидше	Повільніше
Операція SELECT	Швидше	Повільніше
Запит Count	Швидше	Повільніше
Підтримка повнотекстового пошуку	Так	Так
Файлове збереження	Кожній таблиці - файл	Один великий файл
Бінарне копіювання	Так	Ні
Розмір таблиці	Менший	Більший

Для побудови цієї системи використано такі апаратні рішення, як сервери. Конфігурації серверів та виконувани задачі описані в табл. 6.

Таблиця 7

#### Апаратні конфігурації системи

Задача	Конфігурація сервера
Генерація сторінок	E3-1225v2 32GB RAM 3x120GB SSD Soft raid
API модуль та документація	i5-2400 16GB RAM 2TB SATA
База-даних	E3-1245v2 32GB RAM 2x240GB SSD Soft raid
Обробка cron задач	i7-920 16GB RAM 2TB SATA
Прогнозування та сортування	W3520 16GB RAM 2TB SATA
Поштовий сервер	Atom N2800 4GB RAM 2TB SATA
DNS сервери	i3-2320 8GB RAM 2TB SATA
Blockchain вузли	Atom N2800 4GB RAM 2TB SATA

Інтелектуальна система інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача (<https://abcd.money/>) представляє собою сайт-сервіс для інтернет користувачів, на якому можна дізнаватись всю необхідну інформацію про криптовалюти (рис. 7, а). Кожна валюта має певну капіталізацію (рис. 7, б), вирахування капіталізації відбувається щогодини, щоб не навантажувати сервер.

ABCD.money Home List exchangers List crypto-currency List exchanges Reverse Add exchanger Market capitalization API json / xml Support project

**GIVE IT BACK**

- Webmoney WMR
- Webmoney WMZ
- Webmoney WMU**
- Webmoney WME
- Webmoney WMB
- Webmoney WMX
- Yandex RUB
- Qiwi RUB
- PayPal RUB
- PayPal USD
- PayPal EUR
- OKPay RUB
- OKPay USD
- OKPay EUR
- Perfect Money USD
- Perfect Money EUR
- AdvCash RUB
- AdvCash USD
- AdvCash EUR
- СберБанк RUB
- Приват 24 UAH
- Tinkoff RUB
- Alfa Bank RUB
- Bitcoin
- LiteCoin
- Ethereum
- Zcash

**GET IT**

- Webmoney WMR
- Webmoney WMZ**
- Webmoney WMU
- Webmoney WME
- Webmoney WMB
- Webmoney WMX
- Yandex RUB
- Qiwi RUB
- PayPal RUB
- PayPal USD
- PayPal EUR
- OKPay RUB
- OKPay USD
- OKPay EUR
- Perfect Money USD
- Perfect Money EUR
- AdvCash RUB
- AdvCash USD
- AdvCash EUR
- СберБанк RUB
- Приват 24 UAH
- Tinkoff RUB
- Alfa Bank RUB
- Bitcoin
- LiteCoin
- Ethereum
- Zcash

### Monitoring of exchange points ABCD.money

The list has been updated 07.11.2017 17:43.

Exchange	Give it away	Receive	Reserve
24-Exchange	26.87222 UAH	1 USD	38735.8 USD
Change-WM	1000 UAH	34.63011 USD	1.03222 USD
e-dengi	27.65 UAH	1 USD	598.07 USD
Exchange market ORG	26.65 UAH	1 USD	381.68 USD
Obmen AT	1 UAH	0.03518138 USD	89.14 USD
Obmen CC	26.99999998 UAH	1 USD	0.01 USD
Obmen WM72	27.8999 UAH	1 USD	4793.1168 USD
Obmenka 24	26.96 UAH	1 USD	6315.22 USD
obmenneg	26.0416 UAH	1.000000 USD	848.88000000 USD
Obmennik	1 UAH	0.037037 USD	6701.5 USD
SaveChange	1 UAH	0.037065 USD	20437.22 USD
SmartWM	26.95 UAH	1 USD	2423.22 USD
SpbWmCasher	26.5259 UAH	1 USD	5330.819 USD
Ultragold	28.490700 UAH	1.000000 USD	50793.83 USD
V-Obmen NET	29.5 UAH	1 USD	4042.60266 USD
Westchange	26 UAH	1 USD	67.4853 USD
WMBox	26.88 UAH	1.00 USD	6751.8112 USD
Xbot	10 UAH	0.377645 USD	2389.94 USD
Z-obmen	1 UAH	0.0370523 USD	395.28 USD

Showing from 1 to 19 with 19 exchangers

ABCD.money Головна сторінка Список обмінників Список криптовалют Список бірж Зворотній зв'язок +Добавити обмінник Ринкова капіталізація API json / xml Підтримати проект

a

### Капіталізація - ABCD.money

Капіталізація криптовалют

Назва	Код	Капіталізація	Процент капіталізації	Середній курс
Bitcoin	BTC	\$118 587 216 953,00	68.19%	\$7114.52
Bitcoin Cash	BCH	\$10 191 066 621,00	5.85%	\$607.75
Dash	DASH	\$2 212 037 496,00	1.27%	\$288.25
Ethereum	ETH	\$28 146 807 041,00	16.18%	\$294.49
Litecoin	LTC	\$3 102 976 047,00	1.78%	\$57.76
Monero	XMR	\$1 474 689 878,00	0.85%	\$96.25
NEM	XEM	\$1 626 210 000,00	0.94%	\$0.18
Ripple	XRP	\$7 981 692 693,00	4.59%	\$0.21
Zcash	ZEC	\$595 123 923,00	0.34%	\$231.74

Пошук:

Показано з 1 до 9 з 9 елементів

б

Рис. 7. Головна сторінка сервісу українською мовою (а) та сторінка капіталізації криптовалют (б)

На сторінці з капіталізацією подано графік в стилі пирога та зображена таблиця загальної капіталізації, а саме: назва монети, код монети, капіталізація яка вираховується по певній формулі,



процент відношення загальної капіталізації до капіталізації певної монети та середній зважений курс. Для побудови графіка використовується javascript бібліотека від Google Charts.

### Висновки та перспективи наукових розвідок

Станом на сьогодні існує доволі багато інтернет-ресурсів, які дають найрізноманітнішу інформацію. Проте, значна частина з них є досить незручною у плані юзабіліті, інша – недостатньо інформаційно наповнена і не завжди вчасно оновлена. Припустимо є інтернет-продавець, котрий продає товар за криптовалюту і у нього є потреба поррахувати ціну за курсом. Для цього йому потрібно попередньо знати значення курсів з усіх бірж, щоб точніше отримати середній курс, беручи до уваги те, що у криптовалютах наявна висока волатильність, оскільки цей ринок новий. В роботі досліджені процеси аналізу, інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача. Використовуючи розроблену формальну модель та проведений критичний аналіз методів і технологій прогнозу курсу криптовалюти, побудовано загальну архітектуру системи опрацювання контенту з різних криптовалютних бірж. Досліджено методи, моделі та інструменти для удосконалення ефективнішої підтримки розроблення структурних елементів моделі системи підтримки прийняття рішень з керування контентом згідно потреб користувача. Об'єктом досліджень є інформація про курси валют з криптобірж, новини ринку, інформація про біржі, інформація про криптовалюти. Предметом досліджень є сервіс, який містить та відображає необхідну інформацію для користувачів, і пропонує їм її під їхні потреби.

Під час розроблення інтелектуальної системи інтеграції та формування контенту з врахуванням криптовалютних потреб користувача, було визначені сервіси конкуренти. Наведені приклади сервісів, які виконують схожі функції по тематиці криптовалют. Визначено поняття інтелектуальної системи, описаний прототип розробленої інтелектуальної системи. Було написано що саме треба покращити в даних інформаційних системах. А також було описано інформацію про структуру побудованої інтелектуальної інформаційної системи, побудовані UML діаграми і описана предметна область. Поставлені основні вимоги та побудована структура до виконуваної задачі. Описані та вибрані методи реалізації та засоби для вирішення проблеми побудови інформаційної системи мережі міських сайтів, а також наведені переваги даних засобів. Поставлені основні вимоги та побудована структура до виконуваної задачі. Була практично реалізована інтелектуальна система та описана її практична реалізації. Описані основні функції системи, приведені графічні приклади дизайну системи, описані основні принципи прогнозування та запущена система в експлуатацію. Практична цінність роботи полягає у розробленні загальної архітектури інтелектуальної системи, що дозволить слідкувати за курсами електронних грошей та надають потрібну інформацію про стан різних криптовалют. Така система дозволить користувачам спостерігати за змінами курсу, дізнаватися про особливості кожної монети, отримувати дані про біржі і обмінники. Отримувати інформацію з рекомендаціями: коли найкраще продавати і купляти монети. Переглядати об'єми торгів: продажів та покупок. Звіряти процентне співвідношення торгових пар валют. Отримувати інформацію про тренд курсу.

1. *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System* [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. 2. Клименко Р. *Web-мастеринг на 100 %* / Роман Клименко. – СПб.: Питер, 2013. – 512 с. 3. Герасевич В. А. *Блоги і RSS: Интернет-технологии нового поколения*. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 256 с. 4. Закас Н. *JavaScript для профессиональных Web-разработчиков* / Николас Закас. – СПб.: Питер, 2015. – 330 с. 5. Зандстра М. *PHP: объекты, шаблоны и методики программирования* / Мэтт Зандстра. – М.: Вильямс, 2015. – 576 с. 6. Ленгсторф Дж. *PHP и jQuery для профессионалов* / Джейсон Ленгсторф. – М.: Вильямс, 2011. – 334 с. 7. Ленгсторф Дж. *Искусство общения в Интернет. Краткое руководство* / Джейсон Ленгсторф. – М.: Вильямс, 2011. – 334 с. 8. Никсон Р. *Создаем диические Web-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5* / Робин Никсон. – СПб.: Питер, 2013. – 560 с. 9. *Основные правила построения семантически открытых информационных систем* / Жежнич П. И., Кравець Р. Б., Пасічник В. В., Пелецішин А. М. // *Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”*. – Львів, 1999. –



№ 383: Інформаційні системи та мережі. – С. 84–95. 10. Пелецишин А. М. Позиціонування сайтів у глобальному інформаційному середовищі / А. М. Пелецишин. – Львів: Вид-во “Львівська політехніка”, 2007. – 260 с. 11. Прохоренко Н. HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Джентльменский набор Web-мастера / Н. Прохоренко, В. Дронов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 701 с. 12. Рейсиг Дж. Секреты JavaScript / Джон Рейсиг, Бейр Бибо. – М.: Издательство “Manning Publications”, 2013. – 416 с. 13. Роббинс Дж. HTML5, CSS3 и JavaScript. Исчерпывающее руководство / Дженнифер Нидерст Роббинс. – М.: Эксмо, 2014. – 528 с. 14. Фримен Э. Изучаем программирование на JavaScript / Э. Фримен, Э. Робсон. – СПб.: Питер, 2015. – 640 с. 15. Маккоу А. Web-приложения на JavaScript / Алекс Маккоу. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 875 с. 16. Стоян С. JavaScript. Шаблоны: / Стоян Стефанов. – М.: Символ-Плюс, 2011. – 272 с. 17. Флэнаган Д. JavaScript. Подробное руководство / Дэвид Флэнаган. – М.: Символ-Плюс, 2012. – С. 391. 18. Methods based on ontologies for information resources processing : Monograph / [Vasyl Lytvyn, Victoria Vysotska, Lyubomyr Chyrun, Dmytro Dosyn] // LAP Lambert Academic Publishing. Saarbrücken, Germany. – 2016. – 324 с. 19. Берко А. Ю. Системи електронної контент-комерції: монографія / А. Ю. Берко, В. А. Висоцька, В. В. Пасічник. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2009. Серія “Комп’ютерні”. – 612 с. 20. Математична лінгвістика. / [В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина, В. А. Висоцька, Т. В. Шестакевич]. – Львів: Новий світ-2000, 2012. – 359 с. 21. Висоцька В. А. Методи і засоби опрацювання інформаційних ресурсів в системах електронної контент-комерції: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: 05.13.06 – інформаційні технології / Вікторія Анатоліївна Висоцька; Національний університет “Львівська політехніка”. – Львів, 2014. – 27 с. 22. Vysotska Victoria. Web Content Processing Method for Electronic Business Systems / Victoria Vysotska, Lyubomyr Chyrun // International Journal of Computers & Technology. – Vol. 12, No 2. – December 2013. – P. 3211–3220. 23. Висоцька В. А. Моделювання етапів життєвого циклу комерційного web-контенту / В. А. Висоцька, Л. Б. Чирун, Л. В. Чирун // Інформаційні системи та мережі. Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”. – Львів, 2011. – № 715. – С. 69–87. 24. Висоцька, В. А. Особливості проектування та впровадження систем електронної комерції. / В. А. Висоцька // Інформаційні системи та мережі. Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”. – Львів, 2008. – № 631. – С. 55–84. 25. Vysotska Victoria. Analysis and evaluation of risks in electronic commerce / Victoria Vysotska, Ihor Rishnyak, Lyubomyr Chyrun // CAD Systems in Microelectronics, CADSM '07, 9th International Conference. – The Experience of Designing and Applications of CAD Systems in Microelectronics. – Lviv, 24 February 2007. – P. 332–333. 26. Vysotska V. Comprehensive method of commercial content support in the electronic business systems / Victoria Vysotska, Lyubomyr Chyrun, Liliya Chyrun // Комп’ютерні системи проектування. Теорія і практика, Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”. – Львів, 2013. – № 777. – С. 21–30. 27. Berko A. Content Formation Method in the Electronic Content Commerce Systems / Andriy Berko, Victoria Vysotska, Lyubomyr Chyrun // 6th International Conference of Young Scientists “Computer Science & Engineering” (CSE-2013). – Lviv, Ukraine, November 21–23, 2013. – P. 174–179. 28. Vysotska V. Uniform Method of Operative Content Management in the Electronic Content Commerce Systems / Victoria Vysotska, Lyubomyr Chyrun, Liliya Chyrun // 6th International Conference of Young Scientists “Computer Science & Engineering” (CSE-2013). – Lviv, Ukraine, November 21–23, 2013. – P. 180–185. 29. Берко А. Ю. Метод формування контенту в системах електронної контент-комерції / А. Ю. Берко, В. А. Висоцька, Л. В. Чирун // Комп’ютерні науки та інформаційні технології, Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”. – Львів, 2013. – № 751. – С. 108–118. 30. Берко А. Ю. Моделювання процесів опрацювання інформаційних ресурсів в системах електронної контент-комерції / А. Ю. Берко, В. А. Висоцька, Л. В. Чирун // Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, – Львів, 2013. – № 771. Комп’ютерні науки та інформаційні технології. – С. 126–135. 31. Висоцька В. А. Уніфікований метод формування інформаційного продукту в системах електронної контент-комерції / В. А. Висоцька, Л. В. Чирун // Наукові праці Чорноморського держ. університету ім. П. Могили: Комп’ютерні технології. – 2013. – Вип. 217, Т. 229. – С. 91–101. 32. Висоцька В. А. Уніфіковані методи опрацювання інформаційних ресурсів в системах електронної контент-комерції / В. А. Висоцька,

Л. В. Чирун, Л. Б. Чирун // *Наукові праці Чорноморського держ. Університету ім. П. Могили: Комп'ютерні технології*. – 2013. – Вип. 201, Т. 213. – С. 13–24. 33. Висоцька В. А. Уніфікований метод оперативного управління контентом в системах електронної контент-комерції / В. А. Висоцька, Л. В. Чирун, Л. Б. Чирун // *Комп'ютерні науки та інформаційні технології, Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”*. – Львів, 2013. – № 751. – С. 118–128. 34. Висоцька В. А. Особливості проектування та аналіз узагальненої архітектури систем електронної контент-комерції / В. А. Висоцька, Л. В. Чирун, Л. Б. Чирун // *Інформаційні системи та мережі. Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”*. – Львів, 2013. – № 770. – С. 83–101. 35. Берко А. Ю. Структура засобів опрацювання інформаційних ресурсів в системах електронної контент-комерції / А. Ю. Берко, В. А. Висоцька, Л. В. Чирун // *Інформаційні системи та мережі. Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”*. – Львів, 2013. – № 770. – С. 12–21. 36. Щербина Ю. М. Утворення українських дієприкметників за допомогою породжувальних граматик / Ю. М. Щербина, Ю. В. Нікольський, В. А. Висоцька, Т. В. Шестакевич // *Інформаційні системи та мережі. Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”*. – Львів, 2011. – № 715. – С. 354–369. 37. Висоцька В. А. Метод вибору оптимального алгоритму криптографічного захисту інформації / В. А. Висоцька, О. Р. Гарасим // *Інформаційні системи та мережі. Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”*. – Львів, 2010. – № 673. – С. 220–233. 38. Щербина Ю. М. Науковий напрям та навчальна дисципліна “Математична лінгвістика” / Ю. М. Щербина, Т. В. Шестакевич, В. А. Висоцька // *Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”*. – Львів, 2010. – № 673. *Інформаційні системи та мережі*. – С. 384–393. 39. Чирун Л. В. Застосування контент-аналізу текстової інформації в системах електронної комерції / В. А. Висоцька, Л. В. Чирун // *Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”*. – Львів, 2010. – № 689. *Інформаційні системи та мережі*. – С. 332–347. 40. Висоцька В. А. Схеми моделювання систем керування контентом / В. А. Висоцька // *Інформаційні системи та мережі. Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”*. – Львів, 2010. – № 689. – С. 90–108. 41. Висоцька, В. А. Умовна ентропія та ентропія поєднання контенту в системах електронної комерції / В. А. Висоцька // *Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”*. – Львів, 2008. – № 626. *Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика*. – С. 116–125. 42. Берко, А. Ю. Аналіз і класифікація моделей систем електронної комерції / А. Ю. Берко, В. А. Висоцька // *Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”*. – Львів, 2007. – № 591. *Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика*. – С. 103–112. 43. Берко А. Ю. Методи та засоби оцінювання ризиків безпеки в інформаційних системах електронної комерції / А. Ю. Берко, В. А. Висоцька, І. В. Рішняк // *Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”*. – 2007. – № 591: *Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика*. – С. 81–87. 44. Висоцька В. А. Система опрацювання структури електронного підручника / В. А. Висоцька // *Вісник Нац. ун-ту “Львівська політехніка”*. – Львів, 2003. – № 489. *Інформаційні системи та мережі*. – С. 49–63. 45. Vysotska V. Analytical methods for commercial web content processing of information resource in electronic business systems / Victoria Vysotska, Lyubomyr Chyrun // *MEST Journal (Management Education Science & Society Technologie)*. – Vol. 2. No. 2. – P. 285–300. 46. Vysotska V. Features of the content-analysis method for text categorization of commercial content in processing online newspaper articles / Victoria Vysotska, Lyubomyr Chyrun // *Applied Computer Science. ACS journal*. – Volume 11, Number 1. – Poland, 2015. – P. 5–19.