

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА

ШУЛЬГА АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВІЧ

Допускається до захисту:
завідувач кафедри
інформаційних технологій,
д. т. н., доцент,
_____ Нескородева Т.В.
« ____ » _____ 2022 р.

**МОДЕЛЮВАННЯ ЗАМКНУТИХ ТОВАРНО-ГРОШОВИХ ПОТОКІВ НА
ОСНОВІ АНАЛІЗУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ**

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Кваліфікаційна (магістерська) робота

Науковий керівник:
Штовба С.Д., професор кафедри
інформаційних технологій,
д-р. техн. наук, професор

(підпис)

Оцінка: ____ / ____ / ____
(бали/за шкалою ECTS/за національною шкалою)
Голова ЕК:

(підпис)

АНОТАЦІЯ

Робота висвітлює взаємозв'язок трафіку будь-якої інформаційної мережі (платформи) з її поточною вартістю та складністю, розглядає питання розподілу вартості (прибутку) між учасниками інформаційної мережі, питання прибутку від діяльності будь-якого підприємства, групи підприємств в межах замкнутої системи. Робота містить теоретичні засади для створення та впровадження універсального засобу платежу, що володіє реальною вартістю, з відповідним програмним забезпеченням.

Ключові слова: інформація, інформаційна система, замкнута система, вартість інформації, вартість замкнутої інформаційної системи, прибуток підприємства (групи підприємств) у замкнутій системі.

с.88, рис.20, таб.13 , дод.1, Бібліограф.: 35 найм.

ABSTRACT

This work highlights the relationship between the traffic of any information network (platform) and its current cost and complexity, considers the issue of cost (profit) distribution between network participants, the issue of profit from the activities of any enterprise, group of enterprises within a closed system. The work aims to create the prerequisites for the creation and implementation of a universal means of payment that has real value with the appropriate software.

Keywords: information, information system, closed system, cost of information, cost of a closed information system, profit of an enterprise (group of enterprises) in a closed system.

p.88, fig.20, tab.13, add.1, Bibliography: 35 items.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
Розділ 1. ОГЛЯД СТАНУ ПИТАННЯ ТА ДЕТАЛІЗАЦІЯ ЗАВДАНЬ	
ДОСЛІДЖЕННЯ	7
1.1. Інформаційна взаємодія в моделюванні товарно-грошових потоків як об'єкт дослідження	7
1.2. Формалізована постановка задачі	15
1.3. Аналіз методів вирішення задачі	17
1.4. Деталізація подальших завдань дослідження	21
Розділ 2. ТЕОРЕТИЧНЕ ГРУНТУВАННЯ	22
2.1. Зв'язок між інформацією та ентропією	22
2.2. Моделювання замкнених товарно-грошових потоків	30
2.3. Контроль індивідуального трафіку та його конвертації у грошові або матеріальні активи	35
Розділ 3. АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ТРАФІКУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МЕРЕЖИ З ЇЇ ВАРТІСТЮ	
	48
Розділ 4. ЗАГАЛЬНИЙ АЛГОРИТМ ПРОГРАМИ РОЗРАХУНКІВ	78
5. ВИСНОВКИ	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	82
ДОДАТОК	85

ВСТУП

Актуальність теми дослідження

Нині система розрахунків, застосовувана у світі, містить низку недоліків, насамперед це стосується як самої грошової маси, і її похідних як криптовалют, всіх видів електронних розрахунків.

Самі гроші, переставши бути носієм реальної вартості чи її відповідності, вже є фікцією, яка номінально має бути забезпечена золото-валютними запасами емітента (як правило, державний національний банк, але є винятки), умовне забезпечення, в більшості випадків, лише частково перекриває заявлену вартість.

Електронні розрахунки зручні у використанні, проте вони також співвідносяться із золото-валютними запасами емітента.

Потреба в універсальному засобі платежу, не прив'язаному до національних державних утворень, а також потреба у подоланні обмежень (не завжди справедливих), - призвели до появи криптовалют.

Криптовалюти всіх видів являють собою унікальну числову матрицю, що не має реальної вартості. Вартість криптовалюти, власне, визначається умовними домовленостями користувачів, тобто, вся маса криптовалют, являє собою фінансову піраміду.

Універсальним мірилом вартості може бути «енергія» (або її аналог), проте використання «енергії» (або її аналога) як засобу платежу неможливе без розуміння суті цього поняття. У самому загальному випадку (показано в теоретичній частині цієї роботи) між аналогом «енергії» і поняттям інформація є прямий обумовлений зв'язок.

Наведемо кілька прикладів того, як інформація формує вартість.

Вартість компанії оператора Фейсбук становить більше 34,5 млрд. дол..

Вартість програмного забезпечення аналогічного платформи Фейсбуку становить трохи більше 100 тис. доларів. Виникає питання, що формує вартість цієї компанії, за більш глибокого розгляду з'ясовується, що вартість компанії обумовлена згенерованою інформацією в рамках платформи. В основному цю

інформацію (трафік) генерують самі користувачі, не отримуючи від цього жодної фінансової винагороди.

Аналогічна схема формування вартості і в такого гіганта як Google, отримуючи, як би безкоштовно, в користування платформу Google, користувач генерує трафік і тим самим формує вартість і цієї компанії.

Більш «чесним» є ресурс Ютуб того ж самого Google, який частково перерозподіляє отриману вартість, прив'язуючи її до кількості переглядів.

Ця робота піднімає одну з ключових тем сучасної економіки - вартість інформації (інтелектуального продукту), парадоксально, але до сьогодні не існує жодних критеріїв для точної оцінки вартості інформації (інтелектуального продукту), водночас основні доходи у світовій економіці приносить саме інформація та можливість управління інформаційними потоками.

Крім об'єктивної складності, ситуація в цьому питанні пов'язана з небажанням найбільших центрів впливу ділитися одержуваними доходами.

По суті, не існує системних наукових праць, присвячених заявленій тематиці.

Джерела

У ході роботи використано низку спеціальних досліджень та робіт, їх перелік наведено у списку джерел. Зазначені роботи стосуються таких понять, - вартість, енергія, ентропія, розподіл, замкнута система, складність.

Об'єкт дослідження

Інформаційна взаємодія в замкнута товарно-грошових та інформаційних системах.

Предмет дослідження дипломної роботи

Динамическое состояние замкнутой товарно-денежной (информационной) системы, взаимосвязь стоимости замкнутых систем с генерируемой и потребляемой информацией, стоимость информации.

Мета і завданням дослідження

Створення передумов для створення та впровадження універсального засобу платежу, що володіє реальною вартістю з відповідним програмним

забезпеченням, облаштування глобальної універсальної системи розрахунків, прив'язаної до генерованого унікального трафіку кожного окремого користувача.

Методи дослідження

Перехресний аналіз із використанням спеціальних дисциплін.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що виявлено взаємозв'язок трафіку будь-якої інформаційної мережі (платформи) з її поточною вартістю та складністю, що є підставою здійснення справедливої вартості (прибутку) між учасниками мережі та прибутку від діяльності підприємства чи групи підприємств в межах замкнутої системи з урахуванням вартості згенерованої інформації.

Практичне значення отриманих результатів

Отримані в ході роботи теоретичні результати стосовно ентропійного оцінювання динамічного стану інформаційної системи дозволяють покращити інформаційну взаємодію між суб'єктами інформаційної мережі за фінансовими та суцільно-корисними критеріями. Результати роботи можуть мати широке застосування в економіці знань цифрового суспільства..

Апробація результатів дослідження

1.Доповідь із публікацією на тему:

«Моделювання замкнутих товарно-грошових потоків на основі аналізу інформаційної взаємодії».

XVI Міжнародна конференція КОНТРОЛЬ І УПРАВЛІННЯ В СКЛАДНИХ СИСТЕМАХ (КУСС-2022) Вінниця 15-17 листопада 2022 року

2.Доповідь із публікацією тез на тему:

«Оцінювання вартості інформаційних мереж на основі ентропійного підходу»

I МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ «Прикладні аспекти сучасних міждисциплінарних досліджень» 18 листопада 2022 року

3.Доповідь із публікацією тез на тему:

«Моделювання замкнутих товарно-грошових потоків»

III ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ДАНИХ» 8 грудня 2022 року

4. Доповідь із публікацією тез на тему:

«Моделювання замкнутих товарно-грошових потоків»

XIII International Scientific and Practical Conference

SCIENTIFIC RESEARCH IN XXI CENTURY

held on December 6-8, 2022 in Ottawa, Canada.

5. Доповідь із публікацією тез на тему:

«Оцінювання вартості інформаційних мереж на основі ентропійного підходу»

I International Scientific and Practical Conference

SOCIETY AND SCIENCE: INTERCONNECTION

held on November 26-28, 2022 in Porto, Portugal.

Структура роботи

Робота складається зі вступу, чотирьох розділів та висновків до них, списку

використаних джерел, додатків.

У першому розділі виконан огляд стану питання та деталізація завдань дослідження.

У другому розділі виконано теоретичне обґрунтування дослідження.

У третьому розділі виконан аналіз взаємозв'язку трафіку інформаційної мережі з її вартістю.

У четвертому розділі в загальних рисах описаний алгоритм майбутньої програми розрахунків.

У Висновках підбито підсумок роботи та її результати.

У Додатках наведено перелік посилань, які використовувалися для збору даних використаних у роботі

Кваліфікаційна робота включає в себе 88 сторінок, 20 малюнків, 13 таблиц і список літератури з 35 джерел, додаток.

Розділ 1. ОГЛЯД СТАНУ ПИТАННЯ ТА ДЕТАЛІЗАЦІЯ ЗАВДАНЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Інформаційна взаємодія в моделюванні товарно-грошових потоків як об'єкт дослідження

Існуючі визначення поняття інформація:

- 1.«відомості про предмети, факти, ідеї і т. ін., якими можуть обмінюватися люди в рамках конкретного контексту (ISO/IEC 10746-2:1996)»[20];
- 2.«відомості щодо фактів, подій, речей, ідей та понять, які у певному контексті мають конкретний зміст (ISO/IEC 2382:2015)» [21];
- 3.«відомості про суб'єкти, об'єкти, явища та процеси» (ДСТУ 2226-93) [22];
- 4.«документовані або публічно оголошені відомості про події та явища, що відбуваються у суспільстві, державі та навколишньому природному середовищі» (Закон України «Про інформацію»[23]).
- 5.відомості, що передаються людьми усним, письмовим або будь-яким іншим способом (за допомогою умовних сигналів, технічних засобів і т. ін.) [24];
- 6.загальнонаукове поняття, що включає обмін відомостями між людьми, людиною та автоматом, автоматом та автоматом; обмін сигналами в тваринному та рослинному світі; передачу ознак від клітини до клітини, від організму до організму (наприклад, генетична інформація).
- 7.«інформація є запам'ятований вибір одного варіанта з кількох можливих та рівноправних» [25]- Генрі Кастлер.
- 8.«інформація — це відомості про систему, про її структуру та функції, виражені моделлю», а «переробка інформації полягає в перетворенні одних моделей на інші» [26]- М.Амосов.
9. «informa» у Божественній комедії Данте (1265—1321) позначається не просто безформне, а процес формування, освіти, творіння (ч. XVII 16-18, ч. XXV 40-42, ч. VII 133—138).
10. Клод Шеннон визначив інформацію, як комунікація та зв'язок, в процесі якого усувається невизначеність(інформаційна ентропія)
11. Норберт Вінер описує інформацію як позначення змісту, отриманого із зовнішнього світу у ході нашого пристосування до нього і пристосування до нього наших почуттів.
12. «Інформація — це форма передачі людського досвіду (знань)»- Петриченко Е. А. та Семенова В. Г.

13. Дві концепції інформації: **атрибутивна**, за якою інформація властива всім фізичним системам та процесам (А. Д. Урсул, І. Б. Новик, Л. Б. Баженов, Л. А. Петрушенко та інші), і **функціональна** — інформація притаманна лише системам, що самоорганізуються (П. В. Копнін, А. М. Коршунов, В. С. Тюхтін, Б. С. Українцев та інші).

а) Атрибутивна концепція інформації наголошує на тому, що інформація є атрибутом (невід'ємною властивістю) об'єктів.

Згідно атрибутивної концепції, інформація – це об'єктивна внутрішня властивість всіх матеріальних об'єктів, вона міститься у всіх без винятку елементах та системах матеріального світу.

Інформація, згідно цієї концепції, міститься у формі властивих матеріальним об'єктам структур (така інформація одержала назви структурна, потенційна, апріорна, внутрішня інформація, інформація «у собі»).

Віктор Михайлович Глушков (1923-82 рр.) вважав, що «інформація у самому загальному її розумінні являє собою міру неоднорідності розподілу матерії та енергії у просторі та у часі, міру змін, якими супроводжується всі процеси, що протікають у світі». Тобто інформація створює уявлення про природу та структуру матерії, її впорядкованість та різноманіття.

Відповідно, процес пізнання розглядається як декодування інформації, яка міститься у предметах реального світу.

б) Функціонально-кібернетична концепція вважає, що головним у інформації є та функція, яку вона виконує.

Прихильники функціональної концепції не визнають існування інформації у неживій природі, а саму інформацію визначають як зміст сигналу або повідомлення, отриманого кібернетичною системою із зовнішнього світу.

Інформація, за Вінером (Norbert Wiener, 1894-1964 рр.) – це «позначення змісту, отриманого з зовнішнього світу в процесі нашого пристосування до нього і пристосування до нього наших почуттів».

«специфіка життя пов'язана з наявністю інформації, за допомогою якої через особливого роду регуляцію забезпечується процес функціонування системи», «життя – це спосіб існування органічних систем, заснована на використанні внутрішньої інформації» тощо.

Інформація виступає в якості універсальної «життєвої сили», яка управляє метаболічними процесами в живих істотах (існує навіть термін «інформаційний метаболізм»), організовує відображення середовища і адаптацію до нього, забезпечує збереження і передачу спадкоємних ознак, які формують популяцію, біоценози та біосферу в цілому, визначає біологічну еволюцію.

Функціональна концепція інформації представлена двома течіями: кібернетичною та антропоцентричною.

Прихильники **кібернетичної течії** стверджують, що інформація (інформаційні процеси) присутні у всіх самокерованих (технічних, біологічних, соціальних) системах.

Антропоцентристська течія обмежує сферу існування інформації та інформаційних взаємодій виключно людським суспільством та свідомістю.

За сферою виникнення виділяють три типи інформації:

- елементарна інформація – яка існує в неживій природі;
- біологічна інформація – яка існує у живій природі;
- соціальна інформація – яка існує в людському суспільстві.

14. Майкл Бакленд класифікував «інформацію» з точки зору її використання: «інформація як процес», «інформація як знання» та «інформація як річ»[27].

15. Пол Бейнон-Дейвіс [28][29] пояснює багатогранну концепцію інформації через знаково-сигнальну систему.

Самі знаки можна розглядати на чотирьох взаємопов'язаних рівнях: прагматики, семантики, синтаксису та емпірики.

Всі зазначені підходи до визначення інформації є різними гранями єдиного складного і багатопланового природного явища, яким є інформаційна реальність.

З урахуванням сказаного, інформацію можна вважати природною реальністю, що несе в собі характерні ознаки предметів та явищ природи, які проявляються у просторі та часі[30].

Визначення автора цієї роботи:

Інформація – комплекс зв'язків, їх розподіл та стан, що визначають форму, стан та сприйняття об'єкта чи суб'єкта.

«ін фо Ра ма це» (мова універсального бінарного звукового кодування [19]) - «це (это (рос.)) від (ін) форми (фо) землі (матері)(ма) Ра (Розум)»; алегорично, - «це від форми », тобто інформація визначається формою, яку задає керуючий потік Розуму нашої реальності та від форми її сприйняття людиною чи іншим об'єктом (суб'єктом).

Інформація має універсальну природу і визначає саму суть матерії чи будь-якого польового стану.

Глобально все навколо нас (і ми самі) є полем інформації, що перебуває в балансі та взаємодії.

Інформація буває структурованою (пов'язаною) та неструктурованою

Умовою існування (прояву) будь-якого об'єкта (суб'єкта) є баланс між потоком структурованої та неструктурованої інформації.

Найбільш близьким до сказаного автором є визначення, що збереглося латинською мовою:

«informātiō»- «роз'яснення, уявлення, поняття про що-небудь»;

«informare» - «надавати вигляд, форму, навчати; мислити, уявляти».

Суть явища (сучасні уявлення)

Згідно з сучасними уявленнями, інформація **вважається нематеріальною**, а те, що міститься в структурі об'єктів, прийнято називати даними (representation form — ISO/IEC/IEEE 24765:2010[31]), - автор магісторської роботи не поділяє викладену точку зору.

Інформація стосується інтерпретації того, що можна відчутти, будь-який природний процес, який не є повністю випадковим, і будь-який спостережуваний об'єкт чи явище у будь-якому середовищі передають певну кількість інформації.

Інформація — це не знання саме по собі, а значення, яке можна отримати з представлення через інтерпретацію.

Інформація у багатьох випадках обробляється ітеративно — дані, доступні на одному кроці, обробляються в інформацію для інтерпретації та обробки на наступному кроці.

Інформації підлягає інтерпретації та обробці.

Отримання інформації з сигналу чи повідомлення можна розглядати як вирішення двозначності чи невизначеності.

Інформація може бути структурована як дані.

Інформація може бути правдивою, хибною або відвертою брехнею.

Інформація може бути товаром, тобто купуватися й продаватися як будь-який інший товар.

Ключовою мірою в теорії інформації є ентропія.

Характеристики інформації (сучасні уявлення)

Суб'єктивність

Актуальність

Своєчасність

Достовірність

Релевантність

Коректність подання

Повнота

Доступність

Надійність

Фізичні властивості

Часові властивості

Властивість недоступності

Інші властивості інформації (сучасні уявлення)

Джерелом інформації є пізнавальна діяльність людей, суспільства.

Інформація не існує без матерії, без носія, - автор магісторської роботи не поділяє викладену точку зору, бо виявлений стан (матерія) є окремим випадком стану Поля інформації.

Інформація не може приводити у дію речовинно-енергетичні процеси[32], тобто усе є лише взаємодією матерії, де інформація існує лише для спостерігача, - автор магісторської роботи не поділяє викладену точку зору, так як будь-яка зміна Поля інформації прямо змінює енергію об'єкта чи суб'єкта.

Інформація виражається за допомогою мови (знакової системи будь-якої природи, яка служить засобом спілкування, мислення, висловлювання думки).

Невідривність від мови носія

Дискретність

Незалежність від творців

Старіння

Розсіювання

Кількість інформації

Біт — одиниця виміру кількості інформації, що набирає 2 логічних значення: так чи ні, істинно чи хибно, увімкнено чи вимкнено; 1 або 0 у двійковій системі числення.

Величина, що рівна 8 бітам інформації, називається байтом.

Існує маса похідних від зазначених та інших одиниць вимірювання кількості інформації.

Види інформації

За формою подання

За станом:

За сферою поширення:

Інформаційні потреби

Поняття інформаційної взаємодії

Інформаційні процеси супроводжуються розглядом реальної інформації і обставин, збір інформації, виробництво інформації; передачею інформації; споживання інформації.

Передача інформації – це завжди взаємодія між суб'єктом і об'єктом. Для виробництва, передачі і споживання інформації люди вступають у певні відносини, від яких залежить результат їх спільної діяльності.

Об'єктом інформаційної діяльності є як люди, так і система відношень між ними, інформаційні системи, їх внутрішню та зовнішню взаємодію.

Традиційний розгляд суб'єктно-об'єктних відносин полягає в підході до цієї проблеми з позицій гносеології (теорії пізнання).

Загальна схема інформаційної взаємодії має визначену структуру: напрямок, інтенсивність, тривалість у часі, протяжність у просторі.

Основними елементами структури є виробництво і споживання інформації.

Момент взаємодії характеризується тим, що суб'єкт, передаючи пряму інформацію об'єкту, може одночасно або протягом якогось періоду часу виявляти і отримувати зворотну інформацію щодо об'єкту і його змін в результаті взаємодії.

Зворотна інформація змінює, уточнює уявлення суб'єкта про об'єкт, унаслідок чого він (суб'єкт) вносить корективи до своєї діяльності. Іншими словами, суб'єкт, що взаємодіє з об'єктом, змінює його і змінюється сам [33].

Інформаційні контакти в просторовому відношенні можуть бути як безпосередніми, так і опосередкованими.

Інформаційна взаємодія – це процес передачі і споживання інформації. Головне в цій взаємодії не стільки сам факт передачі інформації, скільки її сприйняття і засвоєння аудиторією.

Інформаційні взаємодії у складних формах життя

Основною відмінністю багатоклітинних організмів від інших є поділ функцій окремих груп клітин при взаємодії із середовищем. Поділ функцій клітин у їх спільній діяльності як цілого вимагає узгодження їхніх дій між собою. Це узгодження досягається комплексом керуючих та спостережних інформаційних взаємодій, які відбуваються між ними.

Інформаційна система

Для організації інформаційної взаємодії застосовуються інформаційні системи.

Думки автора, -

Виходячи з викладеного вище, в рамках Поля інформації, яке саме є інформаційною системою, формуються інформаційні системи суб'єктів (об'єктів).

Інформаційна система є основою будь-якого суб'єкта чи об'єкта, та визначає його поточний стан у контексті балансу структурованої та неструктурованої інформації.

Сучасне визначення інформаційної системи, що трактує це поняття у вузькому сенсі, -

інформаційна система[34] - сукупність організаційних і технічних засобів для збереження та обробки інформації з метою забезпечення інформаційних потреб користувачів.

Інші визначення інформаційної системи

Інформаційна система — комунікаційна система, що забезпечує збирання, пошук, оброблення та пересилання інформації(ДСТУ 2392-94).

Закон України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах» визначає інформаційну (автоматизовану) систему як організаційно-технічну систему, в якій реалізується технологія обробки інформації з використанням технічних і програмних засобів.

Інформаційна система — автоматизована система, комп'ютерна мережа або система зв'язку.

Інформаційна система — організаційно-технічна система обробки інформації за допомогою технічних і програмних засобів.

Інформаційна система — система, призначена для одержання, обробки, зберігання, відображення та/або реєстрації даних про технічний стан конструкцій, систем, елементів, їх властивості та/або функціонування.

Автоматизована інформаційна система

Сьогодні, практично кожна інформаційна система використовує комп'ютерні технології.

Автоматизована інформаційна система — це взаємозв'язана сукупність даних, обладнання, програмних засобів, персоналу, стандартних процедур, які призначені для збору, обробки, розподілу, зберігання, представлення інформації згідно з вимогами, які випливають з цілей організації.

Що таке товарно-грошові потоки

Грошовий потік — сукупність розподілених у часі надходжень і видатків грошових коштів та їх еквівалентів, генерованих підприємством у процесі господарської діяльності[35].

Грошові надходження підприємства мінус його грошові виплати за певний період.

Матеріальні (товарні) потоки — логістична категорія, що є рухом і/або перетворенням в економічній сфері (промисловість, торгівля, сільське господарство тощо) речових об'єктів, до яких належать енергоносії, сировина та матеріали, незавершене виробництво, напівфабрикати, комплектуючі, готова продукція, тощо, у глибшому сенсі, та інформація, на всіх стадіях громадського виробництва (постачання, виробництво, збут тощо. буд.).

У сукупності процес руху коштів та матеріальних ресурсів (товарів) у процесі діяльності підприємства (системи) називається **товарно-грошовим потоком**.

Що таке замкнута система та замкнутий потік

У даній роботі поняття замкнена система трактується як система у якій відсутній обмін речовиною (матеріальним товаром) із зовнішнім середовищем, проте можливий обмін інформацією (енергією).

Інші визначення замкнутої системи:

Замкнена система має на увазі відсутність обміну речовиною (товаром) із зовнішнім середовищем або оточенням;

Замкнута система являє собою систему, в якій відсутній обмін речовиною, енергією та інформацією із зовнішнім середовищем або оточенням.

Будь-який відокремлений об'єкт або суб'єкт, система може бути представлена як замкнута система.

За рахунок умовної замкнутості будь-який об'єкт чи суб'єкт підтримує внутрішній порядок і існує як виявлена відокремлена одиниця.

Взаємодія у межах замкнутої системи здійснюється у вигляді замкнутого потоку, у якого здійснюється внутрішній обмін матеріальними (товарними) ресурсами, енергією, інформацією.

У спрощеному вигляді будь-яка державна система, система підприємства, інформаційна система може бути представлена як замкнута система зі своїм порядком та внутрішнім обміном.

Реально повністю замкнутих систем немає, проте будь-який об'єкт чи суб'єкт, система, при балансі вхідного і вихідного потоку матеріальних (товарів), коштів, енергії, інформації, може розглядатися як замкнута система зі своїм замкнутим потоком, який задовольняє її внутрішні потреби.

1.2. Формалізована постановка задачі

У ході написання роботи будуть розглянуті замкнуті товарно-грошові потоки у замкнених системах (об'єднаннях підприємств, підприємстві) та роль інформації (інформаційних потоків), визначено результати діяльності та її вартості;

Розглянуто окремий випадок замкненої системи, - замкнута інформаційна система, визначено її вартість виходячи із суті цього поняття, визначено вартість інформації як такої.

В даний час відсутні методи визначення вартості інформації та її похідних продуктів, зазначеним пропуском активно користуються платники податків, довільно призначаючи вартість інформації та її похідних продуктів, що дозволяє списувати значні суми витрат, зменшуючи базу оподаткування.

Поширення інформаційних технологій призвело до необхідності використання визначення вартості інформації або її похідних, однак, за фактом таке визначення не має чітких критеріїв оцінки.

Другою складовою проблеми відсутності методики визначення вартості інформації є монопольне присвоєння згенерованого обсягу інформації (трафіку) власниками інформаційних платформ, що однозначно порушує права

користувачів, що наповнюють на безоплатній основі контент інформаційного ресурсу, і тим самим формуючи його реальну вартість.

При глибокому розгляді товарно-грошових потоків (виконано нижче у спеціальному розділі) без визначення вартості інформації, інформаційної системи, - з'ясовується повна неспроможність світової системи розрахунків, неспроможність оцінки результатів праці як окремої людини, і підприємства, галузі, держави.

Зиск від вирішення завдання

Визначення вартості інформації та її похідних виключає поняття світової кризи в економіці, що є причиною воєн та трагедій цілих народів.

Періодично виникаючі кризи світової економіки є наслідком неспроможності глобальної системи розрахунків та присвоєння вартості, визначення вартості інформації та застосування її в розрахунках зроблять цей світ більш гармонійним та справедливим.

Постановка задачі

Відомо:

параметри вхідного та вихідного обсягу інформації для умовно замкнутої системи, кількість активних користувачів, валовий дохід системи.

Знайти

1. Необхідно встановити залежність вартості замкнутої інформаційної системи від стану та кількості інформації в системі.
2. Необхідно визначити результат діяльності підприємства, групи підприємств, об'єднаних у замкнуту систему (галузь, економіка держави)
3. Необхідно виконати розподіл згенерованої та конвертованої вартості інформації для кожного учасника та групи замкнутої інформаційної платформи
4. Провести порівняльний аналіз вартості замкнутих інформаційних систем та теоретичної моделі.
5. Визначення взаємозв'язків (взаєморозрахунків) у системі

1.3. Аналіз методів вирішення задачі

(методики визначення, використовувани зараз)

Оцінка вартості інформаційної платформи

Як зазначалося вище, разюче, але зараз немає реальної оцінки вартості інформаційного (інтелектуального) продукту.

Оцінка найбільших компаній, таких як Google, Мета (Фейсбук) зводиться до визначення умовної спекулятивної вартості.

Наприклад, оцінна вартість компанії «Мета» становить на сьогоднішній день близько 1 трил. доларів США, у цій вартості, вартість матеріальних активів становить незначну частину. Оціночна вартість зводиться здебільшого до котирувальної вартості пакета акцій, яка, у свою чергу, є умовним, хоча й гнучким інструментом, який не має за фактом жодної точної вартості.

У спрощеному вигляді вартість інформаційної платформи в даний час може бути зведена до оцінки сайту.

Проілюструємо, як приклад, як визначається вартість сайту

Оцінка сайту

Підставою для будь-якої оцінки є **середній чистий прибуток за 12 місяців, помножений на мультиплікатор.**

(Середній дохід за 12 місяців) \times 20 – 50 (мультиплікатор)

Під середнім доходом мається на увазі середній чистий прибуток за період 12 місяців, який заробляє сайт.

Середній чистий дохід залежить від тривалості історії доходу, зазвичай за основу береться 12 місяців, наявність історії доходу впливає розмір мультиплікатора, проте суворого взаємозв'язку немає.

Дамо визначення мультиплікатора, -

мультиплікатор - це коефіцієнт (співвідношення) фінансових показників компанії та (або) її вартості;

грошово-кредитний мультиплікатор — це економічний коефіцієнт, що дорівнює відношенню грошової маси до грошової бази і демонструє теоретично можливу ступінь зростання грошової маси за рахунок кредитно-депозитних банківських операцій.

Зазвичай, мультиплікатор знаходиться в діапазоні від $\times 20$ до $\times 50$. Йдеться про місячний мультиплікатор.

Також для розрахунку використовують річний мультиплікатор (ЕВІТДА) - прибуток до відрахування відсотків, податків, зносу та амортизації.

Річний мультиплікатор зазвичай знаходиться в діапазоні від $\times 2$ до $\times 4$.

Може також використовуватись консервативний мультиплікатор $\times 22$ (який взагалі ні до чого не прив'язаний)

Зазвичай використовується місячний мультиплікатор для онлайн-бізнесів, дозволяє докладніше розглянути тенденції бізнесів.

Неважко помітити, що будь-якого суворого обґрунтування розміру мультиплікатора немає.

Розглянемо, що впливає його розмір.

Розмір мультиплікатора залежить від органічного SEO трафіку, який на відміну від інших маркетингових каналів не вимагає постійного активного моніторингу компанії, ранжування в Google за вибраними ключовими словами вимагає мінімум управління.

Для довідки, -

SEO (англ. Search Engine Optimization) – це комплекс заходів для покращення сайту для його ранжування в пошукових системах.

Тобто. мультиплікатор передбачає, що SEO-трафік сам по собі є активом, навіть апдейте алгоритму Google не призведе до повної та одноразової втрати трафіку.

Розмір мультиплікатора може бути збільшений, якщо використовувати SEO-трафік у зв'язці з платним трафіком, але розмір збільшення не обумовлений точно.

Метрики Вартість трафіку SEO також точно не пов'язана з розміром мультиплікатора.

Метрика Вартість трафіку Ahrefs дорівнює сумі, яку необхідно витратити, щоб отримати такий же трафік як від ключових слів, за якими ранжується видача, через PPC платформу Google Adwords.

Існуюча оцінка сайтів за фактом ніяк не пов'язана з метрикою вартості трафіку і може в кілька разів перевищувати вартість метрики.

Всі інші параметри, які опосередковано впливають на вартість сайту, так чи інакше пов'язані з функціоналом сайту, його апаратним забезпеченням та контентом.

Розглянемо інші варіанти збільшення розміру мультиплікатора:

використання афіліатних програм створення призову до дії (СТА);

створення маркетингових воронки, що генерують ліди;

цільове просування, наприклад, використання методу оренди сайту (rank and rent);

можливість продажу пакетів соцсигналів, зворотних посилань, контенту, веб-дизайну;

наявність спеціальних сервісів комунікації та обміну інформацією;

система Лінкблдинга (побудова посилань);

необхідний час для обслуговування сайту (платформи) та ресурси персоналу та матеріального забезпечення (переважніше аутсорс);

мінімізація критичних точок відмови;

наявність зворотного зв'язку з цільовою аудиторією, зокрема розсилання та інші методи комунікацій;

наявність стандартних операційних процедур (СОП - SOPs);

диверсифікація трафіку (прямий трафік, електронні листи, соціальні мережі, партнерські програми...);

наявність білого SEO чи сірого SEO;

монетизації списку користувачів та їх інформації;

наявність постійної аудиторії (підписки);

....

Найвагомим вартісним компонентом є контент, тобто. ми в черговий раз стикаємося з тим, що реальна вартість сайту (інформаційної платформи) визначається вартістю інформації, яка міститься в ньому, однак саме вартість інформації на сьогодні визначається емпірично.

Таким чином, точної оцінки вартості сайту не існує, тому що основна його вартість це контент, що генерується, ніяк не пов'язується з одержуваним доходом.

Неважко зауважити, що саме контент інформаційних платформ (мереж, пошуковика ...) формується учасниками абсолютно безкоштовно, вони не беруть участь, у більшості випадків, у розподілі прибутку (доходу), тобто. ми маємо справу із системним присвоєнням операторами інформаційних платформ реальної вартості.

Існуюча монетизація контенту для учасників інформаційної платформи

Безумовно справедливішою є модель бізнесу на базі інформаційних платформ, яка передбачає монетизацію інформації (контенту), проте це швидше виняток, ніж правило.

Найбільш популярною платформою, яка передбачає монетизацію розміщеної інформації (контенту) для учасників, є платформа «YouTube».

Розглянемо варіанти монетизації на вказаній платформі.

Основне джерело доходу – це реклама, яку слід розглядати як інформаційний продукт у вигляді оплаченого вхідного трафіку інформації.

Оператор інформаційної платформи частина доходів перераховує учасників партнерської програми, тобто. саме перерахування має виборчий характер, як і його розміри, що визначаються оператором інформаційної платформи.

Крім того, передбачено платну передплату, частину коштів від якої, також на розсуд оператора, можуть бути перераховані учасникам. Умовну суму прив'язано до кількості переглядів роликів.

Також учасники можуть заробляти на платформі самостійно розміщуючи рекламу, продаючи сувенірну продукцію, для авторів передбачено спонсорство в обмін на додаткові бонуси, передбачені платні текстові повідомлення та анімовані зображення за допомогою суперчата для підтримки авторів (учасників)

Однак у всіх випадках, дохід (прибуток), що отримується від наповнення контентом користувачами, визначається на розсуд власника ресурсу, що звичайно ж не є справедливим.

Проблема взагалі назріла ...

Висновок:

Існуюча система оцінки вартості інформаційних платформ (ресурсів) не функціональна.

1.4. Деталізація подальших завдань дослідження

У ході виконання роботи необхідно:

- необхідно встановити зв'язок між інформацією у системі та її ентропією;
- уточнити поняття замкнутої системи;
- уточнити поняття вартість;
- уточнити поняття ентропії;
- встановити зв'язок між трафіком системи, кількістю користувачів та її вартістю виходячи з поняття ентропії;
- встановити вартість об'єднання користувачів;
- уточнити поняття складності інформаційної системи та її зв'язок із вартістю;
- установити Прибуток від діяльності будь-якого підприємства, групи підприємств у межах замкнутої системи;
- встановити порядок взаєморозрахунків (розподілу) вартості конвертованої інформації у системі;
- виконати порівняльний аналіз даних щодо вартості замкнутих інформаційних систем з теоретичною моделлю визначення їх вартості;
- розглянути загальний алгоритм програми розрахунків.

Висновок до розділу 1

У розділі уточнено основні поняття об'єкта дослідження (інформація, інформаційна взаємодія, інформаційна система, товарно-грошові потоки, замкнута система та замкнутий потік)

Виконана формалізація задачі.

Виконано аналіз існуючих методик.

Виконано деталізація завдання дослідження.

Розділ 2. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1 Зв'язок між інформацією та ентропією

Передумовою для вирішення поставленого завдання є усвідомлення того, що основою Світобудови є Глобальне поле інформації, а «енергія» є величиною, що характеризує деформацію Поля інформації (джерело б)

Другим базисом у побудові даного дослідження є розуміння того, що всі процеси навколо нас мають бінарну природу, у глобальному сенсі, будь-яка взаємодія та стан зводиться до стана пов'язаного бінара структурованої інформації та неструктурованої, у проявленому вигляді структурована інформація реалізується через матеріалізацію будь-якого об'єкта, неструктурована інформація реалізується через ЕМГ (електро-магніто-гравітаційна взаємодія)

Поняття замкнутої системи

Будь-яка інформаційна платформа (ресурс), підприємство, група підприємств, пов'язаних загальним циклом виробництва та споживання, можуть бути представлені у вигляді Замкнутої системи.

Розглянемо, що собою являє Замкнута інформаційна система.

Аналогом замкнутої інформаційної системи є будь-яка замкнута товарно-грошова система.

Дамо визначення, що таке замкнута система, -

системи, у яких відсутній обмін із зовнішнім середовищем речовиною (товарно-матеріальними активами), але можливий обмін енергією (інформацією).

Енергія є величиною, яка характеризує деформацію простору (Поле інформації) у точці (загалом, у русі).

Вартість

В даний час немає точного визначення поняття вартості.

З численних довідників можна дізнатися, що Вартість - це «основа кількісних співвідношень при добровільному обміні товарами між власниками», проте сама основа цих кількісних співвідношень не визначена фізично.

Як з'ясовується, міра вартості не визначена і щоразу при обміні товарами, власники, фактично дотримуються певних умовних домовленостей, що неминуче народжує спекуляції та нееквівалентність обміну.

Єдиною універсальною мірою вартості на сьогоднішній день може служити тільки енергія (її вартість) та її аналог, бо вона, за своєю природою, може бути прямо трансформована в будь-який товар, тобто. Тільки енергія (її вартість) та її аналог може служити мірою вартості.

Енергія (на думку автора роботи), характеризує деформацію Поля інформації, треба розуміти, що ця деформація має двояку (бінарну) природу, викликану наявністю та взаємодією двох універсальних початків, у вигляді потоку структурованої та неструктурованої інформації.

Для опису другої складової «Енергії» та її аналога (інформації) використовують поняття Ентропії.

Поняття ентропії

Поняття ентропії є більш розробленим стосовно інформації, проте при найближчому розгляді з'ясовується, що тут немає визначеності, внесемо ясність, бо без цього, неможливо визначити вартість інформації.

Наведемо використовувані визначення ентропії:

1. Міра незворотного розсіювання енергії (безкорисності енергії)
2. Величина, що характеризує ступінь неупорядкованості та тепловий стан Всесвіту (ентропія Всесвіту)
3. Статистичний сенс ентропії, - функція безладдя.
4. Міра числа варіантів, які відповідають певному конкретному розпізнаваному критерію.
5. Міра прихованої інформації
6. Кількість прихованої мікроскопічної інформації
7. Інформаційна ентропія - міра невизначеності деякої системи (у статистичній фізиці або теорії інформації)

За відсутності інформаційних втрат - чисельно дорівнює кількості інформації на символ повідомлення, що передається.

8. Фізичний сенс ентропії, - міра дисипації (розсіювання) енергії, і навіть міра оцінки енергії у тих її придатності (чи ефективності) перетворення теплоти на роботу.

9. Ентропія може бути виражена через параметри стану газу – температуру, тиск, об'єм.

З основної термодинамічної тотожності:

$$T \times dS = dU + dA$$

де, dU - зміна енергії;

dA - зміна роботи;

T – температура;

dS - зміна ентропії

10. Ентропія Гіббса (також відома як ентропія Больцмана-Гіббса) для обчислення статистичної механічної ентропії термодинамічної системи:

$$S = - k_B \sum_{i=1}^N p_i \ln p_i$$

де p_i - ймовірність перебування системи в стані з номером i (1, ... N), позитивний множник k_B виконує дві функції:

його вибір рівнозначний вибору основи логарифму та вибору температурної шкали (у тому числі, він необхідний для зв'язування розмірностей).

У термодинаміці цей множник називається постійною Больцманом.

Підсумовування у цій формулі ведеться за всіма можливими станами системи — зазвичай, за b^N -вимірними точками для системи з N частинок.

11. Ентропія Цалліса - узагальнення стандартної ентропії Больцмана-Гіббса, запропоноване Костянтино Цаллісом для випадку неекстенсивних (неаддитивних) систем

12. Ентропії Шеннона

Приріст інформації дорівнює втраченій невизначеності, вимоги до виміру:

1. мера повинна бути безперервною; тобто зміна значення величини ймовірності на малу величину має викликати малу результуючу зміну функції;

2. у разі, коли всі варіанти (літери у наведеному прикладі) рівноймовірні, збільшення кількості варіантів (літер) має завжди збільшувати значення функції;

3. Повинна бути можливість зробити вибір (у нашому прикладі - букв) в два кроки, в яких значення функції кінцевого результату має бути сумою функцій проміжних результатів

Єдина функція, яка б задовольняла цим вимогам, має вигляд:

$$-k \sum_{i=1}^n p(i) \log_2 p(i)$$

де k -позитивна константа (і насправді потрібна тільки для вибору одиниці виміру ентропії; зміна цієї константи рівнозначна зміні підстави логарифму).

Таким чином, ентропія є різницею між інформацією, що міститься в повідомленні, та тією частиною інформації, яка точно відома (або добре передбачувана) у повідомленні.

13. Ентропія Реньї - узагальнення ентропії Шеннона - є сімейством функціоналів, що використовуються як міра кількісної різноманітності, невизначеності або випадковості деякої системи.

14. Ентропія Чисара ...

Властивості:

1. «Енергія приймає безліч форм, але з них, тепло, тісно зрослася з ентропією»

2. Ентропія завжди зростає

3. Загальна кількість ентропії у світі завжди зростає.

5. Закон невтрати ентропії: «В ізольованій системі ентропія не зменшується».

Якщо деякий час замкнута система перебуває у нерівноважному макроскопічному стані, то наступні моменти часу найімовірнішим наслідком буде монотонне зростання її ентропії.

Неважко зауважити, що навіть найбільш розроблений з погляду інформатики термін (визначення) Ентропія нагадує відомий вислів, - «тут читаємо, а тут рибу загортаємо».

Розкриємо глибший зміст формули Больцмана та її зв'язок із визначенням Ентропії Шеннона

Основа логарифму число «е»

$$e = \sum_{n=0}^{\infty} 1/n!$$

де $n!$

$$n! = 1 \times 2 \times \dots \times n = \prod_{k=1}^n k$$

, інтерпретується як кількість перестановок (упорядкування) множини з n елементів

$(1/n!)$ - відображає таким чином ймовірність однієї з перестановок з « n »

Величина « e » універсальна для матеріального та віртуального (інформаційного) світу, наприклад, -

константа « e » означає максимально можливий річний прибуток за 100% річних та максимальну частоту капіталізації відсотків.

Множитель

$$p_i \ln p_i$$

характеризує необхідний час для сортування Алгоритмів злиттям.

Час сортування – основний параметр, що характеризує швидкість алгоритму.

Називається також обчислювальною складністю. Для сортування важливі гірша, середня та краща поведінки алгоритму в термінах розміру списку (p).

Неважко помітити, що вираз для Ентропії за формулою Больцмана-Гіббса майже тотожний вираз для інформаційної Ентропії за Шенноном

Формула Больцмана-Гіббса

$$S = -k_b \sum_{i=1}^N p_i \ln p_i$$

Формула Шеннона

$$-k \sum_{i=1}^n p_{(i)} \log_2 p_{(i)}$$

, якщо взяти за основу логарифму число « e ».

Ми спостерігаємо аналогію віртуального (інформаційного) та реального Світу.

Висновок:

Похідна теплоти за ентропією дорівнює абсолютній температурі.

Фізичний зміст похідної – це швидкість зміни величини чи процесу.

Відношення зміни енергії до зміни ентропії дорівнює абсолютній температурі, абсолютна температура відповідає швидкості зміни (трансформації) енергії

Диференціал функції S має вигляд

$$dS = dQ/T$$

Квазистатичний процес у термодинаміці - відносно повільний (у межі - нескінченно повільний) процес (тобто перехід термодинамічної системи з одного стану до іншого)

$$dS = dQ/T = (1/T) \times dU + (P/T) \times dV$$

Тобто, Ентропія в загальному сенсі характеризує час, протягом якого вся «енергія» буде врівноважена (обчислена)

Таким чином, загальний зміст Ентропії в термодинаміці та інформатиці, - майже ідентичний.

На підставі викладеного виведемо Формулу універсальної вартості для будь-якої інформаційної платформи (ресурсу).

Формулу вартості виведено по аналогії з основною термодинамічною тотожністю [2]:

$$T \times S = U + A. \quad (1)$$

При цьому враховано ентропії за Больцманом-Гіббсом та за Шеноном:

$$S = -k_b \sum_{i=1}^N p_i \ln p_i; \quad (2)$$

$$S = -k \sum_{i=1}^n p(i) \log_2 p(i). \quad (3)$$

З подоби (2) та (3) (якщо взяти за основу логарифму число e) отримуємо так звану основну інфодинамічну тотожність:

$$V_{\text{обч.}} \times S = U + A, \quad (4)$$

де $V_{\text{обч.}}$ - швидкість обчислення, яка є аналогом температури $T = dQ/dS$ для фізичних об'єктів.

Підставимо в (4) значення ентропії, вважаючи основою логарифму значення $\sum_{i=0}^n 1/n!$. При цьому ймовірність стану n -ї структурної одиниці, в якому вихідний обсяг інформації дорівнює W , становитиме $1/W$. Множник $p_i \ln p_i$ у (3) можна інтерпретувати як обчислювальну складність обробки інформації [3].

Валовому доходу можна співставити вартість конвертованого трафіку системи, яку за $T_{\text{вих}} \gg T_{\text{вх}}$, виразимо так:

$$D = \lambda \times T_{\text{вих}} \times t. \quad (5)$$

Виразимо обсяг інформації через значення валового доходу:

$$W = D / \lambda = (\lambda \times T_{\text{вих}} \times t) / \lambda = T_{\text{вих}} \times t.$$

Сумарну ентропії n користувачів системи запишемо таким чином:

$$S = -k \sum_{i=1}^n \lambda / D \times \log_{\sum_{i=0}^n 1/n!} \lambda / D. \quad (6)$$

Підставивши в (6) значення D , отримуємо:

$$S = k \times \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n T_{\text{вих}(i)} \times t} \right) \times \log_{\sum_{i=0}^n 1/n!} (\sum_{i=1}^n T_{\text{вих}(i)} \times t). \quad (7)$$

Підставляючи в формулу $U = V_{\text{обч.}} \times S - A$ такі вирази $A = \sum_{i=1}^n T_{\text{вих}(i)} \times n$ та $V_{\text{обч.}} = -\sum_{i=1}^n T_{\text{вих}(i)}$, отримуємо:

$$U = (-k/t) \times \sum_{i=1}^n \log_{\sum_{i=0}^n 1/n!} (\sum_{i=1}^n T_{\text{вих}(i)} \times t) - \sum_{i=1}^n T_{\text{вих}(i)} \times n. \quad (8)$$

Підставивши у $S_t = -(\lambda \times t \times U) + c$ знайдений вираз для U отримуємо шукану формулу.

Вартість інформаційної системи за умови, що вихідний трафік значно перевищує вхідний ($T_{\text{вих}} \gg T_{\text{вх}}$):

$$C_T = \lambda \times k \times \sum_{i=0}^n \log_{\sum_{i=0}^n 1/n!} (\sum_{i=0}^n T_{\text{вих}(i)} \times t) + \lambda \times t \times \sum_{i=0}^n T_{\text{вих}(i)} \times n + c \quad (9)$$

де c – вартість матеріальних активів (витрат зі знаком мінус);

λ – вартість одиничного обсягу інформації;

$T_{\text{вих}}$ – вихідний трафік системи;

$T_{\text{вх}}$ – вхідний трафік системи;

$T_{\text{вих}(i)}$ – вихідний трафік i -го користувача;

t – час циклу (звітності);

n – кількість активних користувачів;

k – при фіксованій температурі (режим роботи обладнання) та на основі логарифму «е» дорівнюватиме 1.

Для спрощених підрахунків можна використовувати спрощену формулу у вигляді моделі: $\log_e D + b \times n + c$;

де D – валовий дохід;

b – коефіцієнт, що характеризує вартість конвертованого трафіку користувачів;

c – коефіцієнт, що характеризує витрати;

n – кількість активних користувачів.

Перевірку формули на базі статистичних даних виконано у розділі номер 3 цієї роботи.

Вартість об'єднання користувачів може також розглядатися як вартість замкнутої системи, тоді її вартість при

$T_{\text{вих(гр.)}} \gg T_{\text{вх(гр.)}}$, буде рівна:

$$C_{T_{\text{гр.}}} = k \times \sum_{i=0}^m \log_{\sum_{i=0}^m 1/m!} (\lambda \times T_{\text{вих}(i)} \times t) + \sum_{i=0}^m T_{\text{вих}(i)} \times m \quad (10)$$

Вартість одиничного користувача при $T_{\text{вих}} \gg T_{\text{вх}}$ буде рівна:

$$C_{T_i} = \sum_{i=0}^N C_{T_{\text{гр.}(N)}} \times (T_{\text{вих}(i)} / T_{\text{вх}(N)}) \quad (11)$$

де, $C_{T_{\text{гр.}(N)}}$ – вартість групи;

N – кількість груп у одиничного користувача;

$T_{\text{вих}(i)}$ – трафік одиничного користувача у групі;

$T_{\text{вх}(N)}$ – вхідний трафік N -й групи.

Інформаційна система, її складність, зв'язок із вартістю

Поняття інформаційної системи

Із сучасних визначень інформаційної системи близьке до справжнього розуміння, таке, - система, що забезпечує «підтримку динамічної інформаційної моделі деякої частини реального світу...»

Однак навіть таке визначення не є повним, оскільки **інформаційна система є окремим випадком динамічної моделі реального світу.**

Вважається, що результатом функціонування інформаційних систем є інформаційна продукція, проте нижче показано, що **результатом діяльності будь-якої системи є інформація та її інтерпретація.**

Зв'язок Ентропії та Складності системи

H- ентропія

p- ймовірність стану

I- власна інформація про стан i

$$\sigma_I = \sqrt{\sum_{i=1}^N p_i \times (I_i - H)^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^N p_i \times I_i^2 - H^2}$$

За змістом формули «Складність» є величиною середньоквадратичного відхилення часу обчислення (урівноваження) масиву (об'єму) інформації від середнього часу обчислення (урівноваження) масиву (об'єму) інформації (Ентропії).

З погляду функціоналу, «Складність» системи погіршує експлуатаційні властивості системи, проте нерівномірність розподілу обсягу інформації (наявність флуктуацій) дозволяє створити більше гілок комунікації ($N!$ - зв'язків), що прямо збільшує здатність системи акумулювати інформацію (збільшує пам'ять системи), а також збільшує кількість центрів генерації трафіку, що підвищує вартість системи загалом згідно з формулою **(11)**

Флуктуації інформації забезпечує також обчислення, таким чином «складність» є невід'ємною якістю функціоналу для будь-якої інформаційної системи.

«Складність» також передбачає циклічність накопичення інформації, її трансформації та передачі (скидання у вигляді трафіку)

Наявність безлічі центрів флуктуації інформації (складність) прямо підвищують інтенсивність обміну трафіком, підвищуючи загалом вартість системи (її «енергетику»)

У нашому випадку (інформаційні платформи) кількість центрів флуктуації відповідає кількості користувачів та їх об'єднань, що прямо визначає кількість можливих комбінацій комунікації (обміну) та можливість концентрації енергії у всій системі, що прямо збільшує вартість інформаційної системи.

Ієрархія складності

Неважко помітити, що в даний час під складністю системи розуміють лише нерівномірний розподіл інформації по умовній горизонталі, однак, у реальному житті, складність істотно передбачає ієрархію команд, наявність внутрішніх законів взаємодії, наявність операційного центру, а також зміну передачі сигналу [див. джерело 10]

Наявність ієрархії (рівнів) призводить до того, що **сумарна складність підлягає підсумовуванню за рівнями, тобто вона дорівнюватиме добутку складності рівнів.**

2.3 Моделювання замкнених товарно-грошових потоків

Проаналізуємо товарно-грошові відносини, що мають місце у замкнутих (автономних) господарських системах.

Для цілей аналізу розглянемо абстрактну замкнуту господарську систему, що включає чотири елементи, кожен із яких пов'язаний відносинами купівлі-продажу з іншими елементами.

Всі ці елементи утворюють замкнутий виробничий цикл.

№	A	B	C	D	Об'єм виробництва
1.A	O_{11}	O_{12}	O_{13}	O_{14}	O_1
2.B	O_{21}	O_{22}	O_{23}	O_{24}	O_2
3.C	O_{31}	O_{32}	O_{33}	O_{34}	O_3
4.D	O_{41}	O_{42}	O_{43}	O_{44}	O_4

O - об'єм виробництва

$$O_1 = O_{11} + O_{12} + O_{13} + O_{14}$$

$$O_2 = O_{21} + O_{22} + O_{23} + O_{24}$$

$$O_3 = O_{31} + O_{32} + O_{33} + O_{34}$$

$$O_4 = O_{41} + O_{42} + O_{43} + O_{44}$$

У замкнутій (автономній) системі вся продукція, вироблена підприємствами різних галузей, споживається усередині цієї системи

Якщо « y » ціна продукції, то Собівартість

№	A	B	C	D
Матеріальні витрати (M)				
1.	$y_1 \times O_{11}$	$y_1 \times O_{12}$	$y_1 \times O_{13}$	$y_1 \times O_{14}$
2.	$y_2 \times O_{21}$	$y_2 \times O_{22}$	$y_2 \times O_{23}$	$y_2 \times O_{24}$
3.	$y_3 \times O_{31}$	$y_3 \times O_{32}$	$y_3 \times O_{33}$	$y_3 \times O_{34}$
4.	$y_4 \times O_{41}$	$y_4 \times O_{42}$	$y_4 \times O_{43}$	$y_4 \times O_{44}$
Амортизація(A)				
5.	a_1	a_2	a_3	a_4
Оплата праці(T)				
6.	$O_1 \times Z_1$	$O_2 \times Z_2$	$O_3 \times Z_3$	$O_4 \times Z_4$
Собівартість(C)				
7.	C_1	C_2	C_3	C_4

« a_n »- Амортизація

« Z_n »- Оплата праці

« C_n »- Собівартість

$C = (M + A + T) = (C_1 + C_2 + C_3 + C_4)$ – Сумарна собівартість

Сумарний прибуток: $\Pi = \Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3 + \Pi_4$.

$$\Pi_1 = \Pi_1 - C_1,$$

де $\Pi_1 = y_1 \times O_1$, - Ціна всього обсягу продукції, виробленої елементом A (1-а галузь)

$$C_1 = y_1 \times O_{11} + y_2 \times O_{21} + y_3 \times O_{31} + y_4 \times O_{41} + a_1 + O_1 \times Z_1;$$

$$П_1 = (y_1 \times O_1) - (y_1 \times O_{11} + y_2 \times O_{21} + y_3 \times O_{31} + y_4 \times O_{41} + a_1 + O_1 \times Z_1).$$

Аналогічно за елементами В (2), С (3) та D (4):

$$П_2 = (y_2 \times O_2) - (y_1 \times O_{12} + y_2 \times O_{22} + y_3 \times O_{32} + y_4 \times O_{42} + a_2 + O_2 \times Z_2);$$

$$П_3 = (y_3 \times O_3) - (y_1 \times O_{13} + y_2 \times O_{23} + y_3 \times O_{33} + y_4 \times O_{43} + a_3 + O_3 \times Z_3);$$

$$П_4 = (y_4 \times O_4) - (y_1 \times O_{14} + y_2 \times O_{24} + y_3 \times O_{34} + y_4 \times O_{44} + a_4 + O_4 \times Z_4);$$

Підставимо вирази для прибутку по елементах у вираз сумарного прибутку та отримаємо наступне вираз:

$$П = -a_1 - a_2 - a_3 - a_4 - O_1 \times Z_1 - O_2 \times Z_2 - O_3 \times Z_3 - O_4 \times Z_4$$

Величина прибутку в замкнутій системі у сумі:

1. не залежить від цін;
2. завжди менше нуля (збиток);
3. залежить від оплати праці;
4. залежить від суми амортизації.

Метою виробничої діяльності кожного елемента системи (кожній галузі) є отримання коштів (грошей) споживання.

Загальна сума коштів у споживання (N) у системі дорівнює сумі оплати праці (З), прибутку (П), амортизаційних відрахувань (А): $Z + A + П$.

$$N = O_1 \times Z_1 + O_2 \times Z_2 + O_3 \times Z_3 + O_4 \times Z_4 + a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + \\ + (-a_1 - a_2 - a_3 - a_4 - O_1 \times Z_1 - O_2 \times Z_2 - O_3 \times Z_3 - O_4 \times Z_4) = 0.$$

(всі складові з цінами (y) взаємно скорочуються)

$$N=0$$

В рамках замкнутої господарської системи, що функціонує на основі товарно-грошових відносин:

- 1) величина коштів на споживання у сумі за всіма елементами (галузям) дорівнює нулю;
- 2) розмір коштів у споживання сумі у замкнутої системі не залежить від цін продажу.
- 3) коливання цін у замкнутій системі взаємно погашаються.

Висновок очевидний, -

Існуюча система товарно-грошових відносин нефункціональна, бо розглянута модель може застосована для будь-якої кількості елементів, а

економіка держави та всього світового господарства може також розглядатися як замкнута система.

Існуюча ситуація створена штучно, оскільки в реальності, загальна сума коштів на споживання, не дорівнює нулю, так як Прибуток за елементами і Прибуток у сумі включає вартість вхідного (керуючого) та вихідного трафіку інформації, аналогом є обмін енергією для замкнутої системи (Замкнута система - система, у якій відсутній обмін із зовнішнім середовищем речовиною (товарно-матеріальними активами), але можливий обмін енергією).

$$P_1 = (C_1 - C_1) + (C_{\text{вх}1} + (-) C_{\text{вих}1}),$$

$$P_2 = (C_2 - C_2) + (C_{\text{вх}2} + (-) C_{\text{вих}2}),$$

$$P_3 = (C_3 - C_3) + (C_{\text{вх}3} + (-) C_{\text{вих}3}),$$

$$P_4 = (C_4 - C_4) + (C_{\text{вх}4} + (-) C_{\text{вих}4})$$

Где $C_{\text{вх}n}$ - ціна вхідного трафіку (аналог - реклама)

$C_{\text{вих}n}$ - ціна вихідного трафіку (аналог, - продаж або присвоєння інформації)

Оскільки інформація прив'язана до «енергії», то формули для прибутку можна подати у вигляді:

$$P_1 = (C_1 - C_1) + C_{\text{э}1},$$

$$P_2 = (C_2 - C_2) + C_{\text{э}2},$$

$$P_3 = (C_3 - C_3) + C_{\text{э}3},$$

$$P_4 = (C_4 - C_4) + C_{\text{э}4}$$

де $C_{\text{э}n}$ - ціна (вартість) еквівалентної трафіку інформації «енергії».

У існуючій системі обліку товарно-грошових відносин вартість інформації та її споживання монопольно присвоюються корпораціями, що контролюють інформаційні системи, державами або наддержавними організаціями, внаслідок чого також монопольно присвоюється весь прибуток світової економіки.

Один із основних висновків цього розділу, -

Світова економіка (є замкненою системою) не виробляє нічого у вигляді додаткового продукту крім інформації та її похідних (інформаційний продукт).

В даний час додатковий продукт у вигляді Інформації та її вартості повністю присвоюється вузьким колом зацікавлених осіб, які за фактом паразитують на всьому Людстві.

Ця робота вперше доводить реальну вартість інформації і створює передумови для справедливого розподілу прибутку.

Замкнута інформаційна система та розподіл

Замкнута інформаційна система є окремим випадком розглянутої моделі.

Таким чином будь-яка інформаційна система у вигляді інформаційної платформи може бути розглянута як замкнута.

У такому разі реальна вартість «конвертованого» трафіку може бути розподілена виходячи із співвідношення вхідного та вихідного трафіку, проте при такому розподілі необхідно враховувати ієрархію рівнів.

З урахуванням ієрархії рівня, одиничний користувач отримує дохід (прибуток) як суму розподіленого доходу по всіх спільнотах за його участю, з урахуванням нерівномірності розподілу його особистого трафіку по відношенню до трафіку співтовариств.

У загальному випадку Прибуток від діяльності будь-якого підприємства замкнутої системи (вважаючи за N-кількість підприємств у замкнутій галузевій групі, за $T_{\text{вих}(i)}$ вихідний трафік відповідного підприємства, а за $T_{\text{вх}(N)}$ вхідний трафік замкненою групи (галузеве об'єднання) підприємств) може бути розрахована за формулою:

при $T_{\text{вих}} \gg T_{\text{вх}}$ буде рівна:

$$C_{T_i} = \sum_i^N C_{T_{\text{гр.}(N)}} \times (T_{\text{вих}(i)} / T_{\text{вх}(N)})$$

де, $C_{T_{\text{гр.}(N)}}$ - вартість групи

при $T_{\text{вих}} \gg T_{\text{вх}}$:

$$C_{T_{\text{гр.}(N)}} = \lambda \times k \times \sum_i^N \log_{\sum_{i=0}^N 1/N!} (\sum_i^N T_{\text{вих}(i)} \times t) + \lambda \times t \times \sum_i^N T_{\text{вих}(i)} \times N + c$$

де, «с» - вартість матеріальних активів (витрат зі знаком мінус).

λ – вартість умовно одиничного обсягу інформації

$T_{\text{вих}}$ - вихідний трафік системи (групи)

$T_{\text{вх}}$ - вхідний трафік системи (групи)

$T_{\text{вих}(i)}$ - вихідний трафік i -го підприємства

t - час циклу (звітності)

N - кількість підприємств у замкнутій (галузевій) групі

k - при фіксованій температурі (режим роботи обладнання) дорівнюватиме 1.

2.4 Контроль індивідуального трафіку та його конвертації у грошові або матеріальні активи

Короткі характеристики основних програм для аналізу мережевого трафіку

1. SolarWinds Network Bandwidth Analyzer

програмний пакет із двох продуктів — Network Performance Monitor (базове рішення) та NetFlow Traffic Analyzer (модульне розширення).

Network Performance Monitor націлений на моніторинг продуктивності мережі (що відбувається у вашій мережі);

дає можливість контролювати загальну працездатність мережі:

швидкість та надійність передачі даних та пакетів;

ідентифікувати несправності у роботі мережі;

має інтелектуальні можливості щодо виявлення потенційних проблем,

можливості з візуального представлення результатів у вигляді таблиць та

графіків із попередженнями про ймовірні проблеми.

NetFlow Traffic Analyzer націлений на аналіз самого трафіку, детальний аналіз процесів у мережі.

Ця частина пакета дозволяє проаналізувати перевантаження (аномальні стрибки смуги пропускання), надає статистику за користувачами, протоколами та програмами (дана програма доступна тільки для середовища Windows).

2. WireShark

Ця програма націлена на аналіз трафіку, має добрий баланс

між вихідними даними та візуальним поданням цих даних.

WireShark має гарний інтерфейс користувача, опції для фільтрації та сортування.

WireShark працює з *NIX, Windows та macOS.

WireShark – має відкритий вихідний код, розповсюджується безкоштовно, використовується переважно для проведення швидкої діагностики мережі.

3. tcpdump

Використовує мінімум системних ресурсів, надання інформації у вигляді таблиць із даними.

tcpdump розроблено для середовища *NIX, також працює з кількома портами Windows, має всю базову функціональність (захоплення, запис і т.д.)

4. Kismet

Використовується з відкритим вихідним кодом для вирішення конкретних завдань.

Kismet надає розширені функціональні можливості (аналіз трафіку прихованих мереж, бездротових мереж, які не транслюють свій ідентифікатор SSID)

Kismet працює для - * NIX, Windows під Cygwin, macOS.

5. EtherApe

EtherApe працює з відкритим вихідним кодом, розповсюджується безкоштовно.

Програма відбиває мережевий трафік з допомогою просунутого графічного інтерфейсу (вершина графа - окремий хост, розміри вершин і ребер вказують розмір мережного трафіку, кольором відображаються різні протоколи.

Акцент візуалізації статистичної інформації.

Доступний для середовищ *NIX та macOS.

6. Cain and Abel

Аналіз трафіку є допоміжною функцією, є можливість відновлювати паролі для ОС Windows, здійснювати атаки для отримання втрачених облікових даних, вивчати дані VoIP в мережі, аналізувати маршрутизацію пакетів і т.д.

Працює лише у середовищі Windows.

7. NetworkMiner

Розширені можливості аналізу трафіку, можливість відстежувати конкретних відправників та одержувачів пакетів, націлена на виявлення проблемних комп'ютерів чи користувачів

NetworkMiner розроблений для Windows.

8. KisMAC

KisMAC має власну кодову базу, не є похідним від аналізатора трафіку Kismet. KisMAC пропонує нанесення на карту розташування та атаки деаутентифікації на macOS.

KisMAC розроблено для macOS.

Динамічні методи розподілу трафіку

Розглянемо, як працюють динамічні методи розподілу трафіку

Динамічні методи:

«бджолиний»;

«мурашиний» алгоритми;

підхід Biased Random Sampling.

Динамічні методи балансування, на відміну статичних, у своїй роботі враховують поточний стан всієї системи та реагують зміни у ній. Часто інформація про завантаженість вузлів зберігається в таблиці станів, з якої системи розподілу навантаження та черпають інформацію.

Biased Random Sampling

Для реалізації цього підходу мережа представляється у вигляді віртуального спрямованого графа, де всі сервери — це вершини. При надходженні запиту виконання будь-якої завдання, балансувальник навантаження призначає її тій вершині (вузлу), що має півступінь заходу рівну як мінімум одиниці.

Коли вузол отримує завдання, процесор починає її виконання та паралельно сигналізує про зменшення кількості доступних обчислювальних ресурсів, декрементуючи півступінь заходу. Коли завдання «вирішено», вузол інкрементує цей показник, повідомляючи про вивільнення ресурсів.

Вибір початкової вершини до виконання завдання робиться випадково (звідси й random sampling); наступні завдання призначаються вузлам-сусідам, які також обираються у довільному порядку. Цей метод балансування навантаження

повністю децентралізований і підходить для роботи в хмарних мережах. У тому числі географічно розподілені.

«Мурашиний» алгоритм оптимізації (Ant colony optimization)

У контексті балансування навантаження у телекомунікаційних мережах це виглядає так. Мережа представляється у вигляді графа, і з усіх можливих вузлів вибирається головний, який має найбільшу кількість сусідів. Комутаційні станції відображаються у вузли графа, а лінії зв'язку між ними – у ребра.

Кожен вузол містить «феромонну таблицю», в якій зібрані дані про використувані ресурси та доступні потужності: кількість пам'яті, кількість процесорів та ін. Періодично з кожного вузла запускаються мурахи, які прямують у випадкові вузли-приймачі. Комахи переміщуються між вузлами, керуючись феромонною таблицею. Ця таблиця оновлюється щоразу, коли до неї звертається мураха.

Мурахи мають вік, що дорівнює довжині пройденого шляху. Також мурахи затримуються у вузлах, переповнених викликами. Ті комахи, які вибирають короткий і менш завантажений шлях, впливають на можливість вибору цього маршруту наступними мурахами більшою мірою, ніж мурахи, які обирають найгірші за довжиною та завантаженням шляху.

Це з тим, перші мурахи раніше потрапляють у вузол-приймач і мають менший вік. Нові запити надсилаються найкоротшими незавантаженими маршрутами.

Це дозволяє балансувати ресурси за рахунок розвантаження вузлів на «щільних» напрямках у мережі.

Одну із варіацій цього алгоритму використовує фреймворк для P2P-додатків Anthill. Ця система являє собою мережу, що самоорганізується, з'єднаних «камер мурашника» — вузлів, здатних проводити обчислення та обробляти дані.

Коли вузол отримує запит від програми, він запускає автономного агента - мурахи, який повинен виконати поставлене завдання. Він рухається по мережі від вузла до вузла, доки не виконає запит. Переміщаючись, мурахи «носять» із собою інформацію про запит, результат та інші метадані.

Мурахи не спілкуються один з одним безпосередньо, натомість вони залишають необхідну для вирішення завдання інформацію у менеджерів ресурсів, розташованих у вузлах, які вони відвідують. Наприклад, мураха, що реалізує службу пошуку, може залишати таким чином інформацію про маршрутизацію, яка допомагала іншим мурахам прокладати дорогу до вузлів, що містять необхідні їм дані. Подібна форма непрямой комунікації використовується і справжніми мурахами – це називається стигмергія.

«Бджолиний» алгоритм оптимізації (honeybee foraging)

Ця модель застосовується для балансування навантаження в такий спосіб.

Насамперед обчислюється поточне навантаження на віртуальні машини й їх стан (збалансовані, незавантажені, перевантажені) залежно від встановлених ними порогових значень. Якщо навантаження на VM мале, то всі нові завдання будуть спрямовуватися їй.

Якщо в системі є перевантажені віртуальні машини, кожна з них може взяти на себе роль розвідника або фуражира. Обробляючи запит, віртуальний сервер обчислює певне значення, що є аналогом якості поляни з квітами, яке демонструє бджолиний танець. Одним із варіантів оцінки цього значення може бути час, який витратить CPU на її виконання. Потім сервер «рекламує» це завдання всій системі, хіба що вивішуючи їх у дошці оголошень — у такий спосіб сервер приймає він роль розвідника. Інші сервери можуть переглянути цю дошку оголошень і обробити виставлені запити, стаючи фуражирами.

Розподіл «конвертованого» трафіку

Розподіл вартісного еквівалента конвертованого трафіку необхідно проводити в режимі реального часу.

Поняття динамічного графа

Розглядаємо дерево учасників інформаційної платформи як динамічний граф, на відміну статичного графа, комунікаційні зв'язки у межах динамічного графа можуть змінюватися.

Ми розібралися з питанням технічного контролю трафіку, тепер треба розібратися більш предметно з розподілом конвертованого трафіку для кожного користувача інформаційного ресурсу.

У питанні індивідуального доходу користувача є три ключові аспекти:

1. Прибуток від прямих операцій (власний продаж реклами, товарів, послуг (у тому числі інформаційних)) належить користувачеві за вирахуванням відсотків для власників інформаційного ресурсу, якщо таке передбачено договором між користувачем та власниками інформаційного ресурсу.

2. Дохід від «конвертованого» трафіку підлягає розподілу між користувачами та власниками ресурсу, згідно з наведеними нижче формулами.

3. Дохід від продажу акцій, - розподіл цього виду доходу передбачає повний злам штучної монополії власників ресурсу.

В даний час пакет акцій є інструментом монопольного присвоєння доходу від діяльності всіх користувачів та адміністраторів ресурсу, під час цієї роботи показано, що реальну вартість інформаційного ресурсу формують самі користувачі та сервісні адміністратори ресурсу.

Вартість компанії, яка визначається з опорою на курс акцій, є гнучким, але емпіричним інструментом спекулятивної природи, і якщо з вартістю формованого сервісними адміністраторами ресурсу більш-менш усе ясно, вони працюють за домовленістю (на платній основі) на власників ресурсу, то з **вартістю яка генерується користувачами, ми спостерігаємо, шахрайське присвоєння чужого інформаційного продукту власниками ресурсу.**

Для справедливого розподілу вартості «конвертованого» трафіку згідно з пунктом 2, за наявності домовленості між користувачами та власниками інформаційного ресурсу, особливих перешкод для практичної реалізації – немає.

Для справедливого розподілу Доходу від продажу акцій необхідна глобальна зміна законодавства, тому під час цієї роботи я висвітлюю питання справедливого розподілу, вартості поточного «конвертованого» трафіку та природи (суті) вартості інформаційної платформи.

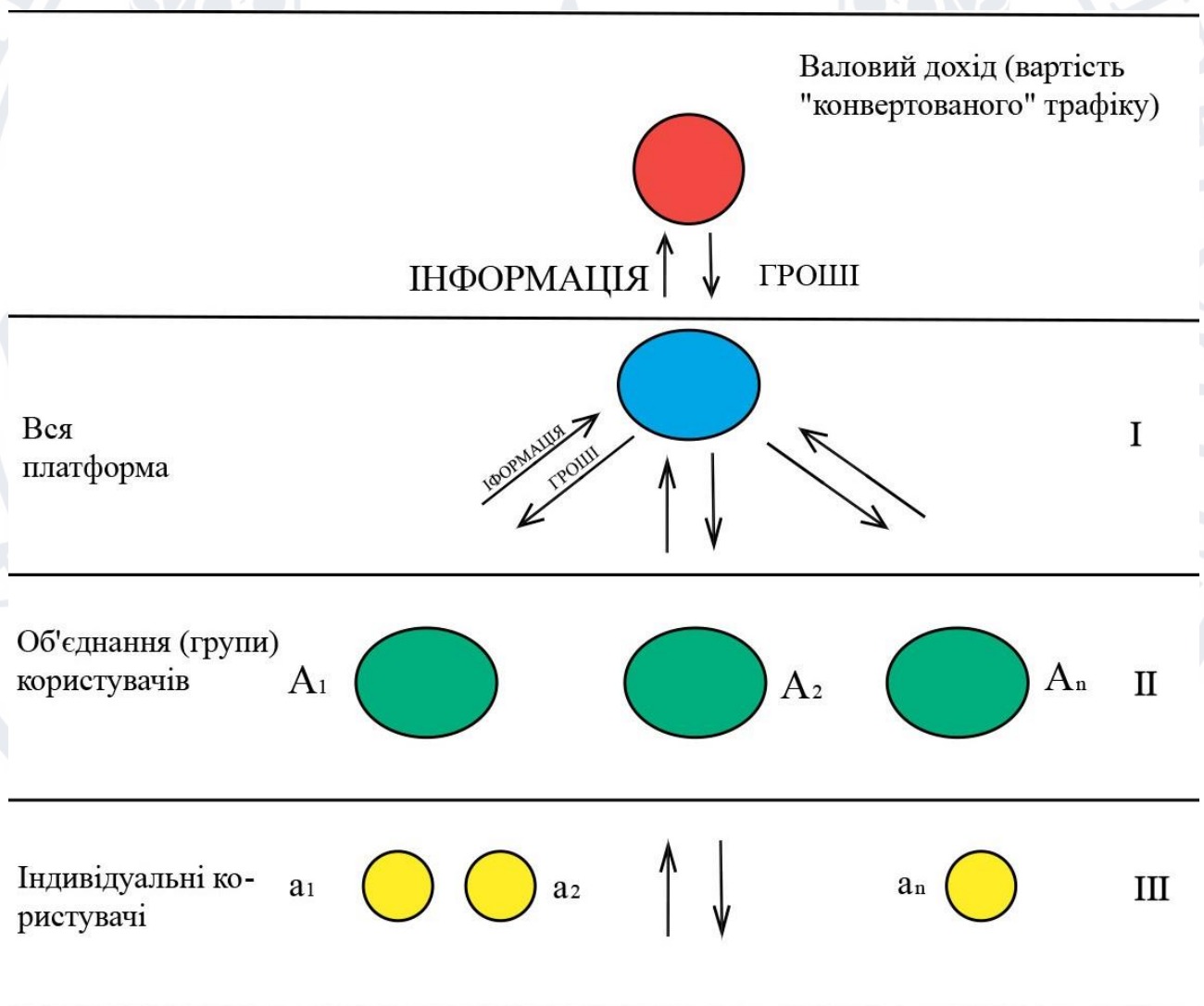
Справедливий розподіл доходу від конвертованого трафіку виконується у порядку черги сформованої під час виконання мурашиного алгоритму пропорційно відношенню вихідного трафіку користувача (групи) до трафіку всієї системи, що входить.

Поняття «конвертованого трафіку»

Конвертований трафік - оплачений обсяг інформації, що надходить у звернення із зовнішніми центрами генерації та потреби інформації

Розподіл «конвертованого» трафіку

Будь-яка платформа може бути представлена таким чином (мал.1)



Мал.1

При збереженні вищевказаної умови для всіх рівнів ($T_{\text{вих}} \gg T_{\text{вх}}$)

Вартість всієї замкнутої платформи (системи) обчислюється відповідно до формули (9).

Вартість об'єднання (групи) користувачів обчислюється згідно з формулою (10)

Вартість одиничного користувача обчислюється за формулою (11)

1. Вартість трафіку зовнішнього споживання (конвертованого трафіку) від 1-го рівня відповідає прямим платежам.

Початкова для розрахунків вартість вихідного трафіку ($T_{\text{вих}}$) всієї системи дорівнює грубому наближенні (у середньому 95 % всіх надходжень) вартості реклами та послуг просування інформації, - здебільшого це відкриті дані відповідно до офіційної статистики інформаційного ресурсу.

2. Вартість частини конвертованого трафіку для об'єднання користувачів буде проворційна відношенню $T_{\text{вих}}$ к $T_{\text{вх}}$ (вихідного трафіку групи та вхідного трафіку всієї системи)

3. Вартість частини конвертованого трафіку для одиничного користувача буде добутком вартості конвертованого трафіку об'єднання (групи) на відношення особистого вихідного трафіку користувача в групі до вхідного трафіку групи.

Вартість частини конвертованого трафіку, що отримується поза групами, оформляється виходячи з розгляду комунікацій користувача поза групами як окремої групи комунікацій користувача (аналог у фейсбуці - група «друзі»).

Частина вартості конвертованого трафіку користувача від вартості конвертованого трафіку групи («друзів») обчислюється аналогічно (як добуток вартості конвертованого трафіку групи на відношення трафіку користувача всередині групи до вхідного трафіку всієї групи), після обчислення частини вартості конвертованого трафіку для цієї групи.

Підсумкова вартість конвертованого трафіку підлягає розподілу для одиничного користувача дорівнюватиме сумі відповідних частин конвертованого трафіку по всіх групах одиничного користувача.

Інформація про накопичення вартості розподіленого «консолідованого» трафіку, накопичується у вигляді одновимірної датасету по кожному користувачеві.

Щоб уникнути перевантаження серверної групи, необхідно врахувати географічне положення користувачів інформаційної мережі для чого, можна

використовувати один з методів динамічного розподілу трафіку (наприклад, мурашиний).

Кожен муравей розглядається як окремий, незалежний комівояжер, який вирішує своє завдання. За одну ітерацію алгоритму кожна мураха здійснює повний маршрут комівояжера.

Позитивний зворотний зв'язок реалізується наступним стохастичним правилом: ймовірність включення ребра графа в маршрут мурашки пропорційна кількості феромону на ньому (кількість феромону, що відкладається мурахою, на ребрі графа обернено пропорційно довжині маршрута

Заперечний зворотний зв'язок - випаровування феромону

Для кожного мурашки, перехід із вершини (користувач) «і» в вершину (користувач) «j» залежить від трьох складових:

пам'яті мурахи (tabu list);

видимості;

віртуального сліду феромону.

«tabu list» (пам'ять мурахи) - це список по відвіданих мурахою вершин (користувачів), заходити в які ще раз не можна.

«tabu list» зростає при здійсненні маршруту і обнулюється на початок кожної ітерації алгоритму.

J - список вершин (користувачів), які ще необхідно відвідати мурашку, є доповненням до «tabu list».

Видимість (μ) — величина, зворотна відстанню.

Видимість - це локальна статична інформація, що виражає евристичне бажання відвідати користувача.

Кількість мурах дорівнює кількості користувачів (вершин)

Віртуальний слід феромона на ребре, представляє підтвержене мурашиним досвідом бажання відвідати місто.

Кількість віртуального феромону на ребрі на ітерації позначимо через « t »

Імовірність переходу k-го мурахи з вершини «і» до вершини «j» на t-й ітерації значення ймовірностей (P) для двох мурах в одній вершині можуть

відрізнятись, т. к., P - функція від J - списку ще не відвіданих вершин мурахою.

$$\begin{cases} P_{ij,k}(t) = ((\tau_{ij}(t))^\alpha \times (\mu_{ij})^\beta) / \sum_{j=J_{i,k}} (\tau_{ij}(t))^\alpha \times (\mu_{ij})^\beta, \text{если } j=J_{i,k} \\ P_{ij,k}(t) = 0, \text{если } j \neq J_{i,k} \end{cases}$$

де α і β — два регульовані параметри, що задають ваги сліду феромону та видимості при виборі маршруту.

При $\alpha = 0$, буде обрано найближча вершина, що відповідає жадібному алгоритму в класичній теорії оптимізації.

Якщо $\beta = 0$, тоді працює лише феромонне посилення, що тягне за собою швидке виродження маршрутів до одного субоптимального рішення.

Після завершення маршруту кожна мурашка відкладає на ребрі таку кількість феромону:

$$\Delta\tau_{ij,k}(t) = \begin{cases} q/L_k(t), & \text{если } (i,j) \text{ принадлежат к } T_k(t) \\ 0, & \text{если } (i,j) \text{ не принадлежат к } T_k(t) \end{cases} \quad (1)$$

де $T_k(t)$ – маршрут, пройдений мурахою маршрут k на ітерації t ;

$L_k(t)$ - довжина цього маршруту.

q - регульований параметр, значення якого вибираємо одного порядку с μ .

Напочатку оптимізації кількість феромона приймається рівним невеликому позитивному числу 0.

Для дослідження всього простору рішень необхідно забезпечити випаровування феромону – зменшення часу кількості, відкладеного на попередніх ітераціях феромону.

Позначимо коефіцієнт випаровування феромону через « p » $[0,1]$

Тоді правило оновлення феромону набуде вигляду:

$$\tau_{ij}(t+1) = (1-p) \times \tau_{ij}(t) + \Delta\tau_{ij}(t), \quad (2)$$

где $\Delta\tau_{ij}(t) = \sum_{k=1}^m \tau_{ij,k}(t)$,

m - кількість мурах у колонії (рівно кількості користувачів)

Елітна мураха посилює ребра найкращого маршруту, знайденого з початку роботи алгоритму.

Кількість феромону, що відкладається на ребрах найкращого поточного маршруту T^+ , приймається рівним q/L^+ , где L^+ - довжина маршруту T^+ .

Цей феромон спонукає мурах до дослідження рішень, що містять кілька ребер найкращого на даний момент маршруту T^+ .

Якщо в мурашнику є «е» елітних мурах, то ребра маршруту T^+ отримуватимуть загальне посилення

$$\Delta\tau_e = (e \times q) / L^+ \quad (3)$$

Мурашина оптимізація маршруту:

```

1. <Введення матриці довжини (D)>
2. <Ініціалізація параметрів алгоритму « $\alpha$ », « $\beta$ », « $e$ », « $q$ », « $\tau_0$ » >
3.  $m = n \%$  кількість мурах дорівнює кількості користувачів
   (вершин)
4. For  $I = 1: n$ 
5.     For  $j = 1: n \%$  Для кожного ребра
       If  $i \neq j$ 
            $\mu(i, j) = 1 / D(i, j); \%$  Видимість
            $\tau(i, j) = \tau_0; \%$  Феромон
       Else  $\tau(i, j) = 0;$ 
       % Перехід з однієї вершини в ту саму неможливий
       End
     End
   End
   For  $k=1: m$ 
   < Розмістити мурашки  $k$  у випадково вибрану вершину >
   End
   < Вибрати найактуальніший маршрут  $T^+$  і розрахувати його
   довжину  $L^+$ >
   % Основний цикл
   For  $t = 1: t_{\max}$ 
   %  $t_{\max}$  - кількість ітерацій алгоритму
       For  $k = 1: m \%$  Для кожної мурахи
       < Побудувати маршрут  $T_k(t)$  за правилом по (1) та розрахувати
       довжину  $L_k(t)$ 
       End
       If < Найкраще рішення знайдено? >
       < Оновити  $T^+$  и  $L^+$  >
       End
   For  $i = 1: n$ 
   For  $j = 1: n \%$  Для кожного ребра

```


< Оновити сліди феромону за правилами 2 и 3 >

End

End

End

< Вивести найактуальніший маршрут T^+ та його довжину L^+ >

В результаті реалізації мурашиного алгоритму оптимізації отримуємо ще один одномірний датасет, сформований послідовно від географічно ближнього до далекого користувача.

На наступному етапі формуємо третій одномірний датасет, який визначить оптимальну послідовність розподілу, як одномірний ряд з урахуванням відношення вихідного та вхідного трафіку для кожного користувача та географічної оптимізації.

Вважаючи критерієм завантаженість серверів, можна повторно використовувати мурашиний алгоритм для оптимізації.

База завантаження (масив) постійно оновлюється, згідно з даними моніторингу трафіку.

Консолідований дохід користувача, таким чином може бути розподілений у прив'язці до генерованого трафіку для кожного користувача, та для кожної спільноти.

З урахуванням того, що нами встановлений прямий зв'язок, між інформацією та аналогом енергії, як еквівалент обміну затребуваного трафіку може бути використана енергія у будь-якому вигляді (електро-магнітна, механічна, гравітаційна, ...)

Розрахунковий блок матиме на увазі подвійний запис (дебіт, кредит) по кожному користувачеві з можливістю конвертації вартості у вартість енергії або інші грошово-товарні активи.

Завдяки такій схемі розрахунків, ми отримуємо універсальний засіб платежу, який має реальну вартість і може служити еквівалентом обміну.

Запропоновану схему розрахунків можна реалізувати у глобальному вигляді, без прив'язки до інформаційної системи соціальних мереж, що є неминучим при глобальному обліку вартості згенерованої в ході виробничого процесу

інформації (див. розділ **2.3 Моделювання замкнених товарно-грошових потоків**).

Висновок до розділу 2

Уточнено зв'язок між інформацією та ентропією

Виведено формулу інфо-динамічної тотожності

Виведено формулу залежності вартості замкнутої інформаційної системи від генерованого трафіку

Розглянуто зв'язок ентропії та складності замкнутої інформаційної системи.

Виконано моделювання товарно-грошових потоків у замкнутій системі.

Виведено формулу Прибутку (збитку) для підприємства у замкнутій системі в контексті інформаційної взаємодії

Визначено порядок визначення та розподілу вартості конвертованого трафіку кожному користувачеві замкнутої (інформаційної) системи.

Розділ 3. АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ТРАФІКУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МЕРЕЖИ З ЇЇ ВАРТІСТЮ

$$C_{\text{пл}} = C_{\text{мат}} + F(p_i)$$

де,

p_i – визначається ставленням вхідного та вихідного трафіку i -го учасника;

$C_{\text{мат}}$ - вартість матеріальних активів ((минус затрати)

$C_{\text{пл}}$ - вартість інформаційної платформи

F - функція вартості інформації (кількість активної складової енергії замкнутої системи залежно від інформації (трафіку))

Ключевые цифры и показатели Meta Platforms, Inc

Коэффициент цена/продажи META составляет 2.9%. Коэффициент стоимость компании/ЕВITDA — 6.59. За 2021 компания наняла 71.97к работников.



Мал.2

Финансовая отчетность Twitter Inc (Твиттер), включая доходы, расходы, прибыль и убытки

Общая выручка TWTR за последний квартал составляет 1.18B USD, и этот показатель ниже, чем за предыдущий квартал, на 2.03%. Чистая прибыль за Q2 22 составляет -270.01M USD.



Мал.3

Загальна інформація щодо Фейсбуку (Мета)

Поточна капіталізація – 0,25 трильйона доларів

У вересні 2009 року вперше було оголошено про отримання прибутку

У листопаді 2010 року, на основі даних SecondMarket Inc, вартість компанії становила 41 млрд доларів

2 січня 2011 року, за даними газети The New York Times, вартість Facebook'a досягла 50 мільярдів доларів США

18 травня 2012 року Facebook розмістив свої акції в рамках IPO на біржі NASDAQ по 38 доларів за папір, верхній межі цінового діапазону, озвученого компанією кілька днів тому (нижній кордон - 34 доларів). Виходить, що вся соцмережа оцінена в 104 млрд. доларів (з урахуванням акцій, що підлягають випуску в майбутньому), а залучена сума — 18,4 млрд. доларів (з урахуванням опціону для банків-андеррайтерів — якщо він буде реалізований).

до 18 серпня 2012 року вартість акцій Facebook'a впала до 19 доларів, таким чином знизивши ринкову вартість компанії вдвічі з моменту виходу на біржу в травні.

Наприкінці січня 2013 року соціальна мережа опублікувала фінансову звітність, яка показує зниження чистого прибутку компанії на 95%. За четвертий квартал 2012 року прибуток склав 64 млн доларів, у результаті ця сума виявилася в 5 разів меншою за отриманий за аналогічний період 2011 року, в якому компанії вдалося отримати 302 млн доларів.

Місячна аудиторія Facebook'a становить близько 1,5 млрд користувачів.

Компанія досягла позначки в один мільярд зареєстрованих користувачів у 2012 році.

У 2017 році Facebook залишається найпопулярнішою соціальною мережею у світі. Розмір її щомісячної аудиторії становить 1,968 млрд. чоловік.

Виторг компанії за весь 2020 рік склав 85 мільярдів 965 мільйонів доларів.

Чистий прибуток - 29 мільярдів 146 мільйонів доларів. 97% свого виторгу компанія отримує за надання рекламних послуг.

За перші шість місяців 2021 року чистий прибуток Facebook склав \$19,9 млрд.

Загальна інформація щодо Твіттера

«Твіттер» був створений Джеком Дорсі, Ноа Глассом, Бізом Стоуном та Еваном Вільямсом у березні 2006 року та запущений у липні того ж року.

У 2007 році в Твіттері публікувалося 400 000 повідомлень за квартал, а в 2008 році цей показник зріс до 100 мільйонів твітів за квартал.

У травні 2009 року, через три роки два місяці та один день після першого повідомлення, у соціальній мережі опублікували мільярдний твіт.

У жовтні 2009 року було опубліковано п'ятимільярдний твіт.

У березні 2010 року було опубліковано десятимільярдне повідомлення.

До кінця року було зареєстровано близько 105 млн. користувачів.

Наприкінці року аудиторія соціальної мережі становила 18 мільйонів.

У березні 2011 року у соціальній мережі було зареєстровано 190 мільйонів користувачів.

7 листопада 2013 року компанія Twitter, Inc. провела IPO на Нью-Йоркській фондовій біржі і залучила 1,8 млрд доларів.

До 2012 року понад 100 мільйонів користувачів розміщували 340 мільйонів твітів на день, а сервіс обробляв у середньому 1,6 мільярда пошукових запитів на день.

У квітні 2016 року кількість активних користувачів становила близько 310 мільйонів людей.

На початок 2019 року «Твіттер» мав понад 330 мільйонів щомісячних активних користувачів.

У четвертому кварталі 2019 року виторг Твіттера вперше перевищив один мільярд доларів, а за підсумками року він склав 3,46 мільярда доларів.

У грудні 2011 року саудівський принц Ельвалід бен Талад інвестував у «Твіттер» 300 мільйонів доларів, оцінивши всю компанію в 8,4 мільярда.

Деякі дані про виторг ресурсу були опубліковані в журналі TechCrunch, на основі інформації від хакера Croll Hacker. За цими даними, проектна виручка склала 400 000 \$ у третьому кварталі 2009 року і 4 млн \$ у четвертому кварталі.

Прогнози на кінець 2013 року: 1,54 млрд \$ виручки, 111 млн \$ чистого прибутку та 1 мільярд користувачів.

За даними журналу Forbes виручка за підсумками III кварталу 2013 року склала 168,6 млн. доларів.

У вересні 2016 року Bloomberg Intelligence оцінив вартість Twitter у \$16,7 млрд, за винятком готівкових коштів.

За перші три місяці 2022 року виторг Twitter перевищив \$1,2 млрд. Порівняно з 2021 роком, доходи від реклами зросли на 23 % — на \$1,11 млрд.

Компанія маркетингових досліджень Pear Analytics проаналізувала 2000 твітів (інформація, що надходить із США та англійською мовою) протягом 2 тижнів у серпні 2009 року з 11:00 ранку до 5:00 вечора (CST) та розділила їх на шість категорій:

Світська бесіда - 41%;

Розмови - 38%;

Ретвіти (повторювані повідомлення) - 9%;

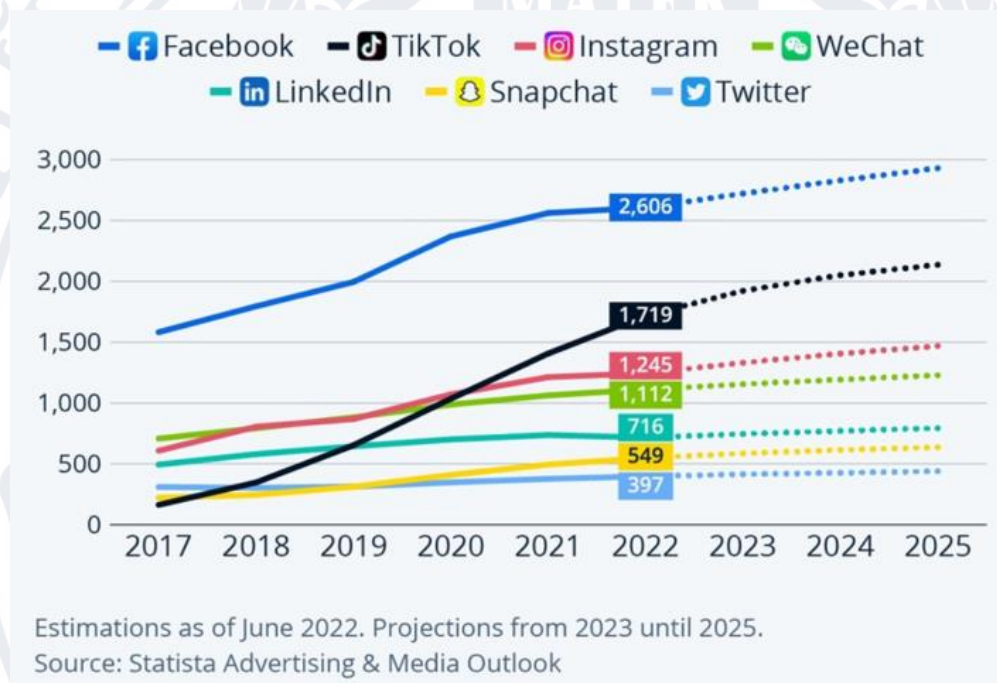
Самореклама - 6%;

Спам - 4%;

Новини - 4%.

Основний масив даних отримую з ресурсу «Statista», посилання надані (див. Додатки).

Кількість користувачів (графік)



Мал.4

Підтвердимо дані теоретичної формули вивівши залежність вартості від різних предикторів.

Згідно з даними статистики формуємо датасет за кількістю активних користувачів та вартістю компанії за Твіттером та Фейсбуком.

Складаємо програму з пошуку залежності вартості компанії від кількості користувачів.

Фейсбук

Таблиця 3.1

Q	щоденно активних користувачі в (mm)	щомісячно активних користувачі в (mm)	ціна (B)	Y від щоденно активних користувачі в (B)	помилка Y від щоденно активних користувачі в	Y від щомісячно активних користувачі в (B)	помилка Y від щомісячно активних користувачі в
Q2 2012	552,3	947,34	63,29	39,9454	0,5844	58,5902	0,0802
Q3 2012	583,86	997,2	46,51	55,6623	0,1644	75,8318	0,3867
Q4 2012	615,42	1047,06	45,73	71,3792	0,3593	93,0733	0,5087
Q1 2013	662,76	1105,23	73,8	94,9545	0,2228	113,1885	0,3480
Q2 2013	699,58	1146,78	67,14	113,2908	0,4074	127,5565	0,4736
Q3 2013	725,88	1180,02	89,62	126,3882	0,2909	139,0509	0,3555
Q4 2013	757,44	1221,57	123,24	142,1051	0,1328	153,4189	0,1967
Q1 2014	799,52	1263,12	165,619	163,0610	0,0157	167,7869	0,0129
Q2 2014	831,08	1304,67	160,875	178,7778	0,1001	182,1549	0,1168
Q3 2014	862,64	1337,91	194,149	194,4947	0,0018	193,6493	0,0026
Q4 2014	888,94	1379,46	209,06	207,5921	0,0071	208,0173	0,0050
Q1 2015	936,28	1429,32	221,86	231,1674	0,0403	225,2589	0,0151
Q2 2015	967,84	1479,18	232,56	246,8843	0,0580	242,5004	0,0410
Q3 2015	1004,66	1537,35	262,709	265,2207	0,0095	262,6156	0,0004
Q4 2015	1036,22	1578,9	286,94	280,9376	0,0214	276,9836	0,0359
Q1 2016	1088,82	1645,38	303,904	307,1324	0,0105	299,9724	0,0131
Q2 2016	1125,64	1695,24	336,558	325,4687	0,0341	317,2140	0,0610
Q3 2016	1178,24	1778,34	363,591	351,6635	0,0339	345,9500	0,0510
Q4 2016	1225,58	1844,82	377,54	375,2388	0,0061	368,9388	0,0233

2016							
Q1							
2017	1283,44	1919,61	392,582	404,0531	0,0284	394,8011	0,0056
Q2			438,017				
2017	1325,52	1994,4		425,0090	0,0306	420,6635	0,0413
Q3							
2017	1367,6	2052,57	492,943	445,9648	0,1053	440,7787	0,1183
Q4							
2017	1399,16	2110,74	523,22	461,6817	0,1333	460,8939	0,1352
Q1							
2018	1446,5	2177,22	528,834	485,2570	0,0898	483,8827	0,0929
Q2							
2018	1467,54	2218,77	529,363	495,7349	0,0678	498,2507	0,0624
Q3							
2018	1493,84	2252,01	526,117	508,8323	0,0340	509,7451	0,0321
Q4							
2018	1520,14	2301,87	436,21	521,9297	0,1642	526,9866	0,1723
Q1							
2019	1562,22	2360,04	456,773	542,8856	0,1586	547,1018	0,1651
Q2			525,061				
2019	1588,52	2393,28		555,9830	0,0556	558,5962	0,0600
Q3							
2019	1620,08	2426,52	545,916	571,6998	0,0451	570,0906	0,0424
Q4							
2019	1656,9	2476,38	546,54	590,0362	0,0737	587,3322	0,0695
Q1							
2020	1730,54	2584,41	563,935	626,7089	0,1002	624,6890	0,0973
Q2							
2020	1783,14	2684,13	600,358	652,9037	0,0805	659,1722	0,0892
Q3							
2020	1819,96	2717,37	746,398	671,2401	0,1120	670,6665	0,1129
Q4							
2020	1846,26	2775,54	751,4	684,3375	0,0980	690,7817	0,0878
Q1							
2021	1877,82	2833,71	796,5	700,0544	0,1378	710,8969	0,1204
Q2							
2021	1909,38	2875,26	948,64	715,7712	0,3253	725,2649	0,3080
Q3							
2021	1930,42	2891,88	925,26	726,2492	0,2740	731,0121	0,2657
Q4							
2021	1930,42	2891,88	907,75	726,2492	0,2499	731,0121	0,2418
Q1							
2022	1961,98	2916,81	580,18	741,9660	0,2181	739,6329	0,2156

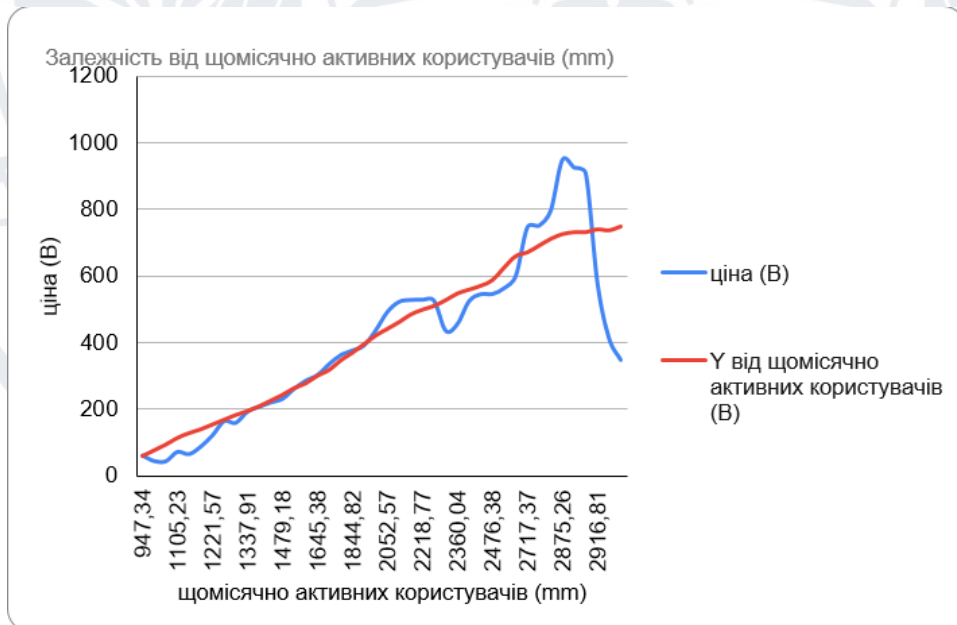
Q2							
2022	1967,24	2908,5	413,43	744,5855	0,4448	736,7593	0,4389
Q3							
2022	1983,02	2941,74	349,05	752,4440	0,5361	748,2537	0,5335



$$y = ax + b$$

a	b
0,498	-235,1

Мал.5



Мал.6



Мал.7

Розбіжність по Фейсбуку: 0,14846812 (щомісячно)

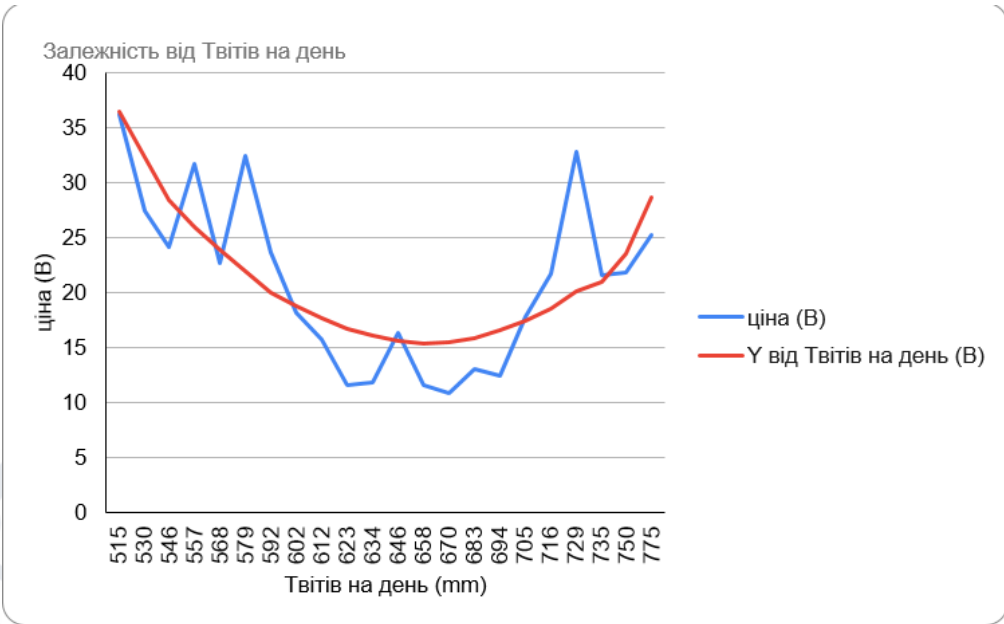
0,144369586 (щодня)

Твіттер

Q	Твітів на день (mm)	щомісячно активних користувачі в (mm)	ціна (B)	Y від Твітів на день (B)	помилка Y від Твітів на день
Q4 2013	515	241	36,28	36,425	0,00398078 2
Q1 2014	530	255	27,51	32,3	0,14829721 4
Q2 2014	546	271	24,17	28,396	0,14882377 8
Q3 2014	557	284	31,73	26,009	0,21996232 1
Q4 2014	568	288	22,76	23,864	0,04626215 2
Q1 2015	579	302	32,44	21,961	0,47716406 4
Q2 2015	592	304	23,72	20,024	0,18457850 6
Q3 2015	602	307	18,22	18,764	0,02899168

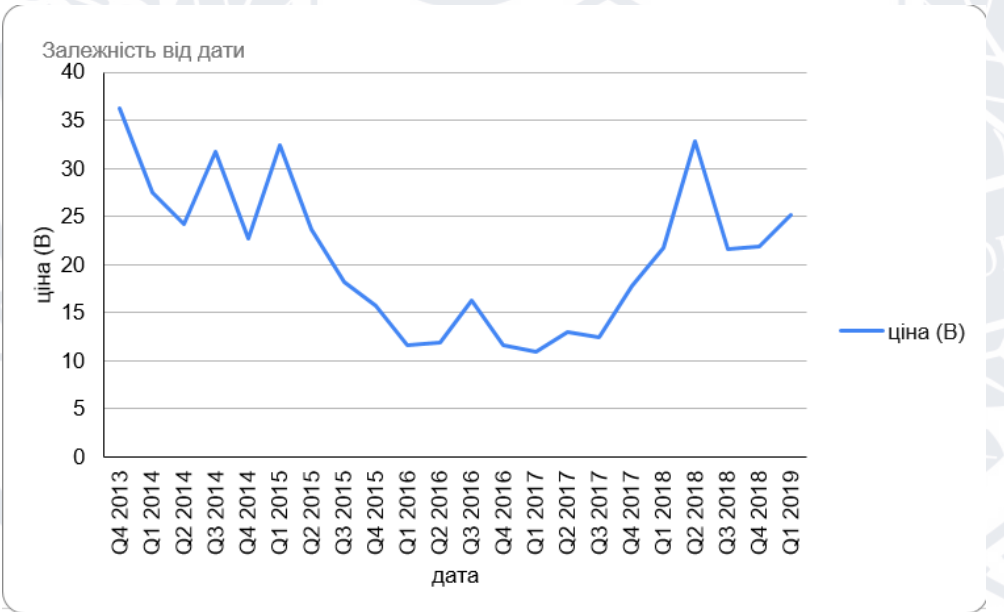
					6
Q4 2015	612	305	15,8	17,704	0,10754631 7
Q1 2016	623	310	11,59	16,769	0,3088437
Q2 2016	634	313	11,87	16,076	0,26163224 7
Q3 2016	646	317	16,31	15,596	0,04578096 9
Q4 2016	658	318	11,65	15,404	0,24370293 4
Q1 2017	670	327	10,91	15,5	0,29612903 2
Q2 2017	683	326	13,06	15,929	0,18011174 6
Q3 2017	694	330	12,45	16,556	0,24800676 5
Q4 2017	705	330	17,83	17,425	0,02324246 8
Q1 2018	716	336	21,78	18,536	0,17501079
Q2 2018	729	335	32,87	20,161	0,63037547 7
Q3 2018	735	326	21,57	21,025	0,02592152 2
Q4 2018	750	321	21,88	23,5	0,06893617
Q1 2019	775	330	25,25	28,625	0,11790393

Таблиця 3.2



$y=ax^2+bx+c$	a	b	c
		0,001	-1,32
			451

Мал.8



Мал.9

щомісячно активних користувачів (mm)	ціна (В)		Y від щомісячно активних користувачів (В)	помилка Y від щомісячно активних
--------------------------------------	----------	--	---	----------------------------------

				користувачів
241	36,28		36,404741	0,003438286
255	27,51		25,331525	0,079188477
271	24,17		16,449701	0,319416591
284	31,73		12,196816	0,615606177
288	22,76		11,422784	0,498120211
302	32,44		10,694644	0,670325401
304	23,72		10,842176	0,542909949
305	15,8		10,939525	0,307625
307	18,22		11,181389	0,386312349
310	11,59		11,6621	0,00622088
313	11,87		12,284309	0,034903875
317	16,31		13,334029	0,182462968
318	11,65		13,635764	0,170451845
321	21,88		14,635301	0,331110558
326	13,06		16,615636	0,272253905
326	21,57		16,615636	0,229687714
327	10,91		17,058869	0,563599358
330	12,45		18,4829	0,484570281
330	17,83		18,4829	0,036618059
330	25,25		18,4829	0,26800396
335	32,87		21,170725	0,355925616
336	21,78		21,755456	0,001126905

Таблиця 3.3



$y=ax^2+bx+c$	a	b	c	
	0,007861	-4,69	710,12	

Мал.10

Расхождение по Твиттеру: 0,18141839 (ежедневно)

0,28908538 (ежемесячно)

Лістинг програми має вигляд:

```
# Імпортуємо дані з data.
from data import *
# Задаємо інтервали для пошуку коефіцієнтів a та b
start_a = 0.0
start_b = 0
end_a = 0.6
end_b = 600
# Скидаємо коефіцієнт a до стартового значення
a = start_a
min = 1000000000 # Встановлюємо мінімальну суму помилок
min_number = 0 # Встановлюємо індекс значення з мінімальною сумою
помилок
# Встановлюємо лічильник
count = 0
# Цикл перебирає значення a із встановленого інтервалу
while a <= end_a:
    # Скидаємо коефіцієнт b до стартового значення
    b = start_b
    # Цикл перебирає значення b із встановленого інтервалу
    while b <= end_b:
        # Обнуляємо суму помилок
        sum = 0
```

```

# Додаємо у суму помилки для кожного значення
for q in range(len(facebook_mau)):
    sum += abs(facebook_price[q] - (a * facebook_mau[q] -
b)) ** 2

# Інкрементуємо лічильник на 1
count += 1

# Якщо поточна сума помилок менша за мінімум, то мінімум
прирівнюємо до суми
if min > sum:
    min = sum
    min_number = count
    print (sum, a, b, count)

# Інкрементуємо поточне значення b на 1
b += 1

# Інкрементуємо поточне значення a на 0.01
a += 0.01

# Виводимо значення та індекс мінімальної суми помилок
print (min, min_number)

```

Друга програма для другої інформаційної системи аналогічна.

Складаємо програму з пошуку залежності вартості компанії від кількості користувачів та валового доходу.

Використовуємо спрощену модель: $\log_a D + b \times n + c$

D - валовий дохід;

a - значення ймовірності одного з варіантів комунікацій

b – коефіцієнт, що характеризує вартість конвертованого у грошові ресурси трафіку користувачів;

c – коефіцієнт, що характеризує вартість матеріальних активів (витрат);

n - кількість активних користувачів.

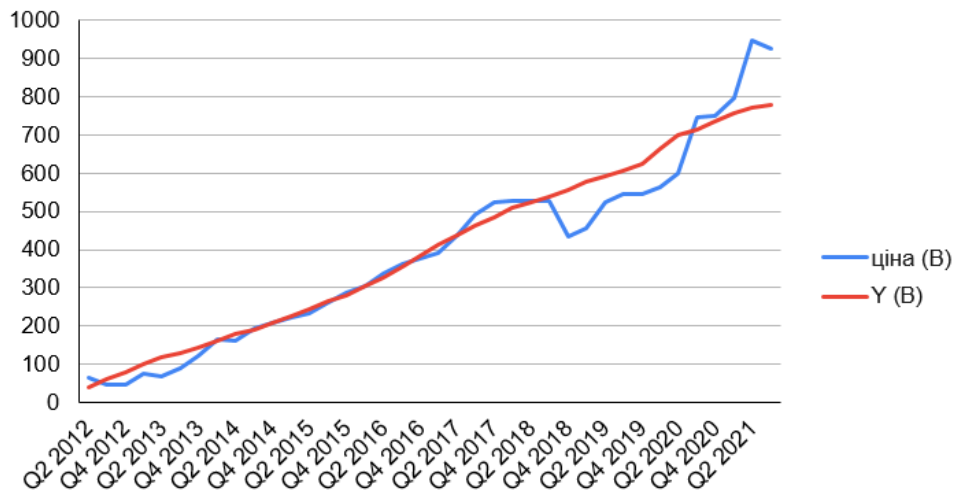
Фейсбуком

Таблиця 3.4

Q	Кількість користувачів (M)	Валовий дохід (M)	ціна (B)	Y (B)	Помилка
Q2 2012	955	992	63,29	41,39909768	0,52877728
Q3 2012	1007	1086	46,51	61,01026294	0,23766924
Q4 2012	1056	1329	45,73	79,56622505	0,42525864
Q1 2013	1110	1245	73,8	99,827556	0,26072516
Q2 2013	1155	1599	67,14	116,9110944	0,42571746
Q3 2013	1189	1798	89,62	129,7717499	0,30940285
Q4 2013	1228	2344	123,24	144,6090525	0,1477712
Q1 2014	1276	2265	165,619	162,6346472	0,01835004
Q2 2014	1317	2676	160,875	178,1596204	0,09701761
Q3 2014	1350	2957	194,149	190,6328756	0,01844448
Q4 2014	1393	3594	209,06	206,9283709	0,01030129
Q1 2015	1441	3317	221,86	224,9239554	0,01362218
Q2 2015	1490	3827	232,56	243,4414219	0,04469832
Q3 2015	1545	4299	262,709	264,197427	0,00563377
Q4 2015	1591	5637	286,94	281,6705106	0,01870799
Q1 2016	1654	5201	303,904	305,3059017	0,00459179
Q2 2016	1712	6239	336,558	327,2328218	0,02849707
Q3 2016	1788	6816	363,591	355,8666274	0,02170581
Q4 2016	1860	8629	377,54	383,0927636	0,01449457
Q1 2017	1936	7857	392,582	411,6075134	0,04622246
Q2 2017	2006	9164	438,017	438,0280754	2,5285E-05
Q3 2017	2072	10142	492,943	462,9103438	0,06487791
Q4 2017	2129	12779	523,22	484,4933837	0,07993219
Q1 2018	2196	11795	528,834	509,6330189	0,03767609
Q2 2018	2234	13038	529,363	523,9864966	0,01026077
Q3 2018	2271	13539	526,117	537,9231383	0,02194763
Q4 2018	2320	16640	436,21	556,4819167	0,21612907
Q1 2019	2375	14912	456,773	577,0902629	0,2084895
Q2 2019	2414	16624	525,061	591,825288	0,11281081
Q3 2019	2449	17383	545,916	605,0144646	0,09768108
Q4 2019	2498	20736	546,54	623,5537313	0,12350777
Q1 2020	2603	17440	563,935	662,920604	0,14931743

Q2 2020	2701	18321	600,358	699,8008104	0,14210159
Q3 2020	2740	21221	746,398	714,5608406	0,04455486
Q4 2020	2797	27187	751,4	736,1547483	0,0207093
Q1 2021	2853	25439	796,5	757,1673184	0,05194715
Q2 2021	2895	28580	948,64	773,0354035	0,22716242
Q3 2021	2910	28276	925,26	778,6684149	0,18825932

Залежність від кількості користувачів та валового доходу



$y = \log(a, R) + b \cdot N + c$				
	a	b	c	
	4,619	0,376	-322,19	

Мал.11

Розбіжність по Фейсбуку: 0,11776314

По Твіттеру

Q	кількість користувачів, які монетизуються (M)	Валовий дохід (M)	ціна (B)	Y (B)	Помилка
Q1 2017	109	548,2	10,91	11,11295646	0,01826
Q2 2017	110	573,8	13,06	12,80869749	0,01962
Q3 2017	114	589,6	12,45	13,96433946	0,10844
Q4 2017	115	731,5	17,83	21,81655819	0,18273
Q1 2018	120	664,8	21,78	18,56929498	0,1729

Q2 2018	122	710,5	32,87	21,06276562	0,56057
Q3 2018	124	758,1	21,57	23,49698084	0,08201
Q4 2018	126	908,8	21,88	30,14856651	0,27426
Q1 2019	134	786,8	25,25	25,27257413	0,00089
Q2 2019	139	841,3	30,68	27,91284384	0,09914
Q3 2019	145	823,7	32,71	27,40525265	0,19357
Q4 2019	152	1007	23,27	34,98212777	0,3348
Q1 2020	166	807,6	25,32	27,5934462	0,08239
Q2 2020	186	683,4	22,5	22,40653196	0,00417
Q3 2020	187	936,2	27,68	33,84721023	0,18221
Q4 2020	192	1289	35,54	45,64254482	0,22134
Q1 2021	199	1036	40,19	38,03124142	0,05676
Q2 2021	206	1190	56,84	43,35072141	0,31117
Q3 2021	211	1284	55,5	46,31880626	0,19822
Q4 2021	217	1567	41,78	53,78960921	0,22327
Q1 2022	229	1200	28,66	44,64275234	0,35801
Q2 2022	237,8	1176	38,03	44,28957221	0,14133

Таблиця 3.5



	$y = \log(a, R) + b \cdot N + c$			
		a	b	c
		1,028	0,043	-221,95

Мал.12

Розбіжність по Твіттеру: 0,17391

Висновок:

Рівняння, виведені методом найменшої помилки близькі теоретичної формулі. Для спрощених розрахунків, при N більше 10000 користувачів, на підставі логарифму можна використовувати число «e».

Лістинг програми має вигляд**Твіттер**

```

# Імпортуємо дані з data.
from data import *
# Задаємо інтервали для пошуку коефіцієнтів a, b та c
start_a = 0.0030
end_a = 0.0035
start_b = 1.5
end_b = 2
start_c = 0
end_c = 800
# Скидаємо коефіцієнт a до стартового значення
a = start_a
# Встановлюємо лічильник
count = 0
min = 1000000000 # Встановлюємо мінімальну суму помилок
min_number = 0 # Встановлюємо індекс значення з мінімальною сумою
помилки
# Цикл перебирає значення a із встановленого інтервалу
while a <= end_a:
    # Скидаємо коефіцієнт b до стартового значення
    b = start_b
    # Цикл перебирає значення b із встановленого інтервалу
    while b <= end_b:
        # Скидаємо коефіцієнт до стартового значення
        c = start_c
        # Цикл перебирає значення з встановленого інтервалу
        while c <= end_c:
            # Обнуляємо суму помилок

```

```

sum = 0
# Додаємо у суму помилки для кожного значення
for q in range(len(twitter_mau)):
    sum += abs(twitter_price_sorted[q] - (a *
twitter_mau[q] ** 2 - b * twitter_mau[q] + c)) ** 2
# Інкрементуємо лічильник на 1
count += 1
# Якщо поточна сума помилок менша за мінімум, то
мінімум порівнюємо до суми
if min > sum:
    min = sum
    min_number = count
    result_a = a
    result_b = b
    result_c = c
# Виводимо значення, та коефіцієнти поточної
мінімальної суми помилок
print(sum, a, b, c, count)
# Інкрементуємо поточне значення з «с» на 1
c += 1
# Інкрементуємо поточне значення з «b» на 0.01
b += 0.01
# Інкрементуємо поточне значення з «a» на 0.0001
a += 0.0001
# Виводим значення, індекс і коефіцієнти мінімальної суми помилок
print(min, min_number, result_a, result_b, result_c)

```

Програма для другої системи є аналогічною.

Виконаємо розбивку на дві частини (за часом) для отримання інформації про динаміку (вартості).

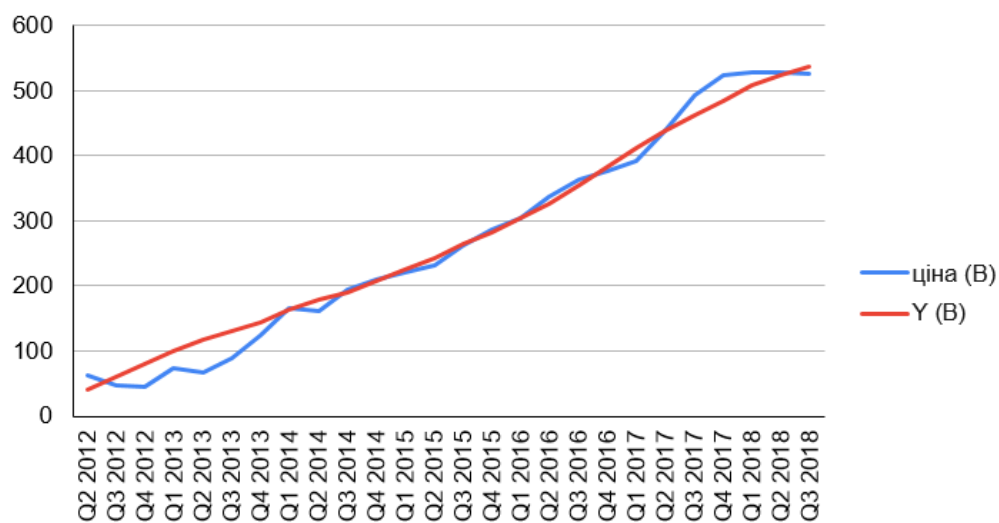
Фейсбук

Таблиця 3.6

Q	Кількість користувачів (M)	Валовий дохід (M)	ціна (B)	Y (B)	Помилка
Q2 2012	955	992	63,29	41,39909768	0,52877728
Q3 2012	1007	1086	46,51	61,01026294	0,23766924
Q4 2012	1056	1329	45,73	79,56622505	0,42525864
Q1 2013	1110	1245	73,8	99,827556	0,26072516

Q2 2013	1155	1599	67,14	116,9110944	0,42571746
Q3 2013	1189	1798	89,62	129,7717499	0,30940285
Q4 2013	1228	2344	123,24	144,6090525	0,1477712
Q1 2014	1276	2265	165,619	162,6346472	0,01835004
Q2 2014	1317	2676	160,875	178,1596204	0,09701761
Q3 2014	1350	2957	194,149	190,6328756	0,01844448
Q4 2014	1393	3594	209,06	206,9283709	0,01030129
Q1 2015	1441	3317	221,86	224,9239554	0,01362218
Q2 2015	1490	3827	232,56	243,4414219	0,04469832
Q3 2015	1545	4299	262,709	264,197427	0,00563377
Q4 2015	1591	5637	286,94	281,6705106	0,01870799
Q1 2016	1654	5201	303,904	305,3059017	0,00459179
Q2 2016	1712	6239	336,558	327,2328218	0,02849707
Q3 2016	1788	6816	363,591	355,8666274	0,02170581
Q4 2016	1860	8629	377,54	383,0927636	0,01449457
Q1 2017	1936	7857	392,582	411,6075134	0,04622246
Q2 2017	2006	9164	438,017	438,0280754	2,5285E-05
Q3 2017	2072	10142	492,943	462,9103438	0,06487791
Q4 2017	2129	12779	523,22	484,4933837	0,07993219
Q1 2018	2196	11795	528,834	509,6330189	0,03767609
Q2 2018	2234	13038	529,363	523,9864966	0,01026077
Q3 2018	2271	13539	526,117	537,9231383	0,02194763

Залежність від кількості користувачів та валового доходу



$$y = \log(a, R) + b \cdot N + c$$

a	b	c
4,619	0,376	-322,19

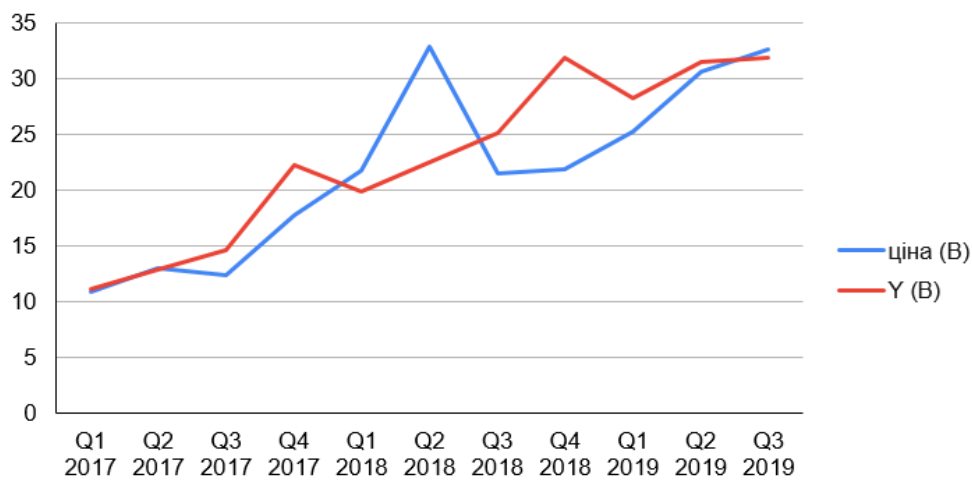
виходячи з даних коефіцієнтів у Facebook різко зросла привласнена вартість конвертованого (монетизованого) трафіку користувачів (0,37 проти 0,8) і різко зросли витрати (322 проти 1480)

Твіттер

Таблиця 3.8

Q	кількість користувачів, які монетизуються (М)	Валовий дохід (М)	ціна (В)	Y (В)	Помилка
Q1 2017	109	548,2	10,91	11,17414723	0,02364
Q2 2017	110	573,8	13,06	12,95017678	0,00848
Q3 2017	114	589,6	12,45	14,61836404	0,14833
Q4 2017	115	731,5	17,83	22,34148294	0,20193
Q1 2018	120	664,8	21,78	19,89447498	0,09478
Q2 2018	122	710,5	32,87	22,57906499	0,45577
Q3 2018	124	758,1	21,57	25,20641491	0,14427
Q4 2018	126	908,8	21,88	31,90769802	0,31427
Q1 2019	134	786,8	25,25	28,30124314	0,10781
Q2 2019	139	841,3	30,68	31,54152684	0,02731
Q3 2019	145	823,7	32,71	31,87897422	0,02607

Залежність від кількості монетизованих щоденно активних користувачів та валового доходу



$$y = \log(a, R) + b \cdot N + c$$

a

b

c

1,029

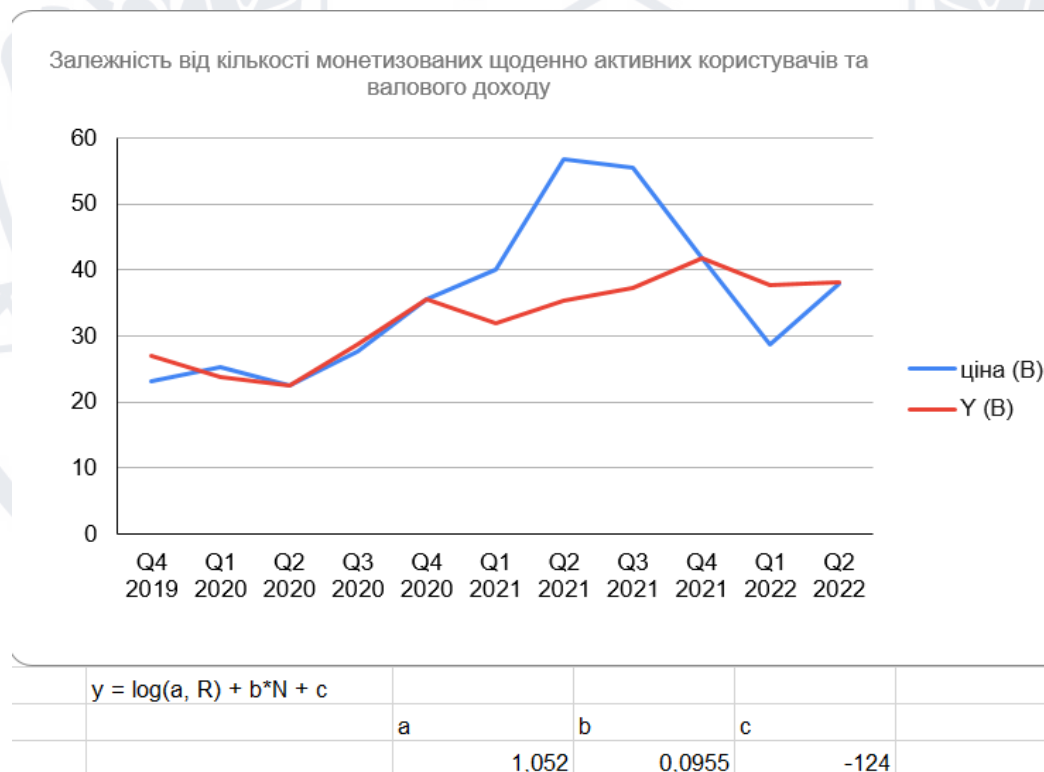
0,1795

-229

Мал.15

Q	кількість користувачів, які монетизуються (M)	Валовий дохід (M)	ціна (B)	Y (B)	Помилка
Q4 2019	152	1007	23,27	26,91975002	0,13558
Q1 2020	166	807,6	25,32	23,90381157	0,05925
Q2 2020	186	683,4	22,5	22,51974394	0,00088
Q3 2020	187	936,2	27,68	28,82415009	0,03969
Q4 2020	192	1289	35,54	35,61005861	0,00197
Q1 2021	199	1036	40,19	31,96831681	0,25718
Q2 2021	206	1190	56,84	35,370643	0,60698
Q3 2021	211	1284	55,5	37,34789102	0,48603
Q4 2021	217	1567	41,78	41,85007866	0,00167
Q1 2022	229	1200	28,66	37,73221965	0,24044
Q2 2022	237,8	1176	38,03	38,17409004	0,00377

Таблиця 3.9



Мал.16

Розбіжність за Твіттером: (з 2017 по 2019) 0,14

(з 2019 до 2022) 0,167

Висновок:

Вартість привласненого згенерованого конвертованого (монетизованого) трафіку користувачів впала (0,18 проти 0,095) зменшився розмір витрат (229 проти 124).

Побудуємо графіки вартості від двох змінних (валового доходу та кількості користувачів), вважаючи основою логарифму число «е» (припустимо при кількості користувачів більше 10000).

Виконаємо порівняння теоретичної формули та фактичних даних статистики, вважаючи k рівної одиниці.

Фейсбук

Таблиця 3.10

Q	Кількість користувачів (M)	Валовий дохід (M)	ціна (B)	Y1 (B)	Помилка а	Y2 (B)	Помилка а	Y3 (B)	Помилка а
Q2 2012	955	992	63,29	41,3991	0,5288	43,08	0,4691	43,0697	0,4695
Q3 2012	1007	1086	46,51	61,0103	0,2377	62,632	0,2574	62,6083	0,2571
Q4 2012	1056	1329	45,73	79,5662	0,4253	81,056	0,4358	81,1362	0,4364
Q1 2013	1110	1245	73,8	99,8276	0,2607	101,36	0,2719	101,266	0,2712
Q2 2013	1155	1599	67,14	116,911	0,4257	118,28	0,4324	118,347	0,4327
Q3 2013	1189	1798	89,62	129,771	0,3094	131,06	0,3162	131,180	0,3168
Q4 2013	1228	2344	123,2	144,609	0,1478	145,72	0,1543	146,031	0,1561
Q1 2014	1276	2265	165,6	162,634	0,0184	163,77	0,0113	163,949	0,0102
Q2 2014	1317	2676	160,8	178,159	0,0970	179,19	0,1022	179,450	0,1035
Q3 2014	1350	2957	194,1	190,632	0,0184	191,6	0,0133	191,891	0,0118
Q4 2014	1393	3594	209,0	206,928	0,0103	207,76	0,0062	208,169	0,0043
Q1 2015	1441	3317	221,8	224,924	0,0136	225,81	0,0175	226,040	0,0185
Q2 2015	1490	3827	232,5	243,441	0,0447	244,24	0,0478	244,509	0,0489

Q3 2015	1545	4299	262,7 1	264,197 4	0,0056	264,92	0,0083	265,196 1	0,0094
Q4 2015	1591	5637	286,9 4	281,670 5	0,0187	282,21 6	0,0167	282,671 1	0,0151
Q1 2016	1654	5201	303,9 9	305,305 9	0,0046	305,90 4	0,0065	306,152 6	0,0073
Q2 2016	1712	6239	336,5 6	327,232 8	0,0285	327,71 2	0,0270	328,026 6	0,0260
Q3 2016	1788	6816	363,5 9	355,866 6	0,0217	356,28 8	0,0205	356,539 0	0,0198
Q4 2016	1860	8629	377,5 4	383,092 8	0,0145	383,36	0,0152	383,702 9	0,0161
Q1 2017	1936	7857	392,5 8	411,607 5	0,0462	411,93 6	0,0470	412,033 2	0,0472
Q2 2017	2006	9164	438,0 2	438,028 1	0,0000	438,25 6	0,0005	438,367 0	0,0008
Q3 2017	2072	10142	492,9 4	462,910 3	0,0649	463,07 2	0,0645	463,152 4	0,0643
Q4 2017	2129	12779	523,2 2	484,493 4	0,0799	484,50 4	0,0799	484,701 6	0,0795
Q1 2018	2196	11795	528,8 3	509,633 0	0,0377	509,69 6	0,0375	509,679 4	0,0376
Q2 2018	2234	13038	529,3 6	523,986 5	0,0103	523,98 4	0,0103	523,991 6	0,0103
Q3 2018	2271	13539	526,1 2	537,923 1	0,0219	537,89 6	0,0219	537,867 3	0,0218
середня помилка:					0,1112		0,1112		0,1112



Мал.17

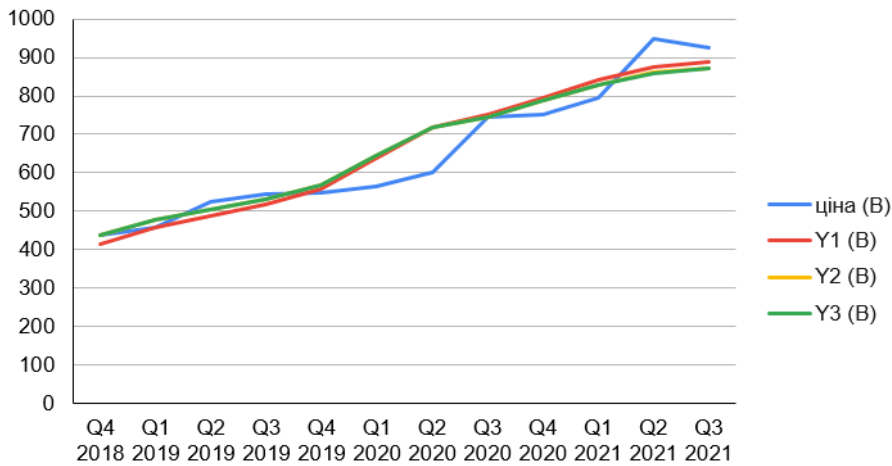
$Y1 = \log_a D + b \times n + c$ $a = 4,619$ $b = 0,376$ $c = -322,19$	$Y2 = k \times \log_e D + b \times n + c$ $k = 1,380\ 649 \cdot 10^{-23}$ $a = e = 2,71828$ $b = 0,376$ $c = -316$	$Y3 = \log_e D + b \times n + c$ $a = e = 2,71828$ $b = 0,374$ $c = -321$
---	--	--

Q	Кількість користувачів (M)	Валовий дохід (M)	ціна (B)	Y1 (B)	Помилка а	Y2 (B)	Помилка а	Y3 (B)	Помилка а
Q4 2018	2320	16640	436,2	413,046	0,0561	436,16	0,0001	436,239	0,0001
Q1 2019	2375	14912	456,7	456,628	0,0003	476,75	0,0419	476,609	0,0416
Q2 2019	2414	16624	525,0	488,242	0,0754	505,53	0,0386	505,422	0,0389
Q3 2019	2449	17383	545,9	516,412	0,0571	531,36	0,0274	531,227	0,0277
Q4 2019	2498	20736	546,5	556,284	0,0175	567,52	0,0370	567,467	0,0369
Q1 2020	2603	17440	563,9	639,625	0,1183	645,01	0,1257	644,574	0,1251
Q2 2020	2701	18321	600,3	718,212	0,1641	717,33	0,1631	716,751	0,1624
Q3 2020	2740	21221	746,4	749,973	0,0048	746,12	0,0004	745,602	0,0011
Q4 2020	2797	27187	751,4	796,517	0,0566	788,18	0,0467	787,802	0,0462

				2		6		5		
Q1 2021	2853	25439	796,5	841,063	9	0,0530	4	0,0398	0	0,0391
Q2 2021	2895	28580	948,6	875,107	7	0,0840	860,51	0,1024	5	0,1031
Q3 2021	2910	28276	925,2	887,066	9	0,0431	871,58	0,0616	8	0,0623
середня помилк а:						0,06086		0,05705		0,05703

Таблиця 3.11

Залежність від кількості користувачів та валового доходу



Мал.18

$Y1 = \log_a D + b \times n + c$ $a = 1,3$ $b = 0,8$ $c = -1480$	$Y2 = k \times \log_e D + b \times n + c$ $k = 1,380\ 649 \cdot 10^{-23}$ $a = e = 2,71828$ $b = 0,738$ $c = -1276$	$Y3 = \log_e D + b \times n + c$ $a = e = 2,71828$ $b = 0,736$ $c = -1281$
---	---	---

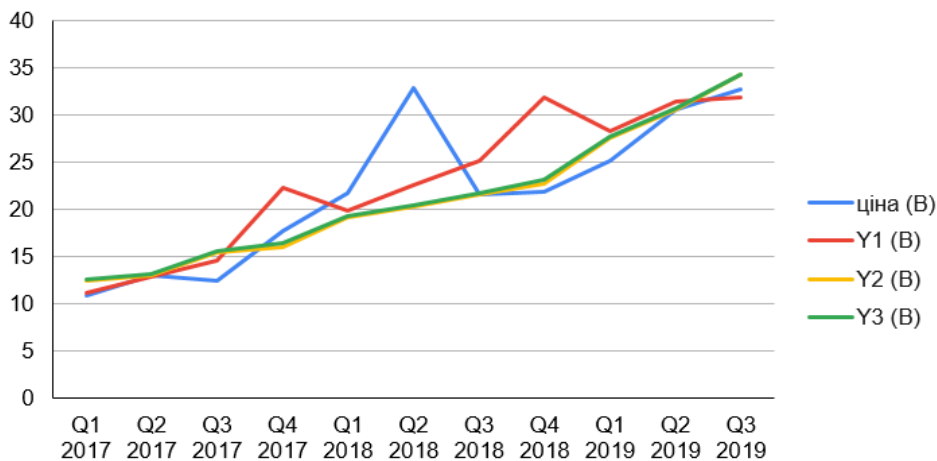
Твіттер

Q	кількість користувачів, які монетизуються (М)	Валовий дохід (М)	ціна (В)	Y1 (В)	Помилк а	Y2 (В)	Помилк а	Y3 (В)	Помилк а	
Q1 2017	109	548,2	10,91	11,174	1	12,46	0,1246	12,616	6	0,1353
Q2 2017	110	573,8	13,06	12,950	0,0085	13,07	0,0008	13,252	0,0145	

				2				3	
Q3 2017	114	589,6	12,45	14,618	4	0,1483	15,49	15,639	0,2039
Q4 2017	115	731,5	17,83	22,341	5	0,2019	16,10	16,445	0,0842
Q1 2018	120	664,8	21,78	19,894	5	0,0948	19,14	19,299	0,1285
Q2 2018	122	710,5	32,87	22,579	1	0,4558	20,35	20,546	0,5998
Q3 2018	124	758,1	21,57	25,206	4	0,1443	21,56	21,790	0,0101
Q4 2018	126	908,8	21,88	31,907	7	0,3143	22,78	23,152	0,0549
Q1 2019	134	786,8	25,25	28,301	2	0,1078	27,63	27,728	0,0894
Q2 2019	139	841,3	30,68	31,541	5	0,0273	30,67	30,744	0,0021
Q3 2019	145	823,7	32,71	31,879	0	0,0261	34,31	34,263	0,0453
середня помилка :						0,1412		0,1232	0,1244

Таблиця 3.12

Залежність від кількості монетизованих щоденно активних користувачів та валового доходу



Мал.19

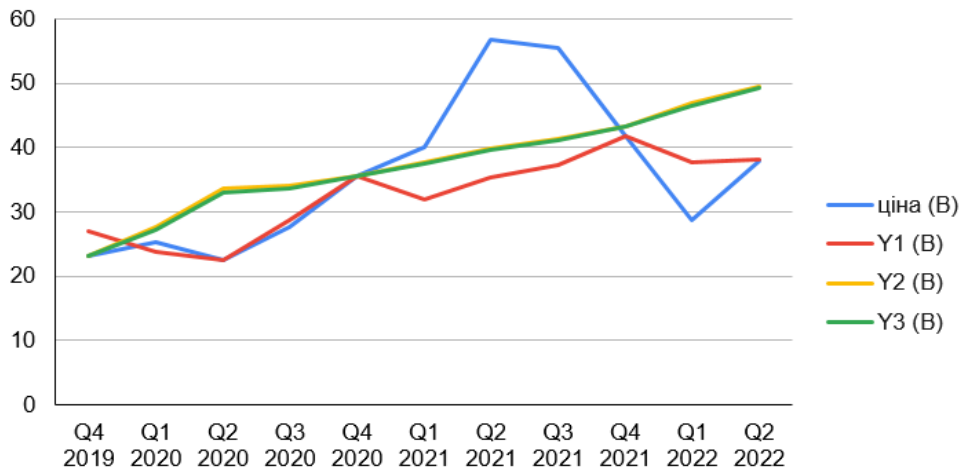
$Y1 = \log_a D + b \times n + c$ $a = 1,029$	$Y2 = k \times \log_e D + b \times n + c$ $k = 1,380\ 649 \cdot 10^{-23}$	$Y3 = \log_e D + b \times n + c$ $a = e = 2,71828$
---	--	---

$b = 0,1795$ $c = -229$	$a=e = 2,71828$ $b = 0,607$ $c = -53,7$	$b = 0,59$ $c = -58$
----------------------------	---	-------------------------

Q	кількість користувачів, які монетизуються (М)	Валовий дохід (М)	ціна (В)	Y1 (В)	Помилка а	Y2 (В)	Помилка а	Y3 (В)	Помилка а	
Q4 2019	152	1007	23,27	26,919	8	23,264	0,0003	23,266	7	0,0001
Q1 2020	166	807,6	25,32	23,903	8	27,562	0,0813	27,260	1	0,0712
Q2 2020	186	683,4	22,5	22,519	7	33,702	0,3324	33,113	1	0,3205
Q3 2020	187	936,2	27,68	28,824	2	34,009	0,1861	33,728	8	0,1793
Q4 2020	192	1289	35,54	35,610	1	35,544	0,0001	35,553	6	0,0004
Q1 2021	199	1036	40,19	31,968	3	37,693	0,0662	37,442	1	0,0734
Q2 2021	206	1190	56,84	35,370	6	39,842	0,4266	39,687	7	0,4322
Q3 2021	211	1284	55,5	37,347	9	41,377	0,3413	41,268	7	0,3448
Q4 2021	217	1567	41,78	41,850	1	43,219	0,0333	43,273	9	0,0345
Q1 2022	229	1200	28,66	37,732	2	46,903	0,3890	46,619	1	0,3852
Q2 2022	237,8	1176	38,03	38,174	1	49,604	0,2333	49,247	7	0,2278
середня помилка :										
					0,1667		0,1900			0,1881

Таблиця 3.13

Залежність від кількості монетизованих щоденно активних користувачів та валового доходу



Мал.20

$Y1 = \log_a D + b \times n + c$ $a = 1,052$ $b = 0,0955$ $c = -124$	$Y2 = k \times \log_e D + b \times n + c$ $k = 1,380\,649 \cdot 10^{-23}$ $a=e = 2,71828$ $b = 0,307$ $c = -23,4$	$Y3 = \log_e D + b \times n + c$ $a=e = 2,71828$ $b = 0,301$ $c = -29,4$
---	---	---

Листинг програми

```
# Импортируем данные из data.
from data import *
# Задаём интервалы для поиска коэффициентов b и c
start_b = 0.001
end_b = 0.9
start_c = -200
end_c = 200
# Сбрасываем коэффициент b к стартовому значению
b = start_b
min = 1000000000 # Устанавливаем минимальную сумму ошибок
min_number = 0 # Устанавливаем индекс значения с минимальной суммой ошибок
# Цикл перебирающий значения b из установленного интервала
while b <= end_b:
    # Сбрасываем коэффициент c к стартовому значению
    c = start_c
    # Цикл перебирающий значения c из установленного интервала
    while c <= end_c:
        # Обнуляем сумму ошибок
        sum = 0
        # Добавляем в сумму ошибки для каждого значения
        for q in range(len(number)):
            sum += abs(1 - (price[q] / (b * number[q] + c)))
        # print(sum)
```

```

# Инкрементируем счётчик на 1
# Если текущая сумма ошибок меньше минимума, то минимум
приравниваем к сумме
if min > sum:
    min = sum
    print(sum, b, c)
# Инкрементируем текущее значение c на 1
c += 0.1
# Инкрементируем текущее значение b на 0.01
b += 0.001

```

```

# Импортируем данные из data.
import math
from data import *
# Задаём интервалы для поиска коэффициентов b и c
start_b = 0.001
end_b = 0.9
start_c = -2000
end_c = 2000
# Сбрасываем коэффициент b к стартовому значению
b = start_b
min = 1000000000 # Устанавливаем минимальную сумму ошибок
min_number = 0 # Устанавливаем индекс значения c с минимальной
суммой ошибок

# Цикл перебирающий значения b из установленного интервала
while b <= end_b:
    # Сбрасываем коэффициент c к стартовому значению
    c = start_c
    # Цикл перебирающий значения c из установленного интервала
    while c <= end_c:
        # Обнуляем сумму ошибок
        sum = 0
        # Добавляем в сумму ошибки для каждого значения
        for q in range(len(number)):
            sum += abs(1 - (price[q] / (math.log(revenue[q],
math.e) + b * number[q] + c)))
        # print(sum)
        # Инкрементируем счётчик на 1
        # Если текущая сумма ошибок меньше минимума, то
минимум приравниваем к сумме
        if min > sum:
            min = sum
            print(sum, b, c)
        # Инкрементируем текущее значение c на 1
        c += 1
    # Инкрементируем текущее значение b на 0.01
    b += 0.001

```

Висновок до розділу 3

Перевірено кореляцію теоретичної формули залежності вартості замкнутої інформаційної системи (платформи) з емпіричними даними вартості.

Для спрощених розрахунків можна використовувати спрощену формулу:

$$\log_e D + b \times n + c$$

де D - валовий дохід;

b – коефіцієнт, що характеризує вартість конвертованого трафіку користувачів;

c – коефіцієнт, що характеризує витрати;

n - кількість активних користувачів,

вважаючи основу логорифму рівной числу «e» (при кількості користувачів більше 10000).

Розділ 4. ЗАГАЛЬНИЙ АЛГОРИТМ ПРОГРАМИ РОЗРАХУНКІВ

Загальна програма, що дозволяє реалізувати моніторинг згенерованої інформації користувача або його об'єднань (груп, підприємств), повинна включати чотири блоки:

1. Блок моніторингу звітності користувачів (груп, підприємств)
2. Блок моніторингу генерації трафіку
3. Блок розподілу вартості конвертованого трафіку
4. Блок розрахунків.

Для функціональної реалізації поставлених завдань необхідно виконання наступних пунктів:

1. Моніторинг загального доходу платформи (документи офіційної звітності)

Ця частина інформації є публічною, проте для динамічного розподілу прибутку інформаційної платформи (ресурсу) необхідний моніторинг доходу з максимальною кількістю точок контролю (дивись первинну суть числа «e»)

2. Моніторинг вихідного (генерованого) трафіку для кожного рівня платформи

Моніторинг трафіку, як окремого користувача, так і всіх спільнот у рамках інформаційної платформи (самої платформи загалом) може бути виконаний спеціальною програмою із переліку, наведеного вище

3. Моніторинг вхідного (вихідного) трафіку для кожного рівня платформи

Моніторинг для кожного рівня платформи також не вимагає спеціального програмного або апаратного забезпечення і може бути виконаний існуючими програмами наведеного вище переліку.

4. Расчет коэффициентов отношения исходящего трафика пользователя (группы) к входящему трафику системы (коэффициент видимости).

5. Формирования последовательности распределения

6. Распределение стоимости конвертированного трафика согласно сформированной последовательности включая администраторов информационной системы и групп.

7. Розрахунковий блок (дозволяє конвертувати отриманий дохід в енергію чи кошти)

Для виконання розрахунків, конвертації згенерованого трафіку в енергію або її грошовий еквівалент потрібна наявність спеціальної програми обліку (див. п. 5 вище) колективної угоди всіх учасників інформаційної платформи та власника ресурсу, укладання агентських угод з банківськими чи іншими розрахунковими центрами (біржі, ...)

8. Комунікації

Генерація трафіку інформації носить глобальний характер і є невід'ємною вартісною частиною глобальної економіки, необхідність урахування вартості інформації, її конвертації в енергію або інші платіжні еквіваленти, дозволить не

лише покращити добробут кожного жителя планети, а й ліквідує як явище циклічні кризи глобальної замкнутої товарно-грошової моделі. (раніше вихід з таких криз завжди здійснювався створенням глобального дефіциту ресурсів за допомогою воєн)

Таким чином, запропонована модель розрахунків має бути впроваджена повсюдно, для чого необхідно створити апаратне (дозволяє підключити до моделі всі наявні інформаційні платформи (ресурси)) та законодавче забезпечення (виключає монопольне присвоєння вартості трафіку інформації користувачів, що генерується, власниками інформаційних платформ (ресурсів))

Так як більшість користувачів функціонують на декількох платформах, у тому числі, використовують поштові ресурси (наприклад, поштові ресурси Google), пошукові системи, ..., в рамках яких також вилучається трафік інформації, що генерується користувачами, то Програма може бути використана для розподілу доходу аналогічно і для них.

У перспективі Розрахунковий блок виконуватиме функції Банківських структур, у тому числі з можливістю залучення коштів для реалізації нових проектів та досліджень.

Використання запропонованої схеми розрахунків із використанням еквівалента енергії та інформації у глобальному масштабі може бути реалізовано аналогічно.

Написання Загальної програми розрахунків виходить за межі магісторської роботи.

Висновок до розділу 4

При детальному опрацюванні перелічених вище блоків можливе створення та впровадження нової Глобальної системи розрахунків де основним еквівалентом (мірою) вартості буде виступати інформація та її аналог енергія.

ВИСНОВКИ

На базі зв'язку «енергії» (її аналога), ентропії та інформації (трафік) запропоновано модель вартісної оцінки вкладу кожного учасника інформаційної платформи або користувача іншого колективного інформаційного ресурсу (наприклад, - пошукового ресурсу) у загальну вартість, що генерується, з наступним перерозподілом прибутку.

Висвітлено зв'язок енергії (її аналога), як універсального засобу платежу, ентропії, складності інформаційної системи, вартості трафіку та загальної вартості інформаційної платформи (ресурсу).

Опрацювання моделі товарно-грошових відносин замкнутої структури дозволило заповнити прогалини, пов'язані з відсутністю обліку генерації інформації, що володіє вартістю (вирішено парадокс обумовленої збитковості замкнутої системи).

Запропонована схема розрахунків може бути універсальною, оскільки будь-яка інформаційна платформа (ресурс), або товарно-грошова система може бути представлена у вигляді замкнутої системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М: Изд. иностр. лит., 2002.
2. Гиббс Дж. Термодинамика. Статистическая механика. Серия: Классики науки. М.: Наука, 1982. 584 с.
3. Thimas H. Cormen; Charles E. Leiserson; Ronald L. Rivest; Clifford Stein. Introduction to Algorithms (2nd ed.) The MIT Press. ISBN 0-07-013151-1
4. Джині коефіцієнт / В. Г. Мінашкін // Велика російська енциклопедія: [35 т.] / гл. ред. Ю. С. Осипов. - М.: Велика російська енциклопедія, 2004-2017.
5. Я. З. Ципкін. Інформаційна теорія ідентифікації. - Москва: Наука, 1995.
6. Шульга А.В. Науково-публіцистичне видання: Теорія поля или фізика магии: у 2т. Т.1. - Черкаси: Видавець Пономаренко Р.В.,2020. - 396 с. - ISBN: 978-966-2554-65-6 (т.1)
7. Krugman, Paul & Wells, Robin (2009), Macroeconomics, ISBN 978-0-7167-7161-6
8. Mankiw, N. Gregory (2008), Principles of Macroeconomics (5th ed.), ISBN 978-0-324-58999-3
9. Шамбадаль П. Розвиток та додатки поняття ентропії. М: Наука, 1967
10. Нескорородева Т.В., Шульга О.В., Резнік Р.Ю., Ошибка побудови моделі штучного інтелекту на базі прямих (послідовних) явних та неявних логічних ланцюгів (проблема порога обмежень), УДК 0000000
11. Жуковський М.Є., Родіонов І.В. Основи теорії ймовірностей. - М.: МФТІ, 2015. - 82 с.
12. Жуковський М.Є., Родіонов І.В., Шабанов Д.А. Введення у математичну статистику. - М.: МФТІ, 2017. - 109 с.

13. Зоммерфельд А. Термодинаміка та статистична фізика. М: Вид-во Іностр. літ., 1955.
14. Кіржніц Д.А. Гарячі «чорні дірки»: Нове у розумінні природи теплоти // Соросівський Освітній Журнал. 1997. № 6. С. 84.
15. Осіпов А.І. Термодинаміка вчора, сьогодні та завтра // Соросівський Освітній Журнал. 1999. № 4. С. 79.
16. Осіпов А.І., Уваров А.В. Ентропія та її роль у науці // Соросівський Освітній Журнал. 2004. № 1. С. 70-78.
17. Ребане К.К. Енергія, ентропія, місце існування. Таллінн: Валгус, 1984.
18. Смородинський Я.А. Температура. М: Наука, 1981 (Б-ка «Квант»; Вип. 12).
19. Шульга А.В. Науково-публіцистичне видання: Краткий словарь протославянского языка – Черкаси: Видавець Пономаренко Р.В., 2019. – 152 с. ISBN: 978-966-2554-60-1
20. ISO/IEC 10746-2:1996, Information technology — Open Distributed Processing — Reference Model: Foundations.3.2.5.: knowledge that is exchangeable amongst users about things, facts, concepts, and so on, in a universe of discourse.
21. ISO/IEC 2382:2015 Information technology — Vocabulary:.. knowledge concerning objects, such as facts, events, things, processes, or ideas, including concepts, that within a certain context has a particular meaning.
22. ДСТУ 2226-93. Автоматизовані системи. Терміни та визначення.
23. Про інформацію. Офіційний вебпортал парламенту України (укр.).
24. Інформація — Енциклопедія Сучасної України. esu.com.ua
25. Кастлер, Г. (1967). Возникновение биологической организации = The Emergence of Biological Organization. М.: Мир

26. Амосов, Н.М. (1968). Моделирование сложных систем. Киев: Наукова думка. с. 88.
27. Buckland, Michael K. (June 1991). Information as thing. *Journal of the American Society for Information Science* 42 (5): 351–360. doi:10.1002/(SICI)1097-4571(199106)42:5<351::AID-ASI5>3.0.CO;2-3
28. Beynon-Davies, P. (2002). *Information Systems: an introduction to informatics in Organisations*. Basingstoke, UK: Palgrave. ISBN 0-333-96390-3.
29. Beynon-Davies, P. (2009). *Business Information Systems*. Basingstoke: Palgrave. ISBN 978-0-230-20368-6
30. Мельник, Л.Г. (2003). *Фундаментальные основы развития (російською)*. Сумы: Университетская книга
31. ISO/IEC/IEEE 24765:2010 *Systems and software engineering — Vocabulary*:. Although information will necessarily have a representation form to make it communicable, it is the interpretation of this representation (the meaning) that is relevant in the first place.
32. В.И.Новосельцев - Теоретические основы системного анализа, с.57.
33. Мрочко Л.В. Теорія и практика массовой информации. – М.: Флинта, 2006. – 140 с.
34. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології. Навчальний посібник. — Х.: ХНАМГ, 2010. — 222 с.
35. Тимофеева Т. В. Анализ денежных потоков предприятия: учеб. пособие. — 3-е изд., перераб. и доп.. — М.: Финансы и статистика, 2010. — 368 с. — ISBN 978-5-279-03378-2.

ДОДАТКИ

Твіттер

<https://investor.twitterinc.com/home/default.aspx>

https://s22.q4cdn.com/826641620/files/doc_financials/2021/q3/Final-Q3'21-Shareholder-letter.pdf

<https://www.internetlivestats.com/twitter-statistics>

<https://www.statista.com/statistics/970920/monetizable-daily-active-twitter-users-worldwide/>

<https://www.statista.com/statistics/242606/number-of-active-twitter-users-in-selected-countries/>

<https://www.statista.com/statistics/282087/number-of-monthly-active-twitter-users/>

<https://www.brandwatch.com/blog/most-twitter-followers/>

<https://www.ndtv.com/offbeat/here-are-the-most-liked-tweets-of-2021-2650108>

<https://www.statista.com/statistics/828092/distribution-of-users-on-twitter-worldwide-gender/>

<https://www.statista.com/statistics/283119/age-distribution-of-global-twitter-users/>

<https://www.statista.com/statistics/265647/share-of-us-internet-users-who-use-twitter-by-age-group/>

<https://www.cnbc.com/2017/03/10/nearly-48-million-twitter-accounts-could-be-bots-says-study.html>

<https://www.brandwatch.com/blog/44-twitter-stats>

https://blog.twitter.com/en_us/topics/company/2020/suspension

<https://www.statista.com/statistics/900443/adult-opinions-donald-trumps-use-twitter-as-president-usa/>

<https://www.statista.com/statistics/265648/share-of-us-internet-users-who-use-twitter-by-educational-degree/>

<https://www.statista.com/statistics/234245/twitter-usage-frequency-in-the-united-states/>

<https://www.statista.com/statistics/678794/united-states-twitter-gender-distribution/>

<https://www.pewinternet.org/fact-sheet/social-media>

<https://business.twitter.com/en/video-on-twitter.html>

<https://blog.hootsuite.com/twitter-statistics>

<https://marketing.twitter.com/na/en/solutions/drive-performance/mobile-app-growth.html>

<https://www.factslikes.com/s-Twitter>

<https://www.zephoria.com/twitter-statistics-top-ten>

<https://blog.emojipedia.org/loudly-crying-becomes-top-tier-emoji/>

<https://www.marketwatch.com/investing/stock/twtr>

<https://www.statista.com/statistics/259382/social-media-platforms-used-by-b2b-and-b2c-marketers-worldwide/>

<https://digitalmarketinginstitute.com/blog/20-influencer-marketing-statistics-that-will-surprise-you>

https://blog.twitter.com/en_us/topics/company/2020/covid-19.html#adspolicy

<https://investor.fb.com/investor-news/press-release-details/2021/Facebook-Reports-Third-Quarter-2021-Results/default.aspx>

Фейсбук

<https://www.statista.com/statistics/346167/facebook-global-dau/>

<https://www.statista.com/statistics/324267/us-adults-daily-facebook-minutes/>

<https://investor.fb.com/investor-news/press-release-details/2021/Facebook-Reports-Third-Quarter-2021-Results/default.aspx>

<https://www.statista.com/statistics/277963/facebooks-quarterly-global-revenue-by-segment/>

<https://socialblade.com/facebook/top/100/likes>

<https://datareportal.com/essential-facebook-stats>

<https://www.statista.com/statistics/376128/facebook-global-user-age-distribution/>

<https://www.statista.com/statistics/699241/distribution-of-users-on-facebook-worldwide-gender/>

<https://www.statista.com/statistics/268136/top-15-countries-based-on-number-of-facebook-users/>

<https://www.businessofapps.com/data/facebook-statistics/>

<https://www.expandedramblings.com/index.php/facebook-page-statistics/>

<https://www.wordstream.com/blog/ws/2017/11/07/facebook-statistics>

<https://blog.hootsuite.com/facebook-demographics/>

<https://www.statista.com/statistics/187041/us-user-age-distribution-on-facebook/>

<https://www.brandwatch.com/blog/47-facebook-statistics/>

<https://www.businessinsider.com/facebook-350-million-photos-each-day-2013-9?IR=T>

<https://www.dsim.in/blog/2018/01/25/70-super-useful-facebook-stats-far-year/>

<https://www.spredfast.com/social-marketing-blog/6-facebook-stats-drive-your-2018-marketing-strategy/>

<https://www.zephoria.com/top-15-valuable-facebook-statistics/>

<https://sproutsocial.com/insights/facebook-stats-for-marketers/>

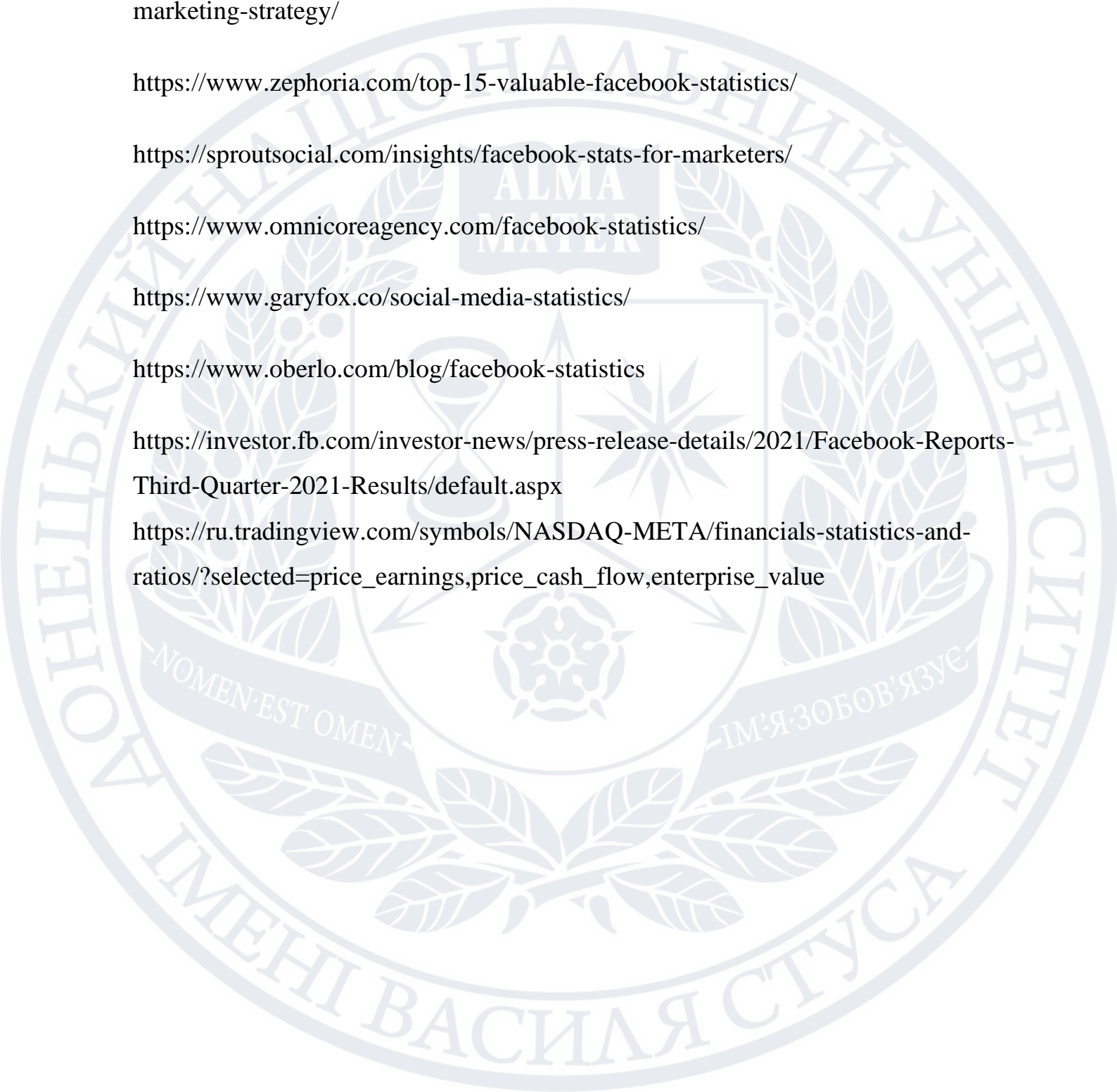
<https://www.omnicoreagency.com/facebook-statistics/>

<https://www.garyfox.co/social-media-statistics/>

<https://www.oberlo.com/blog/facebook-statistics>

<https://investor.fb.com/investor-news/press-release-details/2021/Facebook-Reports-Third-Quarter-2021-Results/default.aspx>

https://ru.tradingview.com/symbols/NASDAQ-META/financials-statistics-and-ratios/?selected=price_earnings,price_cash_flow,enterprise_value



Шульга Андрій Володимирович

Прізвище, ім'я по батькові

Інформаційних і прикладних технологій

Факультет

122 «Комп'ютерні науки»

Шифр і назва спеціальності

«Комп'ютерні технології обробки даних (Data Science)»

Освітня програма

ДЕКЛАРАЦІЯ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Усвідомлюючи свою відповідальність за надання неправдивої інформації, стверджую, що подана кваліфікаційна (магістерська) робота на тему: «Моделювання замкнених товарно-грошових потоків на основі аналізу інформаційної взаємодії» є написаною мною особисто.

Одночасно заявляю, що ця робота:

- не передавалась іншим особам і подається до захисту вперше;
- не порушує авторських та суміжних прав, закріплених статтями 21-25 Закону України «Про авторське право та суміжні права»;
- не отримувалась іншими особами, а також дані та інформація не отримувалась у недозволений спосіб.

Я усвідомлюю, що у разі порушення цього порядку моя кваліфікаційна робота буде відхилена без права її захисту, або під час захисту за неї буде поставлена оцінка «незадовільно».

(дата)

(підпис здобувача)