МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

Кваліфікаційна робота

магістра

на тему ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ КОМПАНІЙ СПОРТИВНОЇ ІНДУСТРІЇ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 8.0513-ек
спеціальності 051 «Економіка»
освітньої програми «Економічна кібернетика»
Торгашов Дмитро Володимирович
Керівник: доцент кафедри економічної кібернетики, к.е.н., доц.,Очеретін Д.В.
Рецензент: доцент кафедри економічної кібернетики, к.е.н., доц.,Макаренко О.І.

Запоріжжя
2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет економічний
Кафедра економічної кібернетики
Рівень вищої освіти магістерський
Спеціальність 051 Економіка
Освітня програма економічна кібернетика

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри_____
(підпис)

«____»_____20____року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Торгашов Дмитро Володимирович

1. Тема роботи «Прогнозування динаміки фінансових інструментів компаній спортивної індустрії»

керівник роботи Очеретін Дмитро Валерійович, к.е.н, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики

затверджені наказом ЗНУ від «29» грудня 2023 року № 2252-с

2. Строк подання студентом роботи 02 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи: постановка завдання, офіційні статистичні дані, наукова література та інші джерела мережі Інтернет на обрану тему

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: аналіз використання фінансових інструментів у сфері спортивної індустрії; аналіз динаміки вартості акцій та криптоінструментів компаній спортивної індустрії; аналіз існуючих методів та моделей прогнозування динаміки фінансових інструментів на фондовому ринку; виявлення методів прогнозування вартості акцій та криптоінструментів компаній спортивної індустрії на основі застосування моделей нелінійної динаміки, отримання оцінки якості прогнозних моделей та точності прогнозу; обґрунтування вибору методу прогнозування динаміки фінансових інструментів компаній спортивної індустрії.
5. Перелік графічного матеріалу: у роботі розміщено 35 рис. Розроблено в Microsoft Office Power Point презентацію основних результатів кваліфікаційної роботи._____

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	доц.каф.ек.кіб, к.е.н., доц.,Очеретін Д.В.		
Розділ 2	доц.каф.ек.кіб, к.е.н., доц., Очеретін Д.В		
Розділ 3	доц.каф.ек.кіб, к.е.н., доц., Очеретін Д.В		

7. Дата видачі завдання 15.01.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Формування мети, об'єкту, предмету та завдань кваліфікаційної роботи	15.01.2024 – 26.01.2024	Виконано
2.	Узгодження плану роботи, підготовка вступу	27.01.2024 – 11.02.2024	Виконано
3.	Формування основних гіпотез та огляд наукових джерел	12.02.2024 – 06.04.2024	Виконано
4.	Підготовка 1-го розділу кваліфікаційної роботи	08.04.2024 – 22.06.2024	Виконано
5.	Підготовка 2-го розділу кваліфікаційної роботи	26.06.2024 – 31.08.2024	Виконано
6.	Підготовка 3-го розділу кваліфікаційної роботи	02.09.2024 – 16.11.2024	Виконано
7.	Аналіз та інтерпретація отриманих результатів, оформлення висновків кваліфікаційної роботи, оформлення вступу та реферату	18.11.2024 – 24.11.2024	Виконано
8.	Нормоконтроль, перевірка на доброчесність, підготовка до захисту	25.11.2024 – 08.12.2024	Виконано

Студент _____ Д.В. Торгашов
(підпис)

Керівник роботи (проекту)_____Д.В. Очеретін
(підпис)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ О.І. Макаренко
(підпис)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра містить три розділи, 101 с., 35 рис., -табл., 2 додатки, 43 джерела.

Об’єктом дослідження є динаміка фінансових інструментів компаній спортивної індустрії.

Предметом дослідження є моделі та методи прогнозування динаміки фінансових інструментів.

Метою роботи є обґрунтування вибору методу прогнозування динаміки фінансових інструментів компаній спортивної індустрії.

Методи дослідження – порівняльний, аналіз та синтез, узагальнення та атомізація, статистичні методи, економіко-математичне моделювання.

У дослідженні розглядається використання фінансових інструментів у сфері спортивної індустрії, дано класифікацію фінансових інструментів, що використовуються у спортивній індустрії. На основі проведеного дослідження фінансові інструменти у сфері спортивної індустрії розділено на акції компаній спортивної індустрії та на блокчейн-проєкти у сфері спорту, в тому числі кіберспорту. Проєкти на базі блокчейн поділяються на фанкоїни та додатки web3.

В роботі проаналізовано вплив цифровізації та наслідків COVID-19 на спортивну індустрію.

На основі виявлених методів прогнозування вартості акцій та криптоінструментів компаній спортивної індустрії на основі застосування моделей нелінійної динаміки, отримано оцінку якості прогнозних моделей та точності прогнозу для токенів футбольних клубів, web3-додатку та акції спортивної компанії. Було виявлено, що часові ряди найкраще описуються такими моделями: експоненційне згладжування, модель PROPHET та модель ARIMA.

СПОРТИВНА ІНДУСТРІЯ, ФОНДОВИЙ РИНОК, КРИПТОВАЛЮТА, MODELTIME, АВТОРЕГРЕССІЯ, МОДЕЛЮВАННЯ

SUMMARY

The qualification work of the master contains three sections, 101 p., 35 figures, 0 tables, 2 annexes, 43 sources.

The object of research is the dynamics of financial instruments of sports industry companies.

Subject of the research is models and methods for forecasting the dynamics of financial instruments.

The purpose of the work is to justify the choice of the method for forecasting the dynamics of financial instruments of sports industry companies.

Research methods – comparative, analysis and synthesis, generalization and atomization, statistical methods, economic and mathematical modeling.

The research examines the use of financial instruments in the sports industry and classifies financial instruments used in the sports industry. Based on the study, financial instruments in the sports industry are divided into shares of sports industry companies and blockchain projects in the field of sports, including esports. Blockchain-based projects are divided into fancoin and web3 applications.The study analyzes the impact of digitalization and the consequences of COVID-19 on the sports industry.

Based on the identified methods for forecasting the value of shares and crypto instruments of sports industry companies based on the use of nonlinear dynamics models, an assessment of the quality of forecast models and forecast accuracy for football club tokens, a web3 application and sports company shares is obtained. It was found that time series are best described by the following models: exponential smoothing, PROPHET model, and ARIMA model.

SPORTS INDUSTRY, STOCK MARKET, CRYPTOCURRENCY, MODELTIME, AUTOREGRESSION, MODELING

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
РЕФЕРАТ
SUMMARY
ВСТУП…… 8
РОЗДІЛ 1 ВИКОРИСТАННЯ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ У СФЕРІ СПОРТИВНОЇ ІНДУСТРІЇ……..…..... 10
1.1 Поняття «спортивна індустрія» та особивості її розвитку……..... 10
1.2 Місце цифрових фінансових інструментів у сфері спортивної індустрії…….. 18
1.3 Характеристика джерел даних щодо динаміки фінансових інструментів спортивної індустрії …… 24
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ ВАРТОСТІ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ КОМПАНІЙ СПОРТИВНОЇ ІНДУСТРІЇ……..…….……..….... 27
2.1 Авторегресійні методи прогнозування часових рядів …..…… 27
2.2 Модель прогнозування рядів динаміки Prophet ……... 33
2.3 Прогнозування рядів динаміки на основі методу випадкових дерев . 35
РОЗДІЛ 3 ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ КОМПАНІЙ СПОРТИВНОЇ ІНДУСТРІЇ …… 42
3.1 Прогнозування динаміки вартості акцій у спортивній індустрії……..... 42
3.2 Прогнозування динаміки вартості фанкоїнів у спортивній індустрії…. 46
3.3 Прогнозування динаміки вартості web3-додатку у спортивній індустрії……. 64
ВИСНОВКИ……... 66
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ…...…….. 68
ДОДАТОК А Вартість акцій спортивної компанії Genius Sports Ltd…….. 88
ДОДАТОК Б Вартість фанкоїнів у спортивній індустрії та Web3-додатку 108

ВСТУП

У сучасному світі, актуальним напрямком є побудова різноманітної інфраструктури на основі блокчейну. Такі інструменти як фан-токени, NFT-токени, цифрові білети на квитки, токенізація спортсмені тощо вимагає все більшого застосування фінансових інструментів у спортивній індустрії.

Різноманітні аспекти управління спортивною індустрією на основі блокчейн-технологій досліджено закордонними та українськими науковцями: Bard A. Fallatah , H. Pang, Леоновим Я.В, Завидівською О.І., Шматовою О.О. та іншими.

Об’єктом дослідження є динаміка фінансових інструментів компаній спортивної індустрії.

Предметом дослідження є моделі та методи прогнозування динаміки фінансових інструментів.

Метою роботи є обґрунтування вибору методу прогнозування динаміки фінансових інструментів компаній спортивної індустрії.

Основними завданнями роботи є:

– проаналізувати використання фінансових інструментів у сфері спортивної індустрії;

– проаналізувати динаміку вартості акцій та криптоінструментів компаній спортивної індустрії;

– проаналізувати існуючі методи та моделі прогнозування динаміки фінансових інструментів на фондовому ринку;

– виявити методи прогнозування вартості акцій та криптоінструментів компаній спортивної індустрії на основі застосування моделей нелінійної динаміки, отримати оцінку якості прогнозних моделей та точності прогнозу;

– обґрунтувати вибір методу прогнозування динаміки фінансових інструментів компаній спортивної індустрії.

Методи дослідження – порівняльний, аналіз та синтез, узагальнення та атомізація, статистичні методи, економіко-математичне моделювання.

Актуальність дослідження обумовлена розвитком методів управління спортом та сферою розваг на основі блокчейн. Впровадження у спортивну індустрію автоматизації, застосування елементів штучного інтелекту та машинного навчання, Інтернету речей, блокчейн-технологій викликає все більшу появу цифрових фінансових інструментів для управління спортивною та фанатською діяльністю.

РОЗДІЛ 1
ВИКОРИСТАННЯ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ У СФЕРІ СПОРТИВНОЇ ІНДУСТРІЇ

1.1 Поняття «спортивна індустрія» та особивості її розвитку

Спорт – важливий елемент для підтримки кращого, здоровішого та збалансованішого життя людини. Сьогодні загальновизнано, що спорт, поряд з культурними заходами, психологічно готує людину до повсякденного життя. Як глобальне явище, спорт стає популярним залежно від соціально-економічного стану суспільства. Феномен споживацтва, який прискорив поширення глобалізації, включає в себе і спорт. Стрімко зростає кількість людей, які як глядачі або учасники цікавляться новими видами спорту.

Основними факторами, що призвели до глобалізації є такі [1]:

– зниження швидкості обміну даними до мікросекунд та конвергенція світової фінансової системи із арбітражними операціями, які обумовлені цими можливостями;

– взаємодія країн та суспільств визначається комунікаціями;

– підвищення рівня інформації, що отримується під час комунікації, до рівня надання повної інформації;

– технологічні розробки;

– вільний ринковий порядок, прийнятий у всьому світі, економічний лібералізм у країнах, що розвиваються, та зростання світової торгівлі;

– зниження митних пошлін, кількісних обмежень, фізичних та невидимих бар’єрів, інституціональзіція зовнішньої торгівлі як результат регулювання, що здійснюють наднаціональні інститути.

Крім глобалізації також відбувається процес професіоналізації. Він перетворив спорт з гри у економічно вигідну індустрію. Культура перемоги та прагнення до успіху переважають над цінностями спорту. Командні види спорту, зокрема футбол, слугують «мініатюрною» моделлю соціального

життя,у яке транслюються певні ролі та цінності.

У історичному процесі виникнення та розвитку спорту починається боротьба людини із природою. Перші види спорту у історії базувалися на захисті та нападі, незалежно від того, що гра відбувалась із використанням транспортного засобу чи без. Найбільш яскравим прикладом є стрільба з луку, яка була розвинена охотниками-збирачами близько 50 тисяч років тому.

Із появою спорту у житті людини фізичне виховання та спортивна підготовка, різні практики фізичної активності у повсякденному житті та покращення здоров’я отримали запровадження у навчальних закладах. Інвестиції у спорт у багатьох країнах вийшли за межі сфери освіти та сприяли проведенню спортивної політики. Поява та розповсюдження Олімпійських ігор дозволили спорту перетворитися на філософію. Спортивний феномен поступово зростав й перетворився у мережу з власним обслуговуванням, виробництвом та організацією. Спорт як альтернатива відпочинку, ширився паралельно із розвитком технологій. Особливе місце у галузі зайняли професійні спортивні клуби, трансляції спортивних змагань та заходів як окрема прибуткова галузь.

Всесвітня організація охорони здоров’я (ВООЗ) тлумачить поняття «здоров’я» як стан повного фізичного, душевного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних дефектів [2]. Здоровий спосіб життя та регулярна фізична активність дозволяють запобігати та проводити профілактику захворювань й, відповідно, зберігати здоров’я. Фізична активність – це будь-який тілесний рух, вироблений скелетними м'язами, що вимагає витрат енергії.

Регулярна фізична активність належної інтенсивності має значні переваги для здоров'я [3]:

– покращує стан мускулатури, а також серцевої і дихальної системи;

– поліпшує стан кісток і функціональне здоров'я;

– знижує ризик розвитку гіпертонії, ішемічної хвороби серця, інсульту,

діабету, різних видів раку (включаючи рак молочної залози і товстої кишки), депресії;

– зменшує ризик падінь (переломів шийки стегна і хребта та ін.);

– лежить в основі енергетичного обміну і підтримки належної ваги.

Недостаня фізична активність є не лише проблемою у галузі охорони здоров'я, а й економічною, оскільки пов'язана із фінансовими витратами на медичну допомогу та витратами у зв'язку із зниженням продуктивності праці. Підвищення рівня фізичної активності є проблемою усього суспільства, для вирішення якої необхідний міжгалузевий, комплексний підхід з орієнтацією на окремі групи населення.

Спортивною політикою багатьох держав світу є розуміння об'єднувального потенціалу спортивних заходів як на аматорському, так й на професійному рівнях. Крім поліпшення поліпшення здоров'я громадян спорт має освітній вимір і виконує соціальну, культурну та рекреаційну функцію. А також, засобами спорту формується якісний людський та соціальний капітал. Ефективна підтримка спортивно-оздоровчої діяльності з боку державного або регіонального управління включає напрямки, наведені на рис.1.1 [3].

Леонов Я.В. у [4] розглядає важливість застосування кластерного підходу до стратегічного розвитку спортивної індустрії та обґрунтовує механізм взаємодії в системі «держава – громадськість – наука – бізнес». У дослідженні дано визначення спортивного кластеру як мережевої структури, яка включає владні інститути, бізнес-спільноти, громадськість, науку та сконцентровані навколо ядра (центра) конкурентоспроможної діяльності. Спортивний кластер впливає на: соціальний капітал, людський капітал, економічну безпеку та конкурентоспроможність. А вплив на людину кластером здійснюється для підтримки здорового способу життя, продуктивності праці, здоров'я та якісного спортивного продукту. А людина, у свою чергу, забезпечуватиме стійки довгостроковий розвиток країни або території. Кластерний підхід дозволяє «знизу» від малих та середніх організацій визначати тенденції та перспективи розвитку спортивної індустрії країни.

У дослідженні [4] звертають увагу на розрізняння понять «спортивна

індустрія» і «індустрія спорту». Спортивна індустрія є складовою індустрії спорту, оскільки відносини у індустрії спорту виникають у зв'язку з тренуваннями та змаганнями, а спортивна індустрія також пов'язана з виробництвом, торгівлею, медициною, ставками тощо. Спортивна індустрія забезпечує сучасними і доступними спорудами, обладнанням, спортивними товарами і послугами. Основними продуктами спортивної індустрії є: спортивні події; спортивно-оздоровчі послуги для всього населення, формування позитивного іміджу держави на міжнародному рівні.



Рисунок 1.1 – Напрямки підтримки спортивно-оздоровчої діяльності

Джерело: побудовано автором на основі [3]

Відповідно до [4] «спортивна індустрія» це «частина національної

економіки, яка пов’язана з виробництвом, просуванням і збутом спортивних товарів, послуг, обладнання та ін., формуванням позитивного іміджу держави на міжнародному рівні, організацією і проведенням спортивних подій». Існує також визначення спортивної індустрії як виробництва та поставки спортивних товарів для споживачів або спортивних організацій, а також частини існуючих спортивних організацій [1].

Спортивні заходи можуть розглядатися як:

а) субринок сектору досугу;

б) комерційна діяльність компаній, що виробляють спортивні товари або послуги (клуби) та споживачі цих товарів та послуг;

в) підсектор спортивного інвентаря, що використовується на комерційних або публічних спортивних заходах.

Спортивний сектор складається з двох підсекторів [1] (рис.1.2). Підсектор спортивного обладнання є важливою складовою для національних економік.

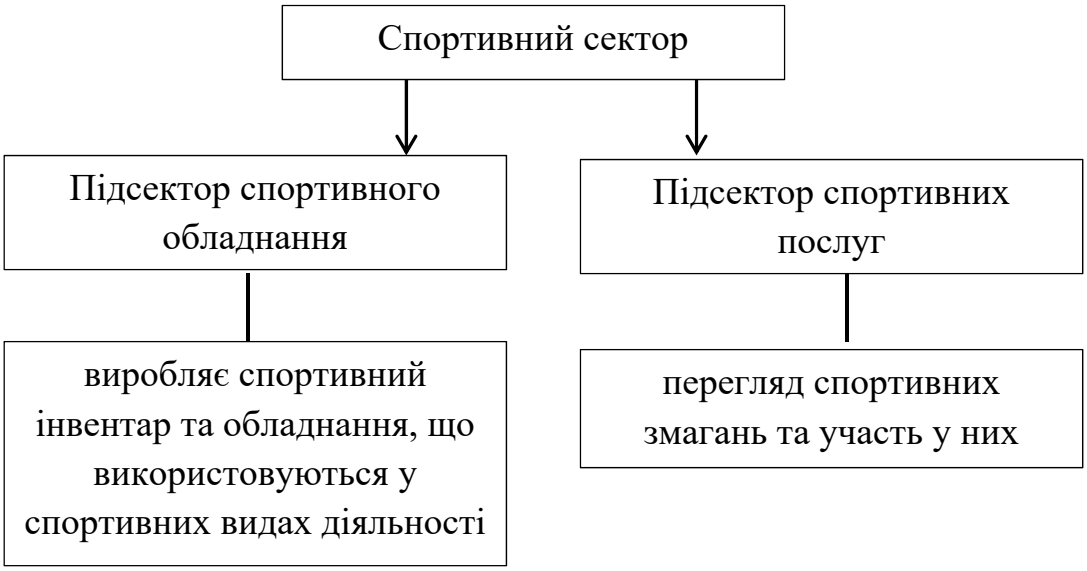


Рисунок 1.2 – Складові спортивного сектору

Джерело: побудовано автором на основі [1]

Професійний спорт та деякі виробники товарів спортивної індустрії можуть рекламувати свою діяльність із широким висвітленням у засобах

масової інформації. Телевізійні спортивні канали можуть впливати на думку спортивної спільноти. Телеканали також вносять значний вклад у доходи спортивних клубів. Транслюючи новини про спортивні події вони сприяють трансформації спорту із регіонального у універсальний, окремі спортсмени стають популярними, а реклама спортсменів та клубів збільшує матеріальну та моральну підтримку вболівальників та залучає нових прихильників.

Сучасна економічна структура створює нові форми комунікації і культури. Так, наприклад, футбол перемістився із стадіонів до помешкань, пабів та кафе, створюючи нові форми розваг. Професійні види спорту розробляють іграшки, одяг, їжу, напої та розваги, що не мають стосунку до спорту.

У дослідженні [5] на прикладі Китаю перевіряється вплив агломерації спортивної індустрії на високоякісний розвиток зеленої енергетики. Для перевірки було висунуто дві гіпотези:

– гіпотеза 1 – покращення агломерації спортивної індустрії може сприяти якісному розвитку енергетики;

– гіпотеза 2 – ступінь агломерації спортивної індустрії в розвинених регіонах відіграє більш значущу роль у сприянні якісному енергетичному розвитку, ніж у нерозвинених регіонах.

Покращення агломерації спортивної індустрії може сприяти якісному розвитку регіональної зеленої енергії. Збільшення агломерації спортивної індустрії поступово змінюватиме середовище проживання, спосіб життя та структуру споживання мешканців. У той же час, це буде також стимулюватиме розвиток третинної індустрії та сприятиме модернізації промисловості. Збільшення масштабів агломерації спортивної індустрії також сприятиме регіональним інвестиціям у зелені технології та змінить структуру енергоспоживання в регіоні. Існують певні відмінності у впливі масштабу агломерації спортивної індустрії на якість зеленої енергії в залежності від регіону.

У дослідженні [6] розглядаються 12 галузей розвитку спортивної

індустрії з січня 2020р. по січень 2022р., порівнюється розвиток спортивної індустрії, різних об’єктів дослідження та визначаються фактори, що впливають на спортивну індустрію. Найбільш важливий вплив на економічний розвиток здійснює масштаб, час, тип спортивної індустрії та економічне зростання. Економія за рахунок масштабу та часу дії є найбільш впливовими факторами. Вважається, що промисловість спортивної індустрії знаходиться на початковій стадії розвитку й її слід розглядати з точки зору масштабу та часу дії.

У статті [7] розглянуто концептуальні напрямки досліджень підприємництва в сфері спорту та відзначено їх особливості. Особливостями напрямку є застосування незвичайних підходів у спортивній індустрії для вирішеннясоціальних та екологічних проблем, стійкість спортивних брендів (непрямий показник лояльності брендів), стійка екологічна політика при розбудові спортивних споруд, важливість стійкості при створенні спортивнних мегаподій тощо. Необхідно зазначити, що у спортивній індустрії підприємництво та інновації є ключовими елементами для підтримки конкурентоспроможності в цьому секторі. Залучення в індустрії спорту інструментів цифрової економіки дозволяє не лише активізувати системну комунікацію, а й підвищити ефективність управління спортом, формувати соціальну відповідальність.

У роботах [8-10] розглянуто вплив пандемії COVID-19 на спортивну індустрію. Автори дослідження [8] розглядали концептуальну схему, що складалася з 77 компонентів, 22 вимірів, 8 перспектив та 3 рівнів. Модель включала три рівні еонтекту: екологічний, структурних можливостей, функціональний процес. Рівні екологічного контексту включають перспективи інформації про ділове середовище, мережу підтримки змін з боку наклишнього середовища та здатність ринків до змін. Структурний рівень можливостей включав перспективи мінливості бізнесу та стратегію зміни бізнес-системи. Крім того, було визначено провесно-функціональний рівень, що включав перспективи просування нової бізнес-системи, стійкість

та сумісність нової системи, а також розвиток нової системи. Виходячи з концептуальної моделі даного дослідження, можна загалом сказати, що управління спортивними компаніями в умовах кризи є системним процесом, який має свої особливості на кожному рівні та етапі. Тому для управління цими компаніями необхідно враховувати взаємозв'язки між факторами всередині кожного рівня та з іншими рівнями. Конкретно це означає, що для управління спортивними компаніями в таких кризових ситуаціях, як політична та економічна криза в країні та її загострення, необхідно враховувати взаємозв'язок між економічною кризою в країні та її загострення, пов’язане з коронавірусом, насамперед необхідно вивчити контекст і середовище з метою виявлення та систематизації інформації про бізнес-середовище, мережу підтримки бізнес-середовища та середовище та здатність ринку до змін. Потім слід вивчити структурну ефективність та розвиток потенціалу, щоб спортивний ринок міг визначити стратегію покращення варіативності бізнесу та зміни бізнес-системи.

У дослідженні [9] Bard A. Fallatah розглядає вплив пандемії COVID-19 на економічний стан країн та рецесію 2020р. Для подолання наслідків кризи, нанесеної пандемією спортивному сектору, у роботі запропоновано міри підтримки для цього сектору, а саме забезпечення фінансового захисту робочих місць, стимулювання ієеоваційних програм для спортивних підприємств з метою вирішення соціальних проблем, створення нових можливостей фінансування способів популяризації спорту як інноваційних в умовах ізоляції тощо.

Шматовою О.О. у [10] проаналізовано експертну оцінку зростання ринку спортивної індустрії залежно від сфери діяльності та за регіонами. Було привернуто увагу до ряду заходів, які мають сприяти розвитку спортивної галузі в складних умовах пандемії:

– фінансова підтримка постраждалих спортсменів і команд не лише в нинішній ситуації, а й в стратегії на майбутнє;

– свідоме включення маргіналізованих груп у плани відновлення

спортивного сектору;

–застосовування цифрових технологій, щоб зробити спорт більш доступним;

– широка доступність до медичної та психологічної допомоги спортсменам, які хворіли на COVID-19;

– безпечна організація проведення змагань.

На думку автора, має бути забезпечене використання спорту та фізичної культури для покращення здоров'я громадян і формування здорового способу життя. Особливо важливим є проведення фізкультурно-оздоровчої роботи серед дітей, підлітків та молоді, залучення їх до систематичних занять фізичною культурою.

Як часто підкреслюється у засобах масової інформації та інших засобах, нові спортивні матеріали дають можливість встановлювати нові рекорди за допомогою технологій. Цей процес сьогодні прискорюється, розширюючи спортивну індустрію і збільшуючи комерційні доходи в цій сфері.

1.2 Місце цифрових фінансових інструментів у сфері спортивної індустрії

Спортивний маркетинг має специфічні завдання зі сфери враження, зацікавлення та залучення учасників (глядачів, спонсорів). У дослідженнях [11, 12] визначені тенденції у спортивній індустрії, викликані діджиталізацією:

– Over-The-Top Content (OTT) – доставка широкосмугового відео та аудіо без причетності постачальника послуг Інтернету до контролю або розповсюдження контенту (платформи Netflix, Amazon, Facebook та інші);

– штучний інтелект – використання чат-ботів для спортивного маркетингу;

– віртуальна реальність, доповнена реальність та змішана реальність;

– кіберспорт;

– Dark Social Media (темні соціальні медія) – соціальні мережі, які не містять ніякої цифрової реферальної інформації про джерело;

– монетизація даних;

– переосмислення ролі спорту в суспільстві;

– сталість – сталий розвиток та спорт на сучасному етапі сильно пов’язані;

– жінки в спорті.

Також, у спортивній сфері підтримку можуть забезпечити такі заходи [11]:

а) розширення нових партнерських відносин, що дозволяють одній або декільком технологічним компанія демонструвати свою продукцію, одночасно покращуючи роботу з фанатами;

б) залучення інвестицій приватного капіталу для подолання нестачі доходів та потреб в оборотних коштах;

в) зростання кількості шанувальників шляхом задоволення потреб груп, які традиційно не брали участь у спорті чи не брали участь у конкретному виді спорту.

Кіберспорт (електронний спорт, eSports) є формою змагань, де гравці взаємодіють у віртуальному середовищі за допомогою комп’ютерних ігор [12]. Цей вид спорту є популярним та важливим сегментом глобальної індустрії розваг та спорту. Кіберспорт охоплює різноманітні жанри комп’ютерних ігор, такі як стратегії в реальному часі (RTS), шутери (FPS), бойовики (Fighting), онлайн-рольові ігри (MMORPG) та інші. Кіберспортивні турніри та ліги можуть бути організовані на різних рівнях – від локальних чемпіонатів до світових масштабів. Проведенням кіберспортивних заходів займається велика кількість організацій. Кіберспортивні змагання проводяться як у командній формі, та і у індивідуальному заліку. Професійні кіберспортивні гравці можуть отримувати контракти від команд та спонсорів, а їхні імена стають відомими в спільноті геймерів. Турніри та матчі в

кіберспорті часто транслюються в Інтернеті за допомогою спеціалізованих платформ (наприклад, YouTube, Twitch та інші). Це сприяє великій кількост переглядів кіберспортивних трансляцій як у реальному часі, так і в запиму.

Розвиток кіберспортивної інфраструктури включає в себе будівництво геймінг-арен, розробку спеціалізованих обладнань для гравців та підтримку технологій, які забезпечують стабільну гру та комфорт учасників. Кіберспорт визнаний як одна з галузей розваг та спорту, що найшвидше розвиваються. Слід відмітити, що зростання популярності кіберспорту впливає на сприйняття самого поняття «спорт» та формує нові культурні стандарти щодо змагань, командної роботи та спільної гри.

Блокчейн і NFT (Non-fungible tokens) є важливою складовою ринку цифрових інструментів у спортивній індустрії. NFT («невзаємозамінні токени») – це оригінальні цифрові товари, унікальність яких забезпечується технологією блокчейн (децентралізована та розподілена база даних, яка використовується для передачі та зберігання інформації про онлайн-транзакції) [12]. Згідно зі звітом консалтингової компанії. В березні 2022р. консалтингова компанія PricewaterhouseCoopers (PwC) визнала NFT одним із десяти найбільших трендів у спортивній індустрії [13]. NFT можуть приймати різні форми (текстовий файл, фото у різних форматах або відео). NFT – це сертифікат того, що даний файл є оригіналом, який існує лише в одній копії (цифрові роботи з сертифікатом NFT можна перепродати наступним покупцям, як і традиційні твори мистецтва). Усі транзакції NFT є публічними та підлягають перевірці. Спортивні NFT розподіляються на [12]:

а) загально спортивні фан-токени – запускаються для створення спільноти та залучення вболівальників до спортивних подій;

б) фан-токени команд – надають доступ до ексклюзивних пропозицій, право на участь у голосуванні або розіграші;

в) фанатська NFT – цікавлять колекціонерів цифрових спортивних карток та сувенірів.

г) токени прогнозування – використовуються як ставки на результати

спортивних змагань.

Впровадження NFT до ігрової сфери дозволило створювати нові економічні моделі, відповідно до яких гравці залучаться до ігрового світу та економіки гри [14]. З’явиласьнова економічна моднль, де де гравці можуть заробляти, торгуючи унікальними активами або беручи участь у створенні контенту для гри. Це призвело до появи так званої "гри заради заробітку" (play-to-earn), де час та зусилля, вкладені в гру, можуть бути винагородженні реальною цінністю.

Штучний інтелект є провідною технологією четвертої промислової революції та має практичну цінність для сприяння розвитку спортивної індустрії. У дослідженні [15] передбачається модернізація та застосування нових моделей для робіт у сфер спорту.

Питанням діджиталізації спортивної сфери України приділено увагу у Стратегії розвитку фізичної культури та спорту до 2028 року [16] як окремому вектору діяльності.

У дослідженні [17] розглядається поєднаня блокчейна та спортивної індустрії. На основі зразків 200 показників іновацій 50 лістінгових компаній у спортивній індустрії, серед яких 15 компаній використовують блокчейн, а 35 не використовують підраховано підраховано показники інноваційної ефективності компаній на базі трьох крокової моделі DEA. Результати показали, що спортивні компанії, що використовують блокчейн, демонструють кращі показники з точки зору інноваційної ефективності ніж ті компанії, які цього не роблять. Також, у дослідженні запропоновано бізнес-модель спортивної індустрії на основі блокчейну.

У [18] розглянуто використання блокчейну у спортивній індустрії. А саме, для:

– архівування (інвентаря, такого як гравці, судді, менеджери, обладнання тощо);

– економічна вигода та винагорода (безпечні способи обліку та контролю);

– індустрія цифрових ігор (платформи для кіберспорта);

– операції з акціями при публічному розміщенні;

– навчання та підбір вчителів (спортивні ігрові системи навчання);

– безпечний збір даних (отримання закодованих статистик спортсменів, тренерів, інвентаря тощо);

– смарт-контракти (заключення контрактів між гравцями та клубами без черг) тощо.

Переваги та недоліки смарт-контрактів на основі блокчейну у спортивній сфері розглянуто у [19]. Перевагами смарт-контрактів є:

– висока точність та надійність;

– оновлення в реальному часі;

– зменшення кількості посередників;

– нижча вартість;

– адаптація до різних бізнес-моделей.

Вдосконалення у смарт-контрактах потребують такі характеристики:

– швидкість обробки та масштабованість;

– залежність від програмістів (зміни у контракті потребують втручання);

– конфіденційність (код у смарт-контракті видимий для всіх у мережі) ;

– висока затримка.

Фанкоїни – це різновид криптовалюти. Спортивні клуби зацікавлено ставляться до цього фінансового інструменту, розглядаючи йог не як засіб збагачення, а як спосіб комунікації із фанатами та прихильниками [20]. Фанкоїн зазвичай випускається спортивним клубом, знаменитістю чи іншою організацією з великою кількістю підписників чи значною фанатською базою. До числа клубів із власними токенами, які є в обігу на криптовалютних біржах, належать «Парі Сен-Жермен» (Париж, Франція), «Манчестер Сіті» (Манчестер, Англія), «Барселона» (Барселона, Іспанія), «Ювентус» (Турин, Італія), «Порту» (Порту, Португалія), «Рома» (Рім, Італія) та інші. На платформі CoinMarketCap (coinmarketcup.com) нараховується

близько сотні фанкоїнів. Вартість фанкоїнів спортивних клубів визначена та базована водночас на спортивних результатах та на унікальних перевагах, які ця криптовалюта надає власникам (право голосу на ухвалення рішень клубом, приорітет при купівлі квитків тощо). Обсяг транзакцій із фанкоїнами за останні 24 години вказує на рівень залученості фанатської бази до активності з клубом.

На основі розглянутого вище, можемо сформувати схему фінансових інструментів у спортивній індустрії (рис.1.3).

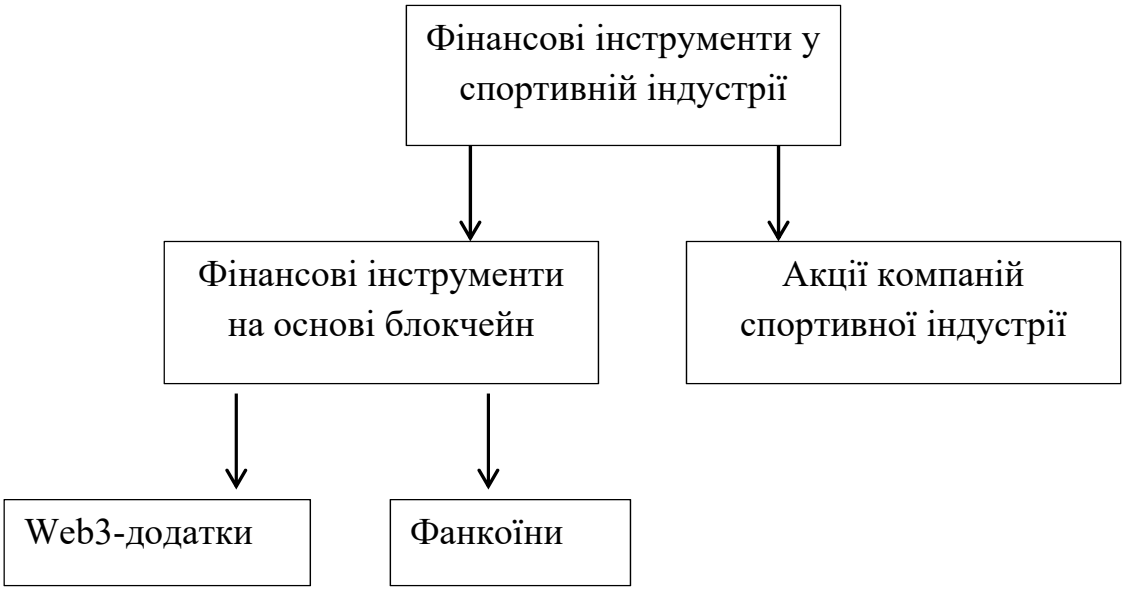


Рисунок 1.3 – Фінансові інструменти у спортивній індустрії

Джерело: побудовано автором

У дослідженні [21] розглянуто тенденції розвитку спортивної індустрії Китаю та Японії. Автори статті розглядають нову парадигму розвитку спортивної індустрії у використані NFT-продуктів та запровадженні штучного інтелекту у спорт. Програми NFT у спортивній промисловості приймають колекційну цифрову форму спортивних товарів, а також можуть мати своє обладнання, яке власник носить і використовує у віртуальній сфері, наприклад у відеоіграх або у віртуальному світі. Через емісію та обіг цифрових активів NFT кожна організація може брати активну участь у

спортивному екологічному будівництві, щоб докорінно змінити систему розвитку та логічний рух традиційної спортивної індустрії на основі інституційної довіри, руйнуючи бар'єри для циркуляції вартості та приносячи більше переваг до спортивної індустрії

1.3 Характеристика джерел даних щодо динаміки фінансових інструментів спортивної індустрії

У кваліфікаційні роботі розглядається динаміка курсу акцій компанії спортивної індустрії та фінансові інструменти на основі блокчейн (фанкоїни та web3-додаток).

Genius Sports Ltd. [22] – компанія, що займається спортивними даними та технологіями, надає послуги з управління даними, потокової передачі відео та забезпеченню цілісності даних спортивним лігам, букмекерам та медіакомпаніям. Штаб-квартира компанії знаходиться у Лондоні, Великобританія. Компанію Genius Sports було утворено у 2016 році як результат злиття компаній Betgenius, постачальника технологій та даних для індустрії ставок, та SportingPulse International, компанії, що займалася спортивними даними та програмним забезпеченням. У квітні 2021 року Genius Sports заключила угоду про об'єднання бізнесу зі спеціалізованою компанією з придбання dMY Technology Group, Inc. II для лістингу на Нью-Йоркській біржі [23]. Компанія має більш ніж 400 спортивних партнерів, серед яких команди та ліги, бренди, медіакомпанії.

В даній роботі динаміку вартості акцій компанії спортивної індустрії Genius Sports Ltd. за період з 21 квітня 2021 року по 22 листопада 2024 року (906 щоденних значень) сформовано на основі даних сервісу Google Finance [24]. Статистичні дані для компанії Genius Sports Ltd. (NYSE: GENI) розміщено у додатку А.

Google Finance – це сервіс від компанії Google Inc, який надає користувачам вільний доступ до фінансової інформації про більшість

транснаціональних корпорацій та холдингів. Доступною є інформація про котирування, курси обміну валют, рейтинги цінних паперів, прес-релізи та фінансові звіти компаній, актуальні новини, статистичні дані в режимі реального часу [25].

Для отримання необхідного набору даних та подальшої їх обробки, з можливістю оновлення в режимі реального часу, необхідно скористатися імпортом даних із сервісу Google Finance у Google Таблицю. Зробити це можна за допомогою спеціальної функції GOOGLEFINANCE.

Синтаксис вбудованого у Google Таблицю сервісу Google Finance дає можливість отримати історичну інформацію про цінні папери та має наступний вигляд:

=GOOGLEFINANCE("symbol", "attribute", "start_date", "num_days or end_date", "interval"),

де "symbol" – це біржовий символ тікеру, що відповідає цінному паперу для якого необхідно отримати інформацію. Це єдиний аргумент синтаксису Google Finance, який є обов'язковим [26]. Наприклад, «NYSE: GENI» – це біржовий тікер компанії спортивної індустрії Genius Sports Ltd на Нью-Йоркській фондовій біржі;

"attribute" – однорядковий параметр, що вказує тип даних, які необхідно отримати. Існує цілий ряд атрибутів, серед який «price» (параметр за замовчуванням), "marketcap", "tradetime", "datadelay", "volume" [26]. У роботі було використано атрибут "close", який позначає ціну закриття торгів за активом на обрану дату;

"start_date" – параметр, який вказує необхідну початкову дату при вилучені даних та повинен бути представлений в форматі =DATE(yyyy/mm/dd) [26]. В якості початкової дати в даній роботі обрано 2021.04.21.

"num_days or end_date" – параметр, який вказує необхідну кінцеву дату або кількість днів від початкової дати за яку потрібно отримати дані. Цей аргумент синтаксису Google Finance повинен бути представлений в форматі

=DATE(yyyy/mm/dd). В якості кінцевої дати в даній роботі обрано 2024.11.22.

"interval" – параметр, який використовується для історичних даних та вказує частоту, тобто інтервали між датами, які вилучаються [26]. У роботі задано щоденний інтервал.

На криптовалютному ринку у сфері спортивної індустрії будемо аналізувати та прогнозувати вартість перших 10 криптовалют за капіталізацією із розділу Sport платформи CoinMarketCap. Криптовалюти, що будемо розглядати розділемо на дві групи: фанкоїни та Web3-додатки.

До групи фанкоїни відносяться токени:

– токени футбольних клубів – Paris Saint-Germain Fan Token (PSG) [27], FC Barcelona Fan Token (BAR) [28], Manchester City Fan Token (CITY) [29], FC Porto Fan Token (PORTO) [30], AS Roma Fan Token (ASR) [31], Juventus Fan Token (JUV) [32], AC Milan Fan Token (ACM) [33];

– Chiliz (CHZ) – провідна цифрова валюта для спорту та розваг від однойменного мальтійського постачальника фінансових технологій [34];

– OG Fan Token (OG) – фан-токен кіберспортивної команди OG (гра DOTA 2) [35].

Web3-додаток на основі блокчейн-технології представлено популярним фітнес-додатком Sweat Economy (SWEAT) [36].

РОЗДІЛ 2
МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ ВАРТОСТІ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ КОМПАНІЙ СПОРТИВНОЇ ІНДУСТРІЇ

2.1 Авторегресійні методи прогнозування часових рядів

ARIMA означає модель авторегресійного інтегрованого ковзного середнього і є однією з найбільш популярних моделей для прогнозування часових рядів. Методологію ARIMA спочатку розробили Бокс та Дженкінс у 1970-х роках. Незважаючи на те, що етапи навчання моделі ARIMA більш складні, реалізація відносно проста із використанням статистичних пакетів, що підтримують функції ARIMA.

Кореляція вимірює, як дві змінні залежать одна від одної або мають лінійний зв'язок між собою. Явище, коли часовий ряд корелює зі своїми власними точками даних із затримкою називається автокореляцією [37]. Як і у багатовимірній кореляційній матриці, можливо виміряти силу кореляції між вихідним часовим рядом та усіма часовими рядами. Графік, що регулює кореляційну матрицю називається діаграмою автокореляційної функції (АКФ). Діаграма АКФ використовується для вивчення усієї доступної сезонності у часовому ряді.

Авторегресійні моделі – це регресійні моделі, що використовуються до лагових рядів, згенерованих із використанням вихідного часового ряду. У множинній лінійній регресії вихід є лінійною комбінацією декількох вхідних змінних. У випадку авторегресійних моделей вихід є майбутньою точкою даних й її можна виразити як лінійну комбінацію для минулих p точок даних. Параметр p – це лагове вікно. Авторегресійну модель можливо записати як рівняння:

$$\gamma_t = l + \alpha_1\gamma_{t-1} + \alpha_2\gamma_{t-2} + \cdots + \alpha_p\gamma_{p-t} + e, \qquad (2.1)$$

де l – рівень у наборі даних, а e – шум, α – коефіцієнти, які необхідно дізнатись із даних.

Це можна назвати авторегресійною моделлю із p лагами або моделлю $AR(p)$. У моделі $AR(p)$ ряд лагу – це новий предиктор, що використовується для підгонки залежної змінної, яка все ще залишається вихідним значенням ряду Y_t .

У часовому ряді із трендами або сезонністю значення залежить від часу. Часовий ряд називається стаціонарним, коли значення часового ряду не залежить від часу [38]. Наприклад, випадковий білий шум – це стаціонарний часовий ряд. Щоденна температура у місті не є стаціонарною, оскільки буде сезонний тренд, а на нього впливає час. Між тим, шумовий компонент часового ряду є стаціонарним. Стаціонарні часові ряди не мають жодних засобів прогнозування, оскільки вони повністю випадкові.

Нестаціонарний часовий ряд можливо перетворити на стаціонарний за допомогою метода, який називається диференціюванням. Диференційований ряд – це зміна між послідовними точками у ряді

$$\gamma_t' = \gamma_t - \gamma_{t-1} \cdot \tag{2.2}$$

Це називається диференціацією першого порядку.

У деяких випадках однократне диференціювання все одно не дає нестаціонарний часовий ряд. В цьому випадку потрібно диференціювання другого порядку. Диференціювання другого порядку – це зміна між двома послідовними точками даних у диференційованому часовому ряді першого порядку. Узагальнюючи, диференціювання порядку d використовується для перетворення нестаціонарного часового ряда у стаціонарний часовий ряд.

Сезонна диференціація – це зміна між одним і тим самим періодом у двох різних сезонах. Припустимо, що сезон має період m, тоді

$$\gamma_t' = \gamma_t - \gamma_{t-m} \, . \tag{2.3}$$

Це схоже на метрику «рік до року», яка зазвичай використовується у фінансових звітах підприємств.Її також називають диференціацією першого порядку із лагом m [37].

На доповнення до створення регресії фактичних минулих значень «p», як показано у рівнянні (2.1), можливо також створити рівняння регресії, яке включає помилки прогнозу минулих даних, та використовувати його як предиктор. Розглянемо рівняння

$$\gamma_t = l + \theta_1 e_{t-1} + \theta_2 e_{t-2} + \cdots + \theta_q e_{t-q} \, , \tag{2.4}$$

де e_i – помилка прогнозу точки даних i. Це має сенс для минулих точок даних, але не для точки даних t, оскільки вона все ще прогнозується. Відповідно, e_t передбачається як білий шум. Рівняння регресії для γ_t можливо прийняти як зважене (θ) ковзне середнє минулих похибок прогнозу q. Це називається моделлю ковзного середнього із q лагами або $MA(q)$.

Модель авторегресійного інтегрованого ковзного середнього (ARIMA) являє собою комбінацію різніцевої авторегресійної моделі із моделлю ковзного середнього. Вона виражається як:

$$\gamma_t' = l + \alpha_1 \gamma_{t-1}' + \alpha_2 \gamma_{t-2}' + \cdots + \alpha_p \gamma_{t-p}' + e_t + \theta_1 e_{t-1} + \theta_2 e_{t-2} + \cdots + \theta_q e_{t-q} \tag{2.5}$$

Частина AR у ARIMA показує, що часовий ряд регресується на власних минулих даних. Частина MA у ARIMA вказує що помилка прогнозу є лінійною комбінацією минулих відповідних помилок. Частина l у ARIMA показує, що значення даних були замінені різницевими значеннями порядку d для отримання стаціонарних даних, що є вимогою підходу моделі ARIMA.

Модель ARIMA є ефективною при підгонці минулих даних за допомогою цього комбінованого підходу та допомагає прогнозувати майбутні точки у часовому ряді.

Рівняння (2.5) показує, що предиктори – це точки, які запізнюються даних p для авто регресійної частини, а похибки, які запізнюються q – для ковзної середньої частини, яка вся різницева. Прогноз – це різницева y_t у порядку d. Це називається ARIMA (p, d,q). Оцінка коефіцієнтів α та θ для заданих p, d, q –це те, що робить ARIMA, коли навчається на навчальних даних у часовому ряді. Вказання p, d, q може бути складним, але можливо спробувати різні комбінації та оціними продуктивність моделі. Після того, як модель ARIMA вказана зі значеннями p, d, q необхідно оцінити коефіцієнти (2.5). Найбільш розповсюджений спосіб оцінки – це метод максимальної правдоподібності. Оцінка схожа на оцінку найменших квадратів для рівняння регресії, за виключенням того, що MLE знаходить коефіцієнти таким чином, щоб максимізувати шанси налходження фактичних даних.

ARIMA узагальнююча модель. Деякі моделі є часними випадками моделі ARIMA. Наприклад,

– ARIMA (1, 0, 1) – це наївна модель із помилкою, яка називається моделлю випадкового блукання $\gamma_t = \gamma_{t-1} + e$;

– ARIMA (0, 1, 0) – це модель випадкового блукання із постійним трендом $\gamma_t = \gamma_{t-1} + e + c$;

-– ARIMA (0, 0, 0), де $\gamma_t = e$ – білий шум;

– ARIMA (p, 0, 0) – авто регресійна модель.

Модель ARIMA може бути додатково покращена за рахунок сезонності у часовому ряді. Сезонна ARIMA виражається поняттям ARIMA(p,d,q)(P,D,Q) $_m$, де

p — порядок несезонної авторегресії;

d — ступінь диференціації;

q — порядок несезонной ковзной середньої помилки;

P — порядок сезонної авто регресії;

D — ступінь сезонної диференціації;

Q — порядок сезонної ковзної середньої помилки;

m — кількість спостережень у році.

З точки зору рівняння сезонна частина ARIMA схожа на терміни, що використовуються у несезонній частині, за виключенням того, що вона зсунута назад на m разів, де m– сезонний період. Наприклад, диференціація виконується не із послідовними точками даних, а із їх лагами. Якщо у щомісячному зерні спостерігається квартальна сезонність, кожна точка даних порівнюється із тим же місяцем попереднього квартала.

Існують різні методи оцінювання параметрів, які дають дуже схожі оцінки, але для даної моделі одні оцінки можуть бути більш ефективними, а інші менш ефективними. У загальному випадку, під час оцінювання порядку моделі використовується так званий квазіньютонівський алгоритм максимізації правдоподібності (ймовірності) спостережень значень ряда за значеннями параметрів. На практиці це вимагає обчислення (умовних) сум квадратів (SS) залишків моделі. Є різні способи обчислення суми квадратів залишків SS:

а) наближений метод максимальної правдоподібності МакЛеорда та Сейлза;

б) наближений метод максимальної правдоподібності з ітераціями назад;

в) точний метод максимізації правдоподібності за Мелардом.

В цілому, всі методи дають схожі результати та приблизно однакову ефективність на реальних даних. Однак, наближений метод максимальної правдоподібності МакЛеорда та Сейлза є найшвидшим й його можна використовувати для дуже великих рядів даних, а точний метод максимізації правдоподібності за Мелардом може бути неефективним, якщо в моделі буде наявний великий сезонний лаг (наприклад, рік).

Для всіх оцінок параметрів обчислюються так звані асимптотичні стандартні похибки, для обчислення яких використовується матриця часних похідних другого порядку, апроксимована кінцевими різницями. Якщо значення розрахункової t-статистики не значущі, то відповідні параметри видаляються з моделі.

Іншою мірою надійності моделі є порівняння прогнозу, побудованого за скороченим рядом, з відомими (вихідними) даними. Крім того, модель повинна мати незалежні залишки, які містять лише шум без систематичних компонент. Тому необхідним є всебічний аналіз залишків. Хорошою перевіркою моделі є:

а) графік залишків та вивчення їх трендів;

б) перевірка АКФ залишків.

Процедура оцінювання передбачає, що залишки не корельовані та нормально розподілені.

Експоненційне згладжування – це ще один полярний метод прогнозування багатьох часових рядів [39]. В цьому методі більш старим спостереженням приписуються експоненційно убуваючи ваги, при цьому, на відміну від ковзного середнього, враховуються всі попередні спостереження ряду, а не тільки ті, що потрапили до певного “вікна”. Точна формула простого експоненційного згладжування має вигляд:

$$S_t = \alpha \cdot x_t + (1-\alpha) \cdot S_{t-1}, \qquad (2.6)$$

де S_t – прогнозне значення часового ряда для періоду часу t;

S_{t-1} – прогнозне значення часового ряда для періоду часу $t-1$;

α, $0 \le \alpha \le 1$ – параметр моделі.

Коли формула (2.6) застосовується рекурсивно, то кожне нове згладжене значення (яке одночасно є прогнозом) обчислюється як зважене

середнє поточного спостереження та згладжуваного ряду. Результат згладжування залежить від параметра α. Якщо $\alpha = 1$, то попередні спостереження повністю ігноруються. Якщо $\alpha = 0$, то ігноруються поточні спостереження. Значення α між 0 та 1 дають проміжні результати. Обирається таке значення α, для якого сума квадратів залишків (спостережні значення мінус прогнози на крок наперед) є мінімальною. Просте експоненційне згладжування відповідає моделі ARIMA (0, 1, 1).

В доповнення до простого експоненційного згладжування, були запропоновані більш складні моделі, що включають сезонну компоненту та тренд. Загальна ідея таких моделей полягає в тому, що прогнози обчислюються, але з деякими затримками, що дозволяє незалежно оцінити тренд та сезонну складову.

2.2 Модель прогнозування рядів динаміки Prophet

Модель Facebook's Prophet є бібліотекою з відкритим початковим кодом, який використовується для прогнозування часових рядів. Основна мета цієї бібліотеки полягає в наданні представникам бізнесу легкого у використанні, але потужного інструменту, який дозволить їм прогнозувати фінансові результати без наявності професійних навичок у сфері аналізу часових рядів.

Найкращий результат при використанні моделі Prophet досягається при опрацюванні часових рядів з декількома сезонами історичних даних або сильними сезонними ефектами. Крім того вона пристосована до зсуву тренду, відсутності деяких даних та добре справляється з викидами [40].

Prophet реалізує процедуру прогнозування даних часового ряду на основі узагальненої адитивної моделі, основними компонентами якої є тренд $g(t)$, сезонність $s(t)$, аномалії $h(t)$ та похибка e_t [41]:

$$y(t) = g(t) + s(t) + h(t) = e_t \tag{2.7}$$

де $g(t)$ – логістична або кусково-лінійна функція зростання для моделювання неперіодичних змін часового ряду;

$s(t)$ – сезонні компоненти, які моделюють періодичні зміни пов'язані з тижневою або річною сезонністю;

$h(t)$ – функція, яка відображає аномальні або святкові дні з нерегулярним графіком;

e_t – похибка, яка враховує невластиві для моделі значення.

Кожен з компонентів моделі Prophet впливає на прогноз. Логістична функція тренду дозволяє моделювати зростання з насиченням, тобто при збільшенні показника знижується темп його збільшення.

Функція свят або аномальних днів представлена у вигляді індикаторів, які викликають передбачуванні потрясіння у часовому ряді.

Для того, щоб визначити та спрогнозувати вплив сезонності, модель Prophet використовує ряди Фур'є. Сезонні ефекти $s(t)$ в цьому випадку апроксимуються наступною формулою:

$$s(t) = \sum_{n=1}^{N} \left(a_n \cos\left(\frac{2\pi nt}{P} \right) + b_n \sin\left(\frac{2\pi nt}{P} \right) \right) \tag{2.8}$$

де N – порядок Фур'є;

a_n, b_n – параметри, які необхідно оцінити для моделювання сезонності;

P – період (для тижневих даних – 7, для річних – 365,25).

За допомогою порядку Фур'є визначається дозвіл на моделювання високочастотних змін для часового ряду. Якщо ці зміни є зашумленістю та не повинні враховуватися при моделюванні, то встановлюється невелике значення для N, якщо навпаки, то велике з використанням точності прогнозу.

2.3 Прогнозування рядів динаміки на основі методу випадкових дерев

Регресія випадкового лісу є безцінним інструментом у науці про дані. Це дозволяє робити точні прогнози та аналізувати складні набори даних за допомогою потужного алгоритму машинного навчання.

Регресійна модель випадкового лісу поєднує кілька дерев рішень для створення єдиної моделі. Кожне дерево в лісі створюється з різної підмножини даних і робить свій незалежний прогноз. Остаточний прогноз для введення базується на середньому чи середньозваженому прогнозах усіх окремих дерев [42].

Випадковий ліс – це контрольований алгоритм навчання, тобто дані, з якими він працює, містять мітки або результати. Він працює шляхом створення багатьох дерев рішень, кожне з яких побудовано на випадково вибраних підмножинах даних. Потім модель агрегує результати всіх цих дерев рішень, щоб зробити загальний прогноз для невидимих точок даних. Таким чином він може обробляти більші набори даних і фіксувати складніші асоціації, ніж окремі дерева рішень.

Регресія випадкового лісу – це контрольований алгоритм машинного навчання. Він використовує ансамбль дерев рішень для прогнозування безперервних цільових змінних.

Індивідуальні моделі дерева рішень будуються за допомогою пакетування випадкового лісу. Він передбачає випадковий вибір підмножин навчальних даних і побудову з них менших дерев рішень.

Після етапу створення випадкового лісу ми об’єднуємо менші моделі, щоб сформувати модель випадкового лісу, яка виводить єдине прогнозоване значення. Ця техніка допомагає зменшити дисперсію та підвищити точність шляхом поєднання прогнозів з кількох дерев рішень.

Під час створення регресійної моделі випадкового лісу вам потрібно визначити кілька змінних, які представляють потенційні функції для вашого набору даних. Крім того, ці змінні мають бути пов’язані з результатами в

певній формі, щоб вони могли надавати значущу інформацію про те, як різні характеристики впливають на прогнози.

Також необхідно визначитися з розміром моделі, який визначатиме кількість дерев у лісі та їх глибину. Після встановлення цих параметрів модель навчається на своєму наборі даних за допомогою різних методів.

Після створення регресійної моделі випадкового лісу необхідно оцініть її продуктивність. Це передбачає оцінку його продуктивності на невидимих точках даних і вимірювання точності. Також можливе використання більш просунутих методів, таких як перехресна перевірка, щоб переконатися, що модель не переналаштовує або не налаштовує дані під час навчання.

Інтерпретація результатів моделі регресії випадкового лісу передбачає розуміння того, які функції були найважливішими для створення прогнозів і як вони взаємодіяли одна з одною для отримання результату. Також можливе використання більш просунутих методів, таких як рейтинг важливості ознак і графіки часткових залежностей, щоб краще зрозуміти результати моделі.

Люди використовують регресію випадкового лісу для прогнозування безперервних значень, наприклад прогнозування цін на акції, прогнозування часових рядів, прогнозування ціни продажу тощо. Модель випадкового дерева добре працює з великими наборами даних і фіксує нелінійні зв’язки між вхідними та цільовими змінними.

Ліс менш схильний до переобладнання, ніж інші методи регресії, оскільки він будує кілька випадкових дерев незалежно та усереднює їх наприкінці процесу прогнозування. Регресія випадкового лісу є більш надійною, ніж традиційні лінійні моделі для складних проблем, що включають високу розмірність.

Крім того, дерево рішень випадкового лісу добре працює з відсутніми даними та категоріальними змінними, що робить його ідеальним вибором для багатьох компаній, які працюють з даними, що містять різні типи функцій.

Двома найпопулярнішими алгоритмами для прогнозування числових значень є лінійна регресія та регресія випадкового лісу. Лінійна регресія

моделює цільову або залежну змінну як лінійну комбінацію предикторних змінних. Для порівняння, регресія випадкового лісу будує декілька випадкових лісових дерев рішень, які генерують усереднені прогнози.

Лінійна регресія зазвичай підходить, якщо наявний великий розмір вибірки та низька дисперсія в наборі даних. Цей метод робить припущення щодо зв'язків між предикторами та цільовими змінними, такими як постійна дисперсія, нормальність помилок тощо.

З іншого боку, регресія випадкового лісу не робить жодних припущень щодо базового розподілу даних і може краще обробляти нелінійні зв'язки. Крім того, він менш схильний до переобладнання завдяки своїй здатності випадковим чином вибирати різні підмножини даних для навчання та усереднювати результати.

Як правило, під час прогнозування числових значень перевагу надають регресії випадкового лісу перед лінійною регресією, оскільки вона забезпечує більшу точність і стабільність прогнозу. Однак, оскільки випадкові ліси, як правило, мають більш складні моделі, ніж лінійні регресії, їхнє навчання може зайняти більше часу та може потребувати більше ресурсів, таких як пам'ять або обчислювальна потужність. Таким чином, вибір між двома алгоритмами значною мірою залежатиме від характеру наявного набору даних.

Випадкові ліси є більш ефективними, ніж інші методи ансамблю, наприклад посилення. Алгоритм випадкового лісу може обробляти великі набори даних із меншою кількістю параметрів, ніж конкуруючі алгоритми, що робить його швидким і точним.

Випадкові ліси пропонують високу точність під час прогнозування результатів завдяки їхній здатності створювати високоіндивідуалізовані дерева рішень, які точно класифікують точки даних на основі їхніх значень для багатьох функцій.

Одна з ключових переваг використання випадкового лісу полягає в тому, що він може вибрати найважливіші характеристики з набору даних для

підвищення точності. Це робиться шляхом побудови кількох дерев рішень і вимірювання важливості кожної функції на основі її внеску в точність.

Алгоритм випадкового лісу можна легко автоматизувати, що робить його ідеальним вибором для дослідників даних, яким швидко потрібні ефективні та надійні результати.

Випадкові ліси стійкі до шуму в даних, тобто вони продовжуватимуть видавати точні результати, незважаючи на змінні вхідні дані або пошкоджені точки даних. Це робить їх ідеальним вибором для роботи з реальними наборами даних, де можуть бути прогалини або помилки у вхідних значеннях.

Випадкові ліси зменшують ризик переобладнання, оскільки вони створюють кілька незалежних дерев рішень, які навряд чи припустяться однакової помилки. Це допомагає гарантувати, що модель є більш узагальненою та може точно класифікувати точки даних, яких вона ніколи раніше не бачила.

Не всі дерева однакові. Кожне дерево випадкового лісу має свою унікальну властивість, призначення та різноманітність щодо інших дерев. Дерево – це концептуальна ідея, яка не вимагає жодних особливостей. Таким чином, простір для функції зведено до мінімуму. Оскільки кожне дерево створюється автономно з різних даних і функцій, випадковий ліс можна легко створити за допомогою програмних засобів. Немає необхідності розрізняти дані для навчання та тестування. Це тому, що дерево рішень ніколи не підтверджує 30% даних.

Кінцевий результат базується на випадковому лісі на основі загального середнього початкових результатів.

Це потужний інструмент для створення точних прогнозів на основі даних із кількома функціями або вхідними даними. Регресія випадкового лісу є надійною в складних задачах, що включають високу розмірність, і добре працює з відсутніми даними та категоріальними змінними. Його можна використовувати в таких сценаріях: прогнозування ціни продажу,

прогнозування часових рядів, прогнози фондового ринку, аналіз бізнес-тенденцій та показників ефективності, оцінка кредитного ризику та розробка критерії показників тощо.

Регресію випадкового лісу можна використовувати для прогнозування суми, яку клієнт готовий заплатити за продукт або послугу. Прогноз може допомогти підприємствам визначити точки ціноутворення, які оптимізують прибуток або пропонувати клієнтам привабливі знижки без шкоди для надто великої маржі.

Випадкову лісову регресію можна використовувати для моделювання тенденції даних у часі для прийняття рішень щодо майбутніх бізнес-стратегій. Це робиться шляхом побудови кількох дерев незалежно та їх усереднення наприкінці процесу прогнозування. Цей підхід дає змогу фіксувати складні шаблони, які можуть бути невловимими в лінійних моделях.

Випадковий ліс регресії може бути використаний для прогнозування цін на акції та інших фінансових інструментів. Він робить це, враховуючи різноманітні фактори, пов’язані з фінансовим ринком, такі як економічні дані, новини та фундаментальні показники компанії. Показано, що цей метод дає надійні результати з меншим переобладнанням порівняно з традиційними лінійними моделями.

Підприємства можуть приймати обґрунтовані рішення щодо своєї діяльності та майбутніх стратегій, аналізуючи бізнес-тенденції, такі як рейтинги задоволеності клієнтів або рейтинги якості продукції.

Випадковий ліс регресії може передбачати такі показники ефективності, як зростання доходів або економія витрат, допомагаючи компаніям оптимізувати свою діяльність для досягнення максимальної ефективності та прибутковості.

Кредитори можуть використовувати метод випадкового лісу регресії для побудови кредитних показників, які оцінюють ймовірність невиконання клієнтом зобов’язань за кредитом або здійснення регулярних платежів. Для

цього враховуються різні чинники, пов’язані з кредитоспроможністю позичальника, наприклад минула історія платежів, дохід, співвідношення боргу до доходу тощо.

Враховуючи поведінку клієнтів, уподобання продуктів, історію покупок і демографічні показники, компанії можуть давати більш обґрунтовані рекомендації щодо продуктів або послуг, які клієнти можуть вважати привабливими. У результаті це може допомогти компаніям збільшити продажі та створити лояльність клієнтів за допомогою персоналізованого досвіду.

Регресія випадкового лісу має кілька переваг перед іншими традиційними методами регресії. По-перше, вона менш схильна до переобладнання, ніж інші лінійні моделі, такі як множинна лінійна регресія або опорні векторні машини. Це означає, що випадкові ліси можуть точно передбачати результати на невидимих даних, зменшуючи ризик помилок у прогнозному моделюванні.

По-друге, дерева будуються поступово, а не за однією формулою , тому вони природним чином справляються з нелінійністю даних ефективніше, ніж лінійні моделі. Це робить їх краще підготовленими для складних проблем, які включають численні змінні з різним ступенем важливості або взаємодії.

По-третє, моделі випадкового лісу також ефективні з точки зору обчислень і вимагають підгонки меншої кількості параметрів порівняно з іншими алгоритмами, такими як нейронні мережі або опорні векторні машини. Крім того, сам алгоритм відносно простий у реалізації та вимагає мінімального налаштування користувача. Це робить його чудовим інструментом для швидкого створення моделей із високою точністю прогнозування, не витрачаючи надто багато часу на налаштування параметрів.

Нарешті, регресію випадкового лісу можна використовувати як метод ансамблю для створення надійніших моделей. Об’єднання кількох дерев може зменшити упередженість і розбіжність у ваших прогнозах. Це особливо

корисно під час роботи з великомірними даними, де переобладнання може бути проблематичним. Крім того, ансамблі можуть фіксувати взаємодії між змінними, які окремі дерева можуть пропустити.

Використовуючи ці переваги регресії випадкового лісу, спеціалісти з машинного навчання можуть створювати кращі моделі, які точно передбачають результати на невидимих даних. Такі точні та надійні моделі прогнозування можна використовувати для прийняття більш обґрунтованих рішень у реальних програмах.

Регресія випадкового лісу — це дуже універсальна та надійна модель для прогнозування результатів завдань регресії. Її здатність справлятися з нелінійністю та стійкість до переобладнання робить його ідеальним вибором для багатьох програм прогнозування.

РОЗДІЛ 3
ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ ФІНАНСОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ КОМПАНІЙ СПОРТИВНОЇ ІНДУСТРІЇ

3.1 Прогнозування динаміки вартості акцій у спортивній індустрії

Розглянемо динаміку вартості акції компаній спортивної індустрії Genius Sport Ltd. (Великобританія, NYSE: GENI) [23] на основі даних сервісу Google Finance. Вибір компанії обумовлено її лідуючою позицією на ринку спортивних даних та програмного забезпечення. Значення вихідних даних розміщено у Додатку А.

На рис. 3.1 представлено динаміку вартості NYSE: GENI за період з 21 квітня 2021 р. по 22 листопада 2024 року (906 щотижневих спостережень). Для побудови графіку використано бібліотеку *ggplot2* середовища R.



Рисунок 3.1 – Динаміка вартості NYSE:GENI у 2021–2024 рр., $USA

Джерело: побудовано автором на основі [23]

Зростання вартості акцій компанії у травні 2021 р. пов’язане із заключенням Genius Sports партнерської угоди із Національною футбольною лігою (НФЛ), щоб виступати як ексклюзивний дистрібютор даних та статистики НФЛ у реальному часі для букмекерів та медіа компаній. В межах цього багаторічного партнерства Genius Sports замінили попереднього партнера НФЛ Sportradar та отримала права на трансляціюНФЛ та надання рекламного інвентаря для ставок на спорт.

У травні 2021р. Genius Sports придбала Second Spectrum, компанію, що спеціалізується на наданні рішень з відслідковування та візуалізації даних для спортивних ліг, команд та медіакомпаній.

Причиною зростання вартості акцій Genius Sports у вересні 2021р. є оголошення про партнерство із WynnBET з метою надання офіційних каналіз даних , рішень із залучення гравців та взаємодією із вболівальниками після погодження WynnBET як офіційного оператора ставок на спорт NGL на сезон 2021 року.

У липні 2023 року Genius Sports оголосила про розширення свого партнерства із Національною футбольною лігою, для продовження розповсюдження даних ліги під час матчів, а також межіа і операторів ставок на спорт у сезоні. У вересні 2023 Genius Sports запустила BetVision, нове рішення для потокової передачі ставок на спорт у НФЛ, користуючись такими бкемекерами як Caesars , Fanatics , BetRivers и FanDuel .

Для процесу моделювання вартості акцій до часового ряду будуть застосовані прогнозні моделі, що входять до бібліотеки мови R *modeltime*. А саме, класична ARIMA, ARIMA Boosted, експоненційне згладжування, Prophet, лінійна регресія та регресія випадкового лісу.

Кількість спостережень часового ряду вартості акцій: NYSE:GENI дорівнює 906.

Розбиваємо цей ряд на навчальну та тестову вибірку у співвідношенні 90% – навчальна вибірка (815 спостережень) та 10% – тестова вибірка (91 спостереження).

Розбиття часового ряду вартості акцій NYSE:GENI представлено на рис. 3.2, де червоним кольором позначено тестову вибірку.



Рисунок 3.2 – Розбиття часового ряду вартості акцій NYSE:GENI на навчальну та тестову вибірку

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці А.1 у додатку А

Створюємо, підгоняємо (масштабуємо), перевіряємо на співвідношення і калібруємо моделі та додаємо їх в єдиний каталог моделей.

Каталог каліброваних моделей для часового ряду вартості акцій NYSE:GENI представлено у R-коді.

R-код (каталог моделей)

```
# Modeltime Table
# A tibble: 6 x 5
  .model_id .model    .model_desc              .type .calibration_data
      <int> <list>    <chr>                    <chr> <list>
1         1 <fit[+]> ARIMA(2,1,2)(2,0,2)[5~ Test  <tibble [91 x 4]>
2         2 <fit[+]> ARIMA(0,1,1)(0,0,1)[5~ Test  <tibble [91 x 4]>
3         3 <fit[+]> ETS(M,N,N)             Test  <tibble [91 x 4]>
4         4 <fit[+]> PROPHET                Test  <tibble [91 x 4]>
5         5 <fit[+]> LM                     Test  <tibble [91 x 4]>
6         6 <fit[+]> RANDOMFOREST           Test  <tibble [91 x 4]>
```

Присутня сезонність 13 тижнів в моделях ARIMA та ARIMA Boosted.

Перевіряємо сформовані моделі на тестовій вибірці. Результат перевірки для часового ряду вартості акцій NYSE:GENI представлено на рис. 3.3. Сформуємо таблицю міри точності прогнозу тестової вибірки для часового ряду вартості акцій NYSE:GENI (рис. 3.4).



Рисунок 3.3 – Прогнозування часового ряду вартості акцій NYSE:GENI на тестовій вибірці

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці А.1 у додатку А

Accuracy Table

.model_id	.model_desc	.type	mae	mape	mase	smape	rmse	rsq
1	ARIMA(2,1,2)(2,0,2)[5] WITH DRIFT	Test	2.43	31.52	12.30	38.51	2.67	0.41
2	ARIMA(0,1,1)(0,0,1)[5] W/ XGBOOST ERRORS	Test	1.23	15.77	6.23	17.47	1.43	0.02
3	ETS(M,N,N)	Test	1.65	21.37	8.36	24.34	1.82	NA
4	PROPHET	Test	0.93	11.88	4.68	12.95	1.16	0.08
5	LM	Test	6.20	82.45	31.31	141.54	6.29	0.28
6	RANDOMFOREST	Test	1.86	24.14	9.40	27.89	2.01	0.01

Рисунок 3.4 – Міра точності прогнозу тестової вибірки вартості акцій NYSE:GENI за обраними моделями

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці А.1 у додатку А

Найбільш наближеною до вихідних даних є модель PROPHET.

3.2 Прогнозування динаміки вартості фанкоїнів у спортивній індустрії

Розглянемо фанкоїни світових футбольних клубів. Paris Saint-German Fan Token (PSG) є фанкоїном паризького клубу ПСЖ. На рис. 3.5 наведено динаміку вартості цього токену з 15 червня 2020р. по 28 жовтня 2024р. (229 щотижневих значень).



Рисунок 3.5 – Динаміка вартості Paris Saint-German Fan Token (PSG) у 2021–2024 рр., $USA

Джерело: побудовано автором на основі [27]

Максимальні значення вартості токену 19 квітня 2021р. (48,39 $USD) та 2 серпня 2021р. (41,30$USD) пов’язані з участю клубу у Кубку Франції з футболу сезону 2020/2021.

Розбиваємо часовий ряд PSG на навчальну та тестову вибірку у співвідношенні 90% – навчальна вибірка (206 спостережень) та 10% – тестова вибірка (23 спостереження) (рис. 3.6, червоним кольором позначено тестову вибірку).

Створюємо список моделей, підгоняємо (масштабуємо), перевіряємо на

співвідношення і калібруємо моделі та додаємо їх в єдиний каталог моделей. Каталог каліброваних моделей для часового ряду вартості акцій Paris Saint-German Fan Token (PSG) представлено у R-коді.



Рисунок 3.6 – Розбиття часового ряду вартості точену Paris Saint-German Fan Token (PSG) на навчальну та тестову вибірку

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.1 у додатку Б

R-код (каталог моделей)

```
# Modeltime Table
# A tibble: 6 x 5
  .model_id .model    .model_desc                .type .calibration_data
      <int> <list>    <chr>                      <chr> <list>
1         1 <fit[+]> ARIMA(0,1,0)               Test  <tibble [23 x 4]>
2         2 <fit[+]> ARIMA(0,1,0) W/ XGBOO~     Test  <tibble [23 x 4]>
3         3 <fit[+]> ETS(M,A,N)                 Test  <tibble [23 x 4]>
4         4 <fit[+]> PROPHET                    Test  <tibble [23 x 4]>
5         5 <fit[+]> LM                         Test  <tibble [23 x 4]>
6         6 <fit[+]> RANDOMFOREST               Test  <tibble [23 x 4]>
```

Присутня сезонність 13 тижнів в моделях ARIMA та ARIMA Boosted.

Перевіряємо сформовані моделі на тестовій вибірці. Результат перевірки для часового ряду вартості токену PSG представлено на рис. 3.7. Сформуємо таблицю міри точності прогнозу тестової вибірки для часового ряду вартості токену PSG (рис. 3.8).



Рисунок 3.7 – Прогнозування часового ряду вартості токену PSG на тестовій вибірці

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.1 у додаткуБ

.model_id	.model_desc	.type	mae	mape	mase	smape	rmse	rsq
1	ARIMA(0,1,0)	Test	1.07	42.91	4.47	33.71	1.18	
2	ARIMA(0,1,0) W/ XGBOOST ERRORS	Test	1.47	57.76	6.14	43.16	1.55	0
3	ETS(M,A,N)	Test	0.83	33.31	3.45	27.28	0.93	0.17
4	PROPHET	Test	3.2	108.18	13.36	137.26	3.84	0.45
5	LM	Test	2.82	97.15	11.78	124.91	3.39	0.29
6	RANDOMFOREST	Test	2.48	97.87	10.36	61.98	2.66	0.47

Рисунок 3.8 – Міра точності прогнозу тестової вибірки вартості токену PSG за обраними моделями

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.1 у додатку Б

Найбільш наближеною до вихідних даних є модель експоненційного згладжування ETS (M, A, N).

Фанкоїн FC Barcelona Fan Token (BAR) є токеном іспанського клубу із Барселони. На рис. 3.9 наведено динаміку вартості цього токену з 29 червня 2020р. по 28 жовтня 2024р. (227 щотижневих значень).

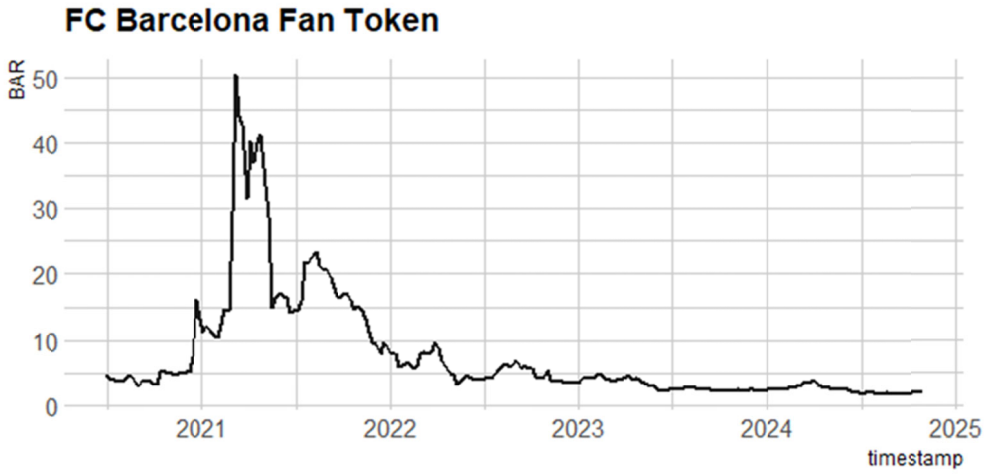


Рисунок 3.9 – Динаміка вартості FC Barcelona Fan Token (BAR) у 2020–2024 рр., $USA

Джерело: побудовано автором на основі [28]

Максимальне значення вартості токену BAR спостерігалось 8 березня 2021р. (50,34$USD) під час участі команди у 1/8 фінала Лігі чемпіонів УЄФА

Розбиваємо часовий ряд BAR на навчальну та тестову вибірку у співвідношенні 90% – навчальна вибірка (204 спостережень) та 10% – тестова вибірка (23 спостереження).

Створюємо список моделей, підгоняємо (масштабуємо), перевіряємо на співвідношення і калібруємо моделі та додаємо їх в єдиний каталог моделей.

Каталог каліброваних моделей для часового ряду вартості токену FC Barcelona Fan Token (BAR) представлено у R-коді. У часовому ряді присутня сезонність 13 тижнів в моделях ARIMA та ARIMA Boosted. Перевіряємо сформовані моделі на тестовій вибірці. Результат перевірки для часового ряду вартості токену BAR представлено на рис. 3.10. Сформуємо таблицю міри точності прогнозу тестової вибірки для часового ряду вартості токену BAR (рис. 3.11).

R-код (каталог моделей)

```
# Modeltime Table
# A tibble: 6 x 5
```

```
  .model_id .model    .model_desc              .type .calibration_data
      <int> <list>    <chr>                    <chr> <list>
1         1 <fit[+]> ARIMA(0,1,0)             Test  <tibble [23 x 4]>
2         2 <fit[+]> ARIMA(0,1,0) W/ XGBOO~   Test  <tibble [23 x 4]>
3         3 <fit[+]> ETS(M,A,N)               Test  <tibble [23 x 4]>
4         4 <fit[+]> PROPHET                  Test  <tibble [23 x 4]>
5         5 <fit[+]> LM                       Test  <tibble [23 x 4]>
6         6 <fit[+]> RANDOMFOREST             Test  <tibble [23 x 4]>
```



Рисунок 3.10 – Розбиття часового ряду вартості токену FC Barcelona Fan Token (BAR) на навчальну та тестову вибірку

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.2 у додатку Б

.model_id	.model_desc	.type	mae	mape	mase	smape	rmse	rsq
1	ARIMA(0,1,0)	Test	0.64	35.7	5.54	29.6	0.68	
2	ARIMA(0,1,0) W/ XGBOOST ERRORS	Test	1	54.93	8.63	42.39	1.03	0.02
3	ETS(M,A,N)	Test	0.37	20.5	3.17	18.1	0.41	0.32
4	PROPHET	Test	4.31	227.91	37.16	200	4.43	0.07
5	LM	Test	4.84	261.04	41.77	200	4.96	0.23
6	RANDOMFOREST	Test	1.8	98.21	15.53	64.41	1.85	0.03

Рисунок 3.11 – Міра точності прогнозу тестової вибірки вартості токену BAR за обраними моделями

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.2 у додатку Б

Найбільш наближеною до вихідних даних є модель експоненційного згладжування ETS (M, A, N).

Фанкоїн Manchester City Fan Token (CITY) – це токен футбольного клубу «Манчестер Сіті», Велікобританія. На рис. 3.12 наведено динаміку вартості цього токену з 31 травня 2021р. по 28 жовтня 2024р. (180 щотижневих значень).

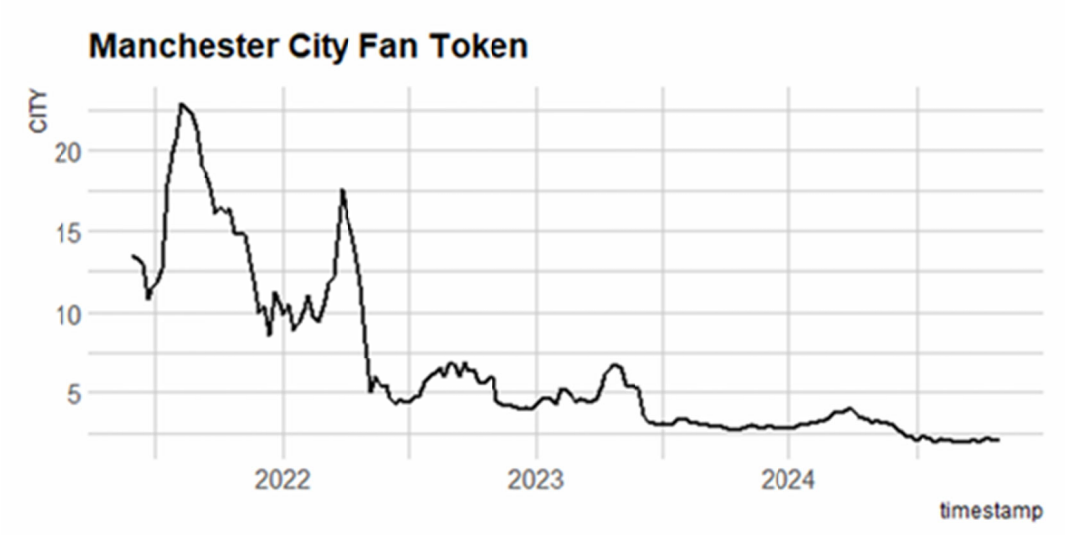


Рисунок 3.12 – Динаміка вартості токену Manchester City Fan Token (CITY) у 2021–2024 рр., $USA

Джерело: побудовано автором на основі [29]

Максимальне значення вартості токену – 22,9$USD 9 серпня 2021р. пов'язане із перемогами клубу у Прем'єр-лізі.

Розбиваємо часовий ряд CITY на навчальну та тестову вибірку у співвідношенні 90% – навчальна вибірка (162 спостереження) та 10% – тестова вибірка (18 спостережень).

Створюємо список моделей, підгоняємо (масштабуємо), перевіряємо на співвідношення і калібруємо моделі та додаємо їх в єдиний каталог моделей.

Каталог каліброваних моделей для часового ряду вартості токену CITY представлено у R-коді. У часовому ряді присутня сезонність 13 тижнів в моделях ARIMA та ARIMA Boosted. Перевіряємо сформовані моделі на тестовій вибірці. Результат перевірки для часового ряду вартості токену CITY представлено на рис. 3.13. Сформуємо таблицю міри точності прогнозу тестової вибірки для часового ряду вартості токену CITY (рис. 3.14).

R-код (каталог моделей)

```
# Modeltime Table
# A tibble: 6 x 5
  .model_id .model    .model_desc              .type .calibration_data
      <int> <list>    <chr>                    <chr> <list>
1         1 <fit[+]> ARIMA(3,1,0)(2,0,2)[1~ Test  <tibble [18 x 4]>
2         2 <fit[+]> ARIMA(0,1,3)(0,0,2)[1~ Test  <tibble [18 x 4]>
3         3 <fit[+]> ETS(M,N,N)               Test  <tibble [18 x 4]>
4         4 <fit[+]> PROPHET                  Test  <tibble [18 x 4]>
5         5 <fit[+]> LM                       Test  <tibble [18 x 4]>
6         6 <fit[+]> RANDOMFOREST             Test  <tibble [18 x 4]>
```



Рисунок 3.13 – Розбиття часового ряду вартості токену Manchester City Fan Token (CITY) на навчальну та тестову вибірку

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.3 у додатку Б

.model_id	.model_desc	.type	mae	mape	mase	smape	rmse	rsq
1	ARIMA(3,1,0)(2,0,2)[13]	Test	0.11	5.25	0.88	5.38	0.13	0.22
2	ARIMA(0,1,3)(0,0,2)[13] W/ XGBOOST ERRORS	Test	0.57	27.79	4.52	24.25	0.58	0.08
3	ETS(M,N,N)	Test	0.22	11.15	1.78	10.43	0.25	
4	PROPHET	Test	1.3	62.99	10.29	60.81	1.54	0.22
5	LM	Test	2.65	127.05	21.03	163.03	2.95	0.11
6	RANDOMFOREST	Test	2.49	121.3	19.77	74.78	2.53	0.17

Рисунок 3.14 – Міра точності прогнозу тестової вибірки вартості токену CITY за обраними моделями

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.3 у додатку Б

Найбільш наближеною до вихідних даних є модель експоненційного згладжування ETS (M, N, N).

Фанкоїн Porto Fan Token (PORTO) –це токен футбольного клубу із Португалії. На рис. 3.15 наведено динаміку вартості цього токену з 22 листопада 2021р. по 28 жовтня 2024р. (154 щотижневих значень).

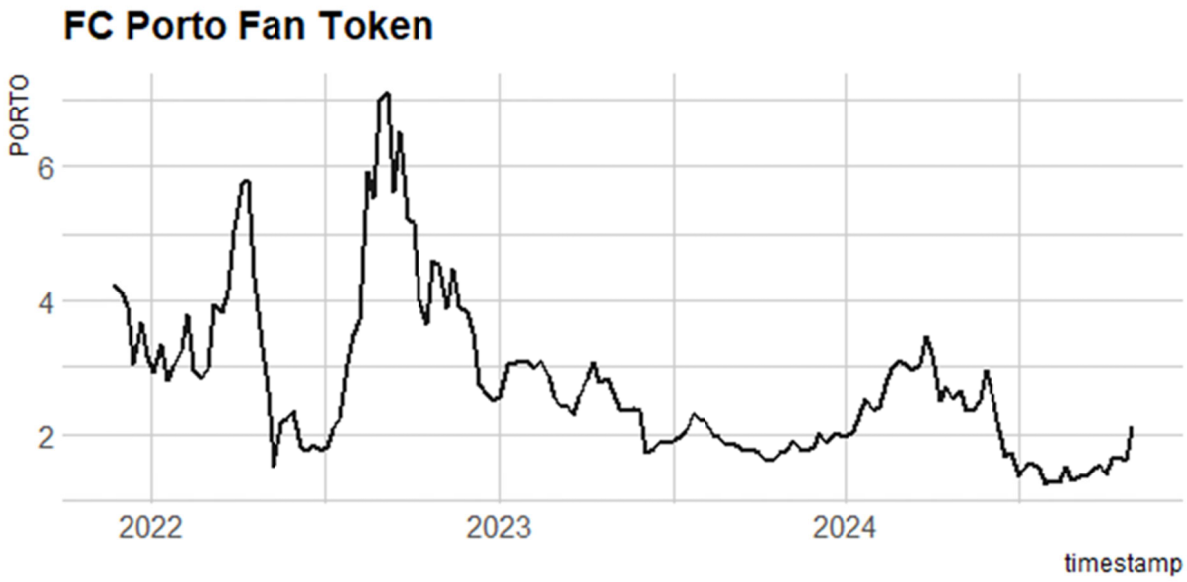


Рисунок 3.15 – Динаміка вартості токену Porto Fan Token (PORTO) у 2021–2024 рр., $USA

Джерело: побудовано автором на основі [30]

Максимальне значення вартості токену – 7,11$USD 5 вересня 2022р. пов'язане із Чемпіонатом світу з футболу.

Розбиваємо часовий ряд PORTO на навчальну та тестову вибірку у співвідношенні 90% – навчальна вибірка (138 спостережень) та 10% – тестова вибірка (16 спостережень).

Створюємо список моделей, підгоняємо (масштабуємо), перевіряємо на співвідношення і калібруємо моделі та додаємо їх в єдиний каталог моделей. Каталог каліброваних моделей для часового ряду вартості токену PORTO представлено у R-коді.

R код (каталог моделей)

```
# Modeltime Table
# A tibble: 6 x 5
  .model_id .model    .model_desc              .type .calibration_data
      <int> <list>    <chr>                    <chr> <list>
1         1 <fit[+]> ARIMA(2,1,3)(2,0,0)[1~ Test  <tibble [16 x 4]>
2         2 <fit[+]> ARIMA(0,1,0) W/ XGBOO~ Test  <tibble [16 x 4]>
3         3 <fit[+]> ETS(M,N,N)             Test  <tibble [16 x 4]>
4         4 <fit[+]> PROPHET                Test  <tibble [16 x 4]>
5         5 <fit[+]> LM                     Test  <tibble [16 x 4]>
6         6 <fit[+]> RANDOMFOREST           Test  <tibble [16 x 4]>
```

У часовому ряді присутня сезонність 13 тижнів в моделях ARIMA та ARIMA Boosted. Перевіряємо сформовані моделі на тестовій вибірці. Результат перевірки для часового ряду вартості токену PORTO представлено на рис. 3.16.



Рисунок 3.16 – Розбиття часового ряду вартості токену PORTO Fan Token (PORTO) на навчальну та тестову вибірку

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.3 у додатку Б

Сформуємо таблицю міри точності прогнозу тестової вибірки для часового ряду вартості токену PORTO (рис. 3.17).

Найбільш наближеною до вихідних даних є модель експоненційного згладжування ETS (M, N, N).

Фанкоїн AS Roma Fan Token (ASR) –це токен футбольного клубу «Рома», м. Рим, Італія. На рис. 3.18 наведено динаміку вартості цього токену з 22 червня 2020р. по 28 жовтня 2024р. (229 щотижневих значень).

.model_id	.model_desc	.type	mae	mape	mase	smape	rmse	rsq
1	ARIMA(2,1,3) (2,0,0)[13]	Test	0.14	8.89	1.02	9.21	0.19	0.33
2	ARIMA(0,1,0) W/ XGBOOST ERRORS	Test	0.48	34.26	3.56	28.59	0.51	0.06
3	ETS(M,N,N)	Test	0.16	10.4	1.15	10.27	0.21	
4	PROPHET	Test	1.07	76.49	7.92	50.02	1.28	0.08
5	LM	Test	0.91	65.39	6.59	44.43	1.13	0.13
6	RANDOMFOREST	Test	1.04	72.93	7.55	52.08	1.07	0.1

Рисунок 3.17 – Міра точності прогнозу тестової вибірки вартості токену PORTO за обраними моделями

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.4 у додатку Б

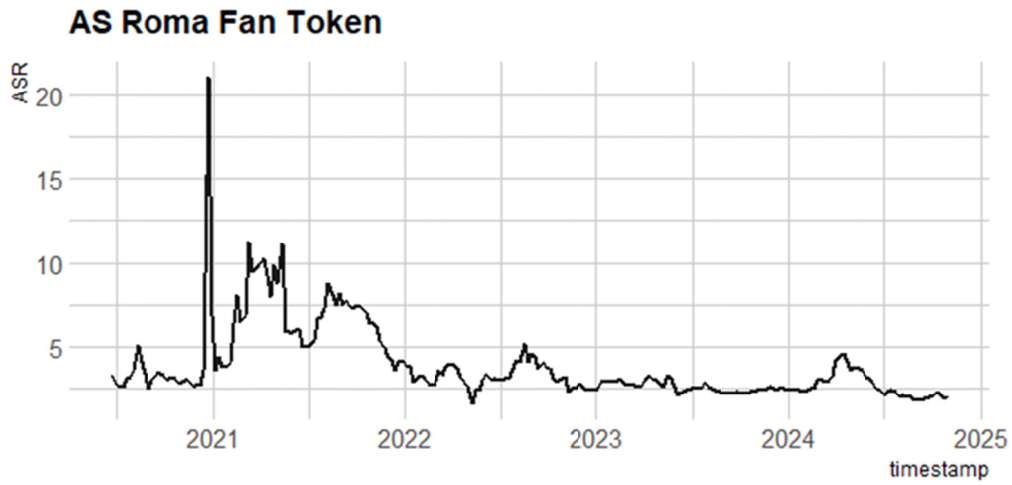


Рисунок 3.18 – Динаміка вартості токену AS Roma Fan Token (ASR) у 2020–2024 рр., $USA

Джерело: побудовано автором на основі [31]

Максимальне значення вартості токену – 21,06$USD 21 грудня 2020р. пов’язане із іграми у Серії А національного чемпіонату Італії з футболу.

Розбиваємо часовий ряд ASR на навчальну та тестову вибірку у співвідношенні 90% – навчальна вибірка (206 спостережень) та 10% – тестова вибірка (23 спостереження).

Створюємо список моделей, підгоняємо (масштабуємо), перевіряємо на співвідношення і калібруємо моделі та додаємо їх в єдиний каталог моделей.

Каталог каліброваних моделей для часового ряду вартості токену ASR представлено у R-коді.

R код (каталог моделей)

```
# Modeltime Table
# A tibble: 6 x 5
  .model_id .model    .model_desc              .type .calibration_data
      <int> <list>    <chr>                    <chr> <list>
1         1 <fit[+]> ARIMA(0,1,2)             Test  <tibble [23 x 4]>
2         2 <fit[+]> ARIMA(1,1,1) W/ XGBOO~   Test  <tibble [23 x 4]>
3         3 <fit[+]> ETS(M,N,M)               Test  <tibble [23 x 4]>
4         4 <fit[+]> PROPHET                  Test  <tibble [23 x 4]>
5         5 <fit[+]> LM                       Test  <tibble [23 x 4]>
6         6 <fit[+]> RANDOMFOREST             Test  <tibble [23 x 4]>
```

У часовому ряді присутня сезонність 13 тижнів в моделях ARIMA та ARIMA Boosted. Перевіряємо сформовані моделі на тестовій вибірці. Результат перевірки для часового ряду вартості токену ASR представлено на рис. 3.19.



Рисунок 3.19 – Розбиття часового ряду вартості токену AS Roma Fan Token (ASR) на навчальну та тестову вибірку

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.5 у додатку Б

Сформуємо таблицю міри точності прогнозу тестової вибірки для часового ряду вартості токену ASR (рис. 3.20).

.model_id	.model_desc	.type	mae	mape	mase	smape	rmse	rsq
1	ARIMA(0,1,2)	Test	1.53	73.68	10.52	52.51	1.58	0.32
2	ARIMA(1,1,1) W/ XGBOOST ERRORS	Test	1.95	92.92	13.36	62.1	1.98	0.43
3	ETS(M,N,M)	Test	1.47	70.92	10.11	50.79	1.54	0.01
4	PROPHET	Test	0.64	27.78	4.4	30.84	0.75	0.2
5	LM	Test	0.75	32.07	5.13	41.28	0.9	0
6	RANDOMFOREST	Test	1.32	63.8	9.02	46.81	1.38	0.14

Рисунок 3.20 – Міра точності прогнозу тестової вибірки вартості токену ASR за обраними моделями

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.5 у додатку Б

Найбільш наближеною до вихідних даних є модель PROPHET.

Фанкоїн Juventus Fan Token (JUV) – це токен футбольного клубу «Ювентус», м. Турін, Італія. На рис. 3.21 наведено динаміку вартості цього токену з 27 квітня 2020р. по 28 жовтня 2024р. (236 щотижневих значень).

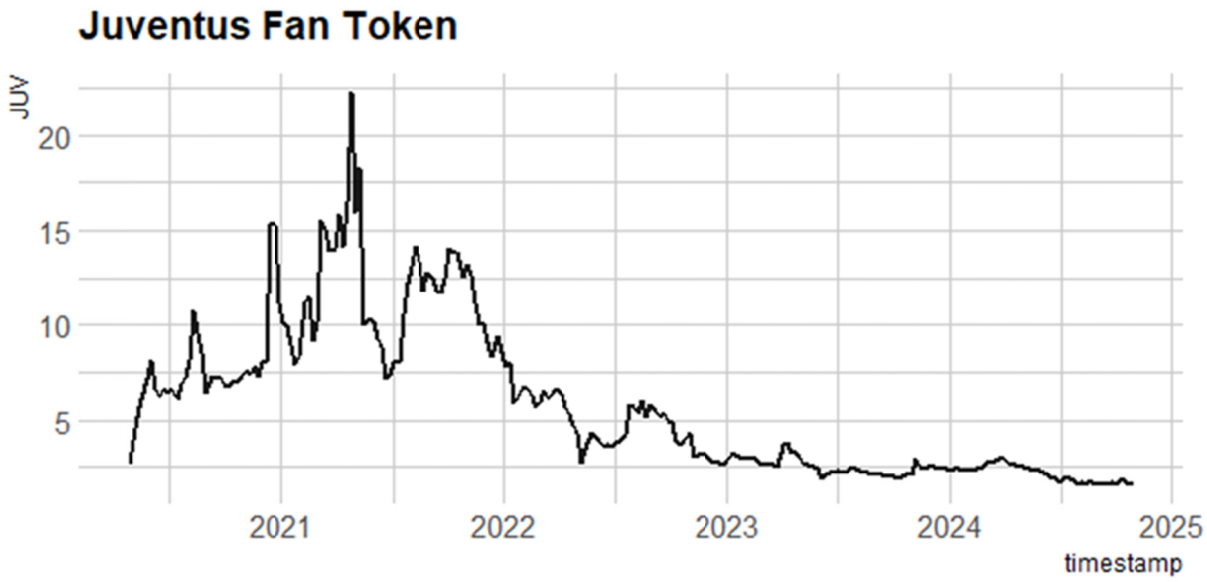


Рисунок 3.21 – Динаміка вартості токену Juventus Fan Token (JUV) у 2020–2024 рр., $USA

Джерело: побудовано автором на основі [32]

Максимальне значення вартості токену – 13,8$USD 11 жовтня 2021р. пов’язане із іграми у Серії А національного чемпіонату Італії з футболу.

Розбиваємо часовий ряд JUV на навчальну та тестову вибірку у співвідношенні 90% – навчальна вибірка (212 спостережень) та 10% – тестова вибірка (24 спостереження).

Створюємо список моделей, підгоняємо (масштабуємо), перевіряємо на співвідношення і калібруємо моделі та додаємо їх в єдиний каталог моделей. Каталог каліброваних моделей для часового ряду вартості токену JUV представлено у R-коді.

R код (каталог моделей)

```
# Modeltime Table
# A tibble: 6 x 5
  .model_id .model    .model_desc              .type .calibration_data
      <int> <list>    <chr>                    <chr> <list>
1         1 <fit[+]> ARIMA(1,1,1)             Test  <tibble [24 x 4]>
2         2 <fit[+]> ARIMA(1,1,1) W/ XGBOO~ Test  <tibble [24 x 4]>
3         3 <fit[+]> ETS(M,A,N)               Test  <tibble [24 x 4]>
4         4 <fit[+]> PROPHET                  Test  <tibble [24 x 4]>
5         5 <fit[+]> LM                       Test  <tibble [24 x 4]>
6         6 <fit[+]> RANDOMFOREST             Test  <tibble [24 x 4]>
```

У часовому ряді присутня сезонність 13 тижнів в моделях ARIMA та ARIMA Boosted. Перевіряємо сформовані моделі на тестовій вибірці. Результат перевірки для часового ряду вартості токену ASR представлено на рис. 3.22.



Рисунок 3.22 – Розбиття часового ряду вартості токену Juventus Fan Token (JUV) на навчальну та тестову вибірку

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.6 у додатку Б

Сформуємо таблицю міри точності прогнозу тестової вибірки для часового ряду вартості токену JUV (рис. 3.23).

.model_id	.model_desc	.type	mae	mape	mase	smape	rmse	rsq
1	ARIMA(1,1,1)	Test	0.74	44.06	7.21	35.17	0.78	0.84
2	ARIMA(1,1,1) W/ XGBOOST ERRORS	Test	1.13	66.59	11.04	49.01	1.16	0.15
3	ETS(M,A,N)	Test	0.59	35.06	5.73	29.15	0.62	0.6
4	PROPHET	Test	0.99	53.01	9.69	79.43	1.27	0.25
5	LM	Test	1.75	96.06	17.15	140.98	2	0.26
6	RANDOMFOREST	Test	1.32	78.65	12.96	54.62	1.39	0.26

Рисунок 3.23 – Міра точності прогнозу тестової вибірки вартості токену JUV за обраними моделями

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.6 у додатку Б

Найбільш наближеною до вихідних даних є модель експоненційного згладжування ETS (M, A,N).

Фанкоїн AC Milan Fan Token (ASM) –це токен футбольного клубу «Мілан», м. Мілан, Італія. На рис. 3.24 наведено динаміку вартості цього токену з 1 березня 2021р. по 28 жовтня 2024р. (192 щотижневих значень).

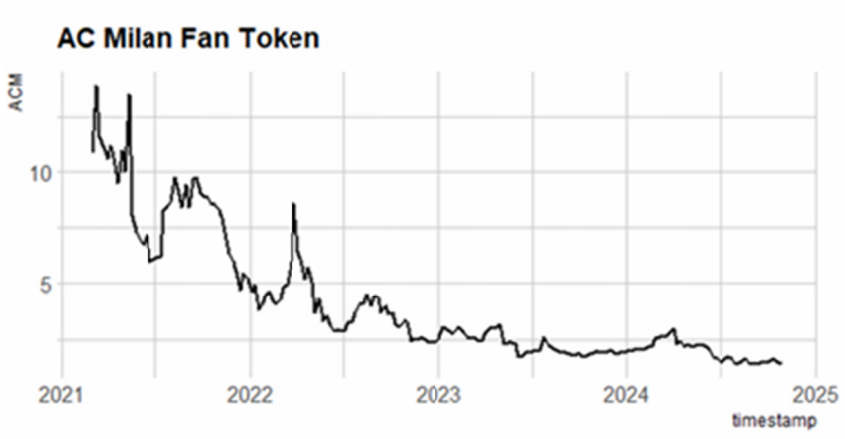


Рисунок 3.24 – Динаміка вартості токену AC Milan Fan Token (ASM) у 2021–2024 рр., $USA

Джерело: побудовано автором на основі [33]

Максимальне значення вартості токену – 13,85$USD 8 березня 2021р. пов’язане із виведенням цього токену на ринок.

Розбиваємо часовий ряд ASM на навчальну та тестову вибірку у співвідношенні 90% – навчальна вибірка (172 спостереження) та 10% – тестова вибірка (20 спостережень).

Створюємо список моделей, підгоняємо (масштабуємо), перевіряємо на співвідношення і калібруємо моделі та додаємо їх в єдиний каталог моделей. Каталог каліброваних моделей для часового ряду вартості токену ASM представлено у R-коді.

R код (каталог моделей)

```
# A tibble: 6 x 5
  .model_id .model   .model_desc             .type .calibration_data
      <int> <list>   <chr>                   <chr> <list>
1         1 <fit[+]> ARIMA(3,1,1)(2,0,0)[1~ Test  <tibble [20 x 4]>
2         2 <fit[+]> ARIMA(1,1,0) W/ XGBOO~ Test  <tibble [20 x 4]>
3         3 <fit[+]> ETS(M,N,N)             Test  <tibble [20 x 4]>
4         4 <fit[+]> PROPHET                Test  <tibble [20 x 4]>
5         5 <fit[+]> LM                     Test  <tibble [20 x 4]>
6         6 <fit[+]> RANDOMFOREST           Test  <tibble [20 x 4]>
```

У часовому ряді присутня сезонність 13 тижнів в моделях ARIMA та ARIMA Boosted. Перевіряємо сформовані моделі на тестовій вибірці. Результат перевірки для часового ряду вартості токену ASR представлено на рис. 3.25.



Рисунок 3.25 – Розбиття часового ряду вартості токену AC Milan Fan Token (ASM) на навчальну та тестову вибірку

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.7 у додатку Б

Сформуємо таблицю міри точності прогнозу тестової вибірки для часового ряду вартості токену ASM (рис. 3.26).

.model_id	.model_desc	.type	mae	mape	mase	smape	rmse	rsq
1	ARIMA(3,1,1)(2,0,0)[13] WITH DRIFT	Test	0.21	13.58	2.1	13.45	0.25	0.23
2	ARIMA(1,1,0) W/ XGBOOST ERRORS	Test	0.93	61.25	9.38	46.61	0.94	0.07
3	ETS(M,N,N)	Test	0.51	33.69	5.12	28.54	0.52	
4	PROPHET	Test	0.83	54.87	8.42	51.36	0.87	0.4
5	LM	Test	1.9	121.82	19.12	187.56	1.99	0.33
6	RANDOMFOREST	Test	1.18	77.68	11.86	55.16	1.2	0.3

Рисунок 3.26 – Міра точності прогнозу тестової вибірки вартості токену ASM за обраними моделями

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.7 у додатку Б

Найбільш наближеною до вихідних даних є модель експоненційного згладжування ETS (M, N,N).

Chiliz (CHZ) – провідна цифрова валюта для спорту та розваг, на якій грунтується робота першої у світі блокчейн-платформи для залучення фанатів Socios.com, де можуть покупати та просувати фірмові фанатські токени, а також мають можливість брати участь та голосувати у клубних дослідженнях та опитуваннях. Компанію засновано у 2018р. на Мальті й основною ідеєю її діяльності є надання мільйонам спортивних фанатів фанатського токену, який виступає як частка токенізованої уваги.

На рис. 3.27 наведено динаміку вартості цього токену з 1 серпня 2019р. по 28 жовтня 2024р. (64 щомісяних значення). Максимальне значення вартості токену –0,44$USD 1 листопада 2021р. Розбиваємо часовий ряд ASM на навчальну та тестову вибірку у співвідношенні 90% – навчальна вибірка (57 спостережень) та 10% – тестова вибірка (7 спостережень).

Створюємо список моделей, підгоняємо (масштабуємо), перевіряємо на співвідношення і калібруємо моделі та додаємо їх в єдиний каталог моделей.

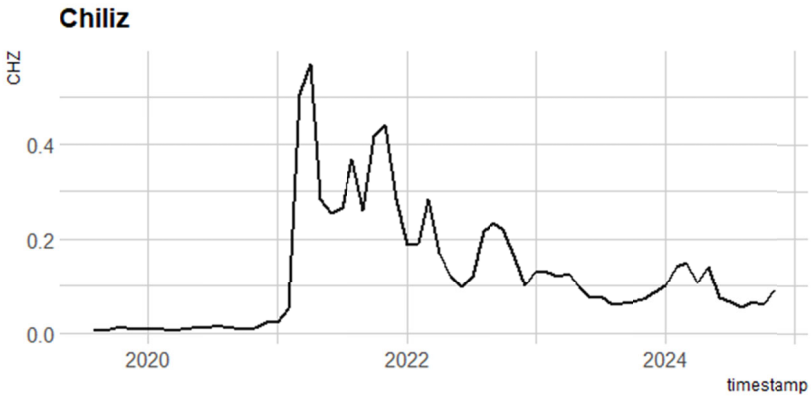


Рисунок 3.27 – Динаміка вартості токену Chiliz (CHZ) у 2019–2024 рр., $USA

Джерело: побудовано автором на основі [34]

Каталог каліброваних моделей для часового ряду вартості токену Chiliz (CHZ) представлено у R-коді.

R код (каталог моделей)

```
# A tibble: 6 x 5
  .model_id .model    .model_desc                .type .calibration_data
      <int> <list>    <chr>                      <chr> <list>
1         1 <fit[+]> ARIMA(0,1,0)               Test  <tibble [7 x 4]>
2         2 <fit[+]> ARIMA(0,1,0) W/ XGBOO~ Test  <tibble [7 x 4]>
3         3 <fit[+]> ETS(M,AD,N)                Test  <tibble [7 x 4]>
4         4 <fit[+]> PROPHET                    Test  <tibble [7 x 4]>
5         5 <fit[+]> LM                         Test  <tibble [7 x 4]>
6         6 <fit[+]> RANDOMFOREST               Test  <tibble [7 x 4]>
```

Сформуємо таблицю міри точності прогнозу тестової вибірки для часового ряду вартості токену Chiliz (CHZ) (рис. 3.28).

.model_id	.model_desc	.type	mae	mape	mase	smape	rmse	rsq
1	ARIMA(0,1,0)	Test	0.04	56.87	1.62	43.06	0.04	
2	ARIMA(0,1,0) W/ XGBOOST ERRORS	Test	0.43	607.54	18.05	146.91	0.43	
3	ETS(M,AD,N)	Test	0.06	84.4	2.67	122.11	0.07	0.23
4	PROPHET	Test	0.1	150.2	4.27	80.24	0.11	0.05
5	LM	Test	0.1	147.42	4.12	78.94	0.1	0.01
6	RANDOMFOREST	Test	0.1	143.07	4.01	78.29	0.1	0

Рисунок 3.28 – Міра точності прогнозу тестової вибірки вартості токену Chiliz (CHZ) за обраними моделями

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.8 у додатку Б

Найбільш наближеною до вихідних даних є модель експоненційного згладжування ETS (M, AD,N).

Для OG Fan Token (OG) – фан-токену кіберспортивної команди OG (гра DOTA 2 та інші кіберігри) часовий ряд складається із 228 щотижневих значень з 22 червня 2020р. по 28 жовтня 2024р. Динаміку часового ряду наведено на рис. 3.29.

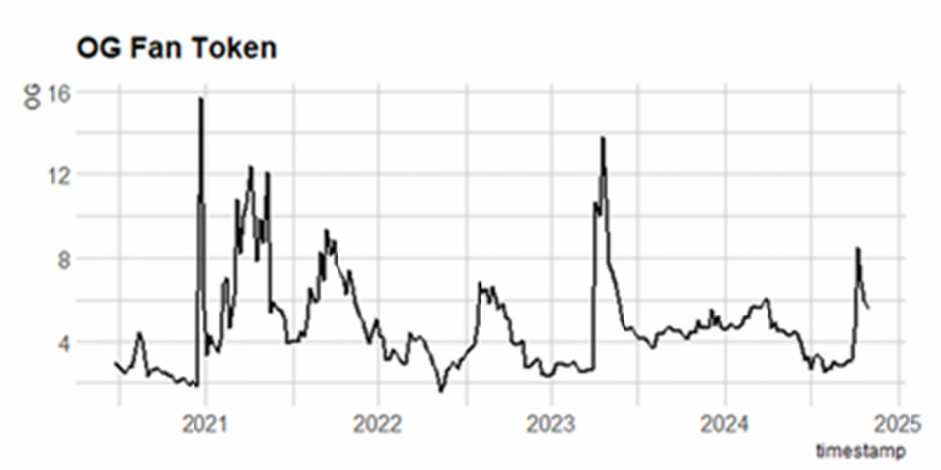


Рисунок 3.29 – Динаміка вартості токену OG Fan Token (OG) у 2020–2024 рр., $USA

Джерело: побудовано автором на основі [35]

Сформуємо таблицю міри точності прогнозу тестової вибірки для часового ряду вартості токену OG Fan Token (OG) (рис. 3.30).

.model_id	.model_desc	.type	mae	mape	mase	smape	rmse	rsq
1	ARIMA(1,0,1) WITH NON-ZERO MEAN	Test	1.48	43.16	2.51	35.55	1.68	0.03
2	ARIMA(1,0,1) WITH NON-ZERO MEAN W/ XGBOOST ERRORS	Test	1.71	51.87	2.92	40.26	1.88	0.03
3	ETS(M,A,A)	Test	2.88	90.85	4.91	56.65	3.27	0.18
4	PROPHET	Test	1.37	37.97	2.34	32.48	1.72	0.01
5	LM	Test	1.36	37.91	2.32	31.8	1.77	0.02
6	RANDOMFOREST	Test	1.71	51.48	2.92	40.07	1.91	0.04

Рисунок 3.30 – Міра точності прогнозу тестової вибірки вартості токену OG Fan Token (OG)за обраними моделями

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.9 у додатку Б

Найбільш наближеною до вихідних даних є модель лінійної регресії.

3.3 Прогнозування динаміки вартості web3-додатку у спортивній індустрії

Sweat Economy вже створили найпопулярніший додаток для фітнесу та здоров'я у світі у 2022р.у Sweatcoin, додаток Web3, що працює на новій криптовалюті – SWEAT, динамічні NFT та геймифікацію. Додаток має на меті зменшити глобальні викиди вуглекислого газу шляхом стимулювання фізичної активності для створення здоровішого та активнішого світу. Sweatcoin є піонером гри в стилі «ходи, щоб заробити» (M2E), де користувачі можуть фактично заробляти криптовалюту за свою фізичну активність у повсякденному житті. Команда заявляє, що їхній додаток збільшив фізичну активність користувачів у середньому на 20% і співпрацює з NHS, щоб допомогти створити більш здорове суспільство та зменшити навантаження на глобальні системи охорони здоров'я. Більше того, хоча Sweat Economy заявляє, що вони ніколи не продавали дані своїх користувачів, користувачі матимуть можливість продавати свої дані про рух медичним компаніям.

Для Sweat Economy – часовий ряд складається із 112 щотижневих значень з 19 вересня 2022р. по 28 жовтня 2024р. Динаміку часового ряду наведено на рис. 3.31.



Рисунок 3.31 – Динаміка вартості токену Sweat Economy у 2022–2024 рр., $USA

Джерело: побудовано автором на основі [36]

Сформуємо таблицю міри точності прогнозу тестової вибірки для часового ряду вартості токену Sweat Economy (рис. 3.32).

.model_id	.model_desc	.type	mae	mape	mase	smape	rmse	rsq
1	ARIMA(1,0,0)(1,0,0)[13] WITH NON-ZERO MEAN	Test	0.07	10	1.31	10.84	0.08	0.31
2	ARIMA(1,0,0) WITH NON-ZERO MEAN W/ XGBOOST ERRORS	Test	0.35	53.83	6.83	42.1	0.36	0.25
3	ETS(M,N,N)	Test	0.18	26.54	3.47	30.86	0.19	
4	PROPHET	Test	0.12	19.22	2.37	17.18	0.13	0.31
5	LM	Test	0.41	62.1	7.99	44.29	0.48	0.12
6	RANDOMFOREST	Test	0.17	25.57	3.23	22.34	0.18	0.26

Рисунок 3.32 – Міра точності прогнозу тестової вибірки вартості токену Sweat Economy за обраними моделями

Джерело: побудована автором на основі даних таблиці Б.10 у додатку Б

Найбільш наближеною до вихідних даних є модель ARIMA (1,0,0)(1,0,0) із ненульовим середнім.

ВИСНОВКИ

У роботі розглянуто використання фінансових інструментів у сфері спортивної індустрії. На основі проведеного дослідження фінансові інструменти у сфері спортивної індустрії були розділені на акції компаній спортивної індустрії та на блокчейн-проєкти у сфері спорту, в тому числі кіберспорту. Проєкти на базі блокчейн поділяються на фанкоїни та додатки web3.

В роботі були досліджені статистичні дані для компанії Genius Sports Ltd. (NYSE: GENI) та криптоінструменти у спортивній індустрії. Серед крипто інструментів була досліджена динаміка вартості на платформі CoinMarketCap:

– токенів футбольних клубів – Paris Saint-Germain Fan Token (PSG), FC Barcelona Fan Token (BAR), Manchester City Fan Token (CITY), FC Porto Fan Token (PORTO), AS Roma Fan Token (ASR), Juventus Fan Token (JUV), AC Milan Fan Token (ACM);

– Chiliz (CHZ) – провідної цифрової валюти для спорту та розваг від однойменного мальтійського постачальника фінансових технологій;

– OG Fan Token (OG) – фан-токен кіберспортивної команди OG (гра DOTA 2);

Web3-додаток на основі блокчейн-технології представлено популярним фітнес-додатком Sweat Economy (SWEAT).

Після застосування до обраних часових рядів моделей бібліотеки Modeltime мови R було виявлено, що часові ряди найкраще описуються такими моделями:

– експоненційне згладжування виду ETS (M,N,N) – футбольні фан токени команд Manchester City, Porto, AC Milan;

– експоненційне згладжування виду ETS (M,A,N) – футбольні фан токени команд Paris Sait-Germain, Barcelona, Juventus;

– експоненційне згладжування виду ETS (M,AD,N) –фан-токен кіберкоманди OG;

– модель PROPHET – вартість акцій компанії спортивної індустрії Genius Sports Ltd., токен футбольної команди Roma;

– модель ARIMA (1,0,0)(1,0,0) – токен компанії Sweat Economy.

Дослідження цифрових активів потребує подальшого розвитку, оскільки цифровізація є актуальним явищем для будь-якого суспільства, а також у зв’язку із запланованим остаточним прийняття Закону України «Про віртуальні активи».

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Azamat Orunbayev Globalization and sports industry. *American Journal Of Social Sciences And Humanity Research*. 2023, volume 03, issue 11. P. 164-182. DOI: 10.37547/ajsshr/Volume03Issue11-18.

2. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable disiases 2013-2020. Database World Health Organization. URL: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/94384/9789241506236_eng.pdf.

3. Леонов Я.В.Роль спортивної індустрії в сучасному суспільстві. *Ефективна економіка*. 2020. № 12. DOI: 10.32702/2307-2105-2020.12.129.

4. Леонов Я.В. Стратегічний розвиток спортивної індустрії. *Review of transport economics and management*. 2020. №4 (20). С.21-26. DOI: 10.15802/rtem2020/228526.

5. Min Luo, Lingming Chen The impact of sports industry agglomeration on the high-quality development of green energy. *Front. Environ. Sci*., 14 February 2023, Sec. Environmental Economics and Management, Volume 11 – 2023. DOI: 10.3389/fenvs.2023.1109072.

6. Miaomiao Li, Yongfei Shi, and Bo Peng The Analysis and Research on the Influence of Sports Industry Development on Economic Development. *Hindawi Journal of Environmental and Public Health*, Volume 2022, Article ID 3329174, 7 pages. DOI: 10.1155/2022/3329174.

7. Іванов Р.В., Іванов К.Р., Базик О.В. Сутність, особливості та перспективи індустрії спорту в контексті сталого розвитку. *Підприємництво, торгівля та біржова діяльність*. 2024. Випуск 65. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-65-8.

8. H. Brakhas, M. R. Boroumand, S. Dastoom, B. Bozorgpour Business Management in Crisis Period: Factors, Challenges and Strategies (Studying Sports Industry in a Recession Caused by Coronavirus). *Sport Management Studies*. 2021, Volume 13, No 66. P. 297-326. DOI: 10.22089/smrj.2020.8874.3024.

9. Bard A. Fallatah An overview of the impact of the COVID-19 pandemic

on sports industry: Causes, implications, and options. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2021. 16(3proc), S1094-S1103. DOI: https://doi.org/10.14198/jhse.2021.16.Proc3.26.

10. Шматова О.О. Вплив пандемії COVID-19 на розвиток спортивної індустрії. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2022. № 2. С. 53-58. DOI: https://doi.org/10.32652/spmed.2022.2.53-58

11. Забаштанська Тетяна Діджиталізація маркетингових інструментів підприємств спортивно-оздоровчої сфери. *Проблеми та перспективи економіки та управління*. 2021. № 2(26). С. 115-123. DOI: 10.25140/2411-5215-2021-2(26)-115-123

12. Завидівська О.І., Куцериб Т.М., Ільницький І.М., Артемович А.Б., Гуль І.Г. Сучасний стан діджиталізації сфери фізичної культури і спорту. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2024. Випуск 11(184). С. 76-81. DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.11(184).15.

13. Zieliński P. Nowe technologie w sporcie : raport. Warszawa: Startup Poland, 2022. 118 c. URL: https://startuppoland.org/wp-content/uploads/2022/11/RAPORT-TECHNOLOGIE-W-SPORCIE.pdf.

14. Терешко Юлія, Банкет Наталя, Гальчук Станислав. Роль NFT у цифровому середовищі. Сталий розвиток і цифрові інновації : монографія / за заг. ред. Буркинського Б.В. та ін. ; НАН України, МОН України, ДУ «Ін-т ринку та екон.-екол. дослідж.», Держ. ун-т інтелект. технологій і зв'язку. – Одеса : ДУ «ІРЕЕД НАНУ», 2024. С. 291-296.

15. H. Pang The Promotion of Artificial Intelligence to the Development of the Sports Industry. 2021 International Conference on Forthcoming Networks and Sustainability in AIoT Era (FoNeS-AIoT), Nicosia, Turkey, 2021, pp. 100-104, DOI: 10.1109/FoNeS-AIoT54873.2021.00030.

16. Про затвердження Стратегії розвитку фізичної культури та спорту на період до 2028 року : Постанова Кабінету Міністрів України від 04.11.2020 р. № 1089. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1089-2020-

%D0%BF#Text. (дата звернення: 01.11.2024).

17. Lv C,Wang Y,Jin C The possibility of sports industry business model innovation based on blockchain technology: Evaluation of the innovation efficiency of listed sports companies. PLoSONE. 2022. 17(1):e0262035.DOI: 10.1371/journal.pone.0262035.

18. Akhrorjon Nuriddinov Blockchain applications in the sports industry. *Pedagog.* 2024. Vol. 7 No. 5. p.21-30. URL: https://bestpublication.org/index.php/pedg/article/view/10964.

19. Діордіца І. В., Бегма А. П., Соловйов А. С. Інтеграція смарт-контрактів на основі блокчейну в спортивне право та нова юридична практика. *Вісник ЛДУВС ім. Е. О. Дідоренка*. 2023. Вип. 1 (101). С. 61-71. DOI: 10.33766/2524-0323.101.61-71.

20. Артем Россінський, Алла Бахметьєва Фанкоїни в системі глобальних комунікацій між фанатами та спортивними клубами. *Communications and Communicative Technologies*. 2023. Вип. 23. С.64-70.

21. Vlada Bilohur, Eduard Syvohop, Yevhen Karabanov A new paradigm for the development of the sport industry in digitalization conditions (based on the experience of highly developed countries in the world). Humanities Studies. 2023. Випуск 16 (93). С. 84-94. DOI: https://doi.org/10.32782/hst-2023-16-93-09.

22. Official Sports Data, Technology and Feeds | Genius Sports. URL: https://www.geniussports.com (дата звернення: 08.11.2024).

23. GENI. Google Finance. URL: https://www.google.com/finance/quote/GENI:NYSE (дата звернення: 08.11.2024).

24. Google Finance. Фінансовий сервіс. URL: https://www.google.com/ finance. (дата звернення 10.11.2024).

25. Google Finance. Free encyclopedia Wikipedia. URL: https://www.wikiwand.com/en/Google_Finance.

26. Sergio P. Advanced Tutorial on GOOGLEFINANCE Function in Google Sheets with Real-Life Examples. Blog. October 1, 2022. URL:

https://blog.coupler.io/googlefinance-function-advanced-tutorial/ (дата звернення 14.10.2024).

27. Paris Saint-Germain Fan Token (PSG) price today. PSG to USD live price, marketcap and chart. CoinMarketCap. URL: https://coinmarketcap.com/currencies/paris-saint-germain-fan-token/ (дата звернення: 10.11.2024).

28. FC Barcelona Fan Token (BAR) price today. BAR to USD live price, marketcap and chart. CoinMarketCap. URL: https://coinmarketcap.com/currencies/fc-barcelona-fan-token/ (дата звернення: 10.11.2024).

29. Manchester City Fan Token (CITY) price today. CITY to USD live price, marketcap and chart. CoinMarketCap. URL: https://coinmarketcap.com/currencies/manchester-city-fan-token/ (дата звернення: 10.11.2024).

30. FC Porto Fan Token (PORTO) price today. PORTO to USD live price, marketcap and chart. CoinMarketCap. URL: https://coinmarketcap.com/currencies/fc-porto/ (дата звернення: 10.11.2024).

31. AS Roma Fan Token (ASR) price today. ASR to USD live price, marketcap and chart. CoinMarketCap. URL: https://coinmarketcap.com/currencies/as-roma-fan-token/ (дата звернення: 10.11.2024).

32. Juventus Fan Token (JUV) price today. JUV to USD live price, marketcap and chart. CoinMarketCap. URL: https://coinmarketcap.com/currencies/juventus-fan-token/ (дата звернення: 10.11.2024).

33. AC Milan Fan Token (ACM) price today. ACM to USD live price, marketcap and chart. CoinMarketCap. URL: https://coinmarketcap.com/currencies/ac-milan-fan-token/ (дата звернення: 10.11.2024).

34. Chiliz price today. CHZ to USD live price, marketcap and chart.

CoinMarketCap. URL: https://coinmarketcap.com/currencies/chiliz/ (дата звернення: 10.11.2024).

35. OG Fan Token price today.OG to USD live price, marketcap and chart. CoinMarketCap. URL: https://coinmarketcap.com/currencies/og-fan-token/ (дата звернення: 10.11.2024).

36. Sweat Economy price today.SWEAT to USD live price, marketcap and chart. CoinMarketCap. URL: https://coinmarketcap.com/currencies/sweat-economy/ (дата звернення: 10.11.2024).

37. Vija Kotu, Bala Deshpande Data Science: Concepts and Practice 2nd Edition. 2018. Morgan Kaufmann. 568 p.

38. Hyndman R. J., Athanasopoulos G. Forecasting: principles and practice. Melbourne : OTexts, 2018. [Online]. URL: https://otexts.com/fpp2.

39. Zaiontz Charles Real Statistics Using Excel. URL: http://www.real-statistics.com. (дата звернення 15.10.2024).

40. Krieger M. Time Series Analysis with Facebook Prophet: How it works and How to use it. Towards data science. Feb 20, 2021. URL: https://towardsdatascience.com/time-series-analysis-with-facebook-prophet-how-it-works-and-how-to-use-it-f15ecf2c0e3a (дата звернення 22.10.2024).

41. Ankit Choudhary Generate Quick and Accurate Time Series Forecasts using Facebook's Prophet (with Python & R codes). URL: https://www.analyticsvidhya.com/blog/2018/05/generate-accurate-forecasts-facebook-prophet-python-r (дата звернення 22.10.2024).

42. Random Forest Regression — How it Helps in Predictive Analytics? AnalytixLabs. URL: https://medium.com/@byanalytixlabs/random-forest-regression-how-it-helps-in-predictive-analytics-01c31897c1d4 (дата звернення 21.09.2024).

43. Getting Started with Modeltime. Modeltime. URL: https://business-science.github.io/modeltime/articles/getting-started-with-modeltime.html

ДОДАТОК А

Вартість акцій спортивної компанії Genius Sports Ltd.

Таблиця А.1 – Ціна закриття вартості акції NYSE: GENI

Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI
21.04.2021	19,78	04.06.2021	21,33	24.06.2021	18,91	09.08.2021	18,32	22.09.2021	19,55
22.04.2021	20,18	07.06.2021	19,82	25.06.2021	18,59	10.08.2021	18,18	23.09.2021	19,77
23.04.2021	21,6	08.06.2021	18,99	28.06.2021	18,62	11.08.2021	17,95	24.09.2021	19,22
26.04.2021	21,56	09.06.2021	19,54	29.06.2021	18,16	12.08.2021	18,76	27.09.2021	18,49
27.04.2021	21,01	10.06.2021	19,4	30.06.2021	18,77	13.08.2021	18,45	28.09.2021	17,44
28.04.2021	21,62	11.06.2021	18,93	01.07.2021	18,59	16.08.2021	17,48	29.09.2021	17,14
29.04.2021	21,24	14.06.2021	18,14	02.07.2021	19,32	17.08.2021	16,4	30.09.2021	18,66
30.04.2021	21,1	15.06.2021	17,74	06.07.2021	18,8	18.08.2021	17,25	01.10.2021	18,3
03.05.2021	20,89	16.06.2021	17,71	07.07.2021	18,22	19.08.2021	17,02	04.10.2021	17,33
04.05.2021	20,1	17.06.2021	18,61	08.07.2021	18,54	20.08.2021	17,26	05.10.2021	16,99
05.05.2021	19,36	18.06.2021	18	09.07.2021	19	23.08.2021	17,27	06.10.2021	16,74
06.05.2021	17,94	21.06.2021	17,46	12.07.2021	18,22	24.08.2021	18,4	07.10.2021	17,82
07.05.2021	18,79	27.05.2021	24,93	13.07.2021	17,24	25.08.2021	19,16	08.10.2021	18,02
10.05.2021	18,69	28.05.2021	24,1	14.07.2021	15,74	26.08.2021	18,78	11.10.2021	17,33
11.05.2021	18,63	01.06.2021	23,08	15.07.2021	15,56	27.08.2021	20,13	12.10.2021	17,55
12.05.2021	17,4	02.06.2021	21,45	16.07.2021	15,76	30.08.2021	19,66	13.10.2021	17,54
13.05.2021	17,23	03.06.2021	20,81	19.07.2021	15,15	31.08.2021	20,51	14.10.2021	17,98
14.05.2021	18,35	04.06.2021	21,33	20.07.2021	14,51	01.09.2021	20,52	15.10.2021	18,34
17.05.2021	19,14	07.06.2021	19,82	21.07.2021	16,28	02.09.2021	21,09	18.10.2021	17,5
18.05.2021	19,44	08.06.2021	18,99	22.07.2021	16,25	03.09.2021	21,17	19.10.2021	17,98
19.05.2021	19,57	09.06.2021	19,54	23.07.2021	16,03	07.09.2021	21,3	20.10.2021	19,69
20.05.2021	21,49	10.06.2021	19,4	26.07.2021	16,1	08.09.2021	22,27	21.10.2021	18,61
21.05.2021	20,21	11.06.2021	18,93	27.07.2021	16,23	09.09.2021	22,11	22.10.2021	18,17
24.05.2021	20,41	14.06.2021	18,14	28.07.2021	17,23	10.09.2021	22,38	25.10.2021	18,55
25.05.2021	21,24	15.06.2021	17,74	29.07.2021	17,21	13.09.2021	21,01	26.10.2021	18,55
26.05.2021	22,89	16.06.2021	17,71	30.07.2021	17,12	14.09.2021	19,8	27.10.2021	17,93
27.05.2021	24,93	17.06.2021	18,61	02.08.2021	17,01	15.09.2021	20,05	28.10.2021	18,92
28.05.2021	24,1	18.06.2021	18	03.08.2021	16,33	16.09.2021	20	29.10.2021	18,54
01.06.2021	23,08	21.06.2021	17,46	04.08.2021	15,86	17.09.2021	19,99	01.11.2021	18,96
02.06.2021	21,45	22.06.2021	18,26	05.08.2021	16,81	20.09.2021	18,46	02.11.2021	18,7
03.06.2021	20,81	23.06.2021	19,33	06.08.2021	17,97	21.09.2021	19,32	03.11.2021	19,09

Таблиця А.1 (продовження)

Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI
04.11.2021	19,36	27.12.2021	7,33	17.02.2022	5,79	07.04.2022	4,35	26.05.2022	2,94
05.11.2021	17,99	28.12.2021	7,22	18.02.2022	5,3	08.04.2022	4,17	27.05.2022	3,15
08.11.2021	17,61	29.12.2021	7,19	22.02.2022	5,3	11.04.2022	4,04	31.05.2022	3,06
09.11.2021	17,42	30.12.2021	7,9	23.02.2022	5,17	12.04.2022	3,92	01.06.2022	3,03
10.11.2021	16,28	31.12.2021	7,6	24.02.2022	5,71	13.04.2022	3,98	02.06.2022	3,16
11.11.2021	16,3	03.01.2022	7,87	25.02.2022	5,61	14.04.2022	3,93	03.06.2022	3,07
12.11.2021	15,93	04.01.2022	7,41	28.02.2022	5,65	18.04.2022	4,08	06.06.2022	3,59
15.11.2021	15,58	05.01.2022	7,09	01.03.2022	5,3	19.04.2022	4,11	07.06.2022	3,48
16.11.2021	15,48	06.01.2022	7,06	02.03.2022	5,32	20.04.2022	3,92	07.06.2022	3,48
17.11.2021	14,72	07.01.2022	7,33	03.03.2022	5	21.04.2022	3,87	08.06.2022	3,43
18.11.2021	14,26	10.01.2022	6,97	04.03.2022	4,79	22.04.2022	3,86	09.06.2022	3,25
19.11.2021	13,76	11.01.2022	7,5	07.03.2022	4,45	25.04.2022	4,04	10.06.2022	3,01
22.11.2021	13,64	12.01.2022	7,18	08.03.2022	4,6	26.04.2022	3,89	13.06.2022	2,63
23.11.2021	10,19	13.01.2022	6,63	09.03.2022	4,96	27.04.2022	3,86	14.06.2022	2,46
24.11.2021	9,91	14.01.2022	6,53	10.03.2022	4,94	28.04.2022	4,02	15.06.2022	2,56
26.11.2021	9,76	18.01.2022	6,22	11.03.2022	4,5	29.04.2022	3,82	16.06.2022	2,38
29.11.2021	10,02	19.01.2022	6,57	14.03.2022	4,26	02.05.2022	4,01	17.06.2022	2,55
30.11.2021	9,51	20.01.2022	6,68	15.03.2022	4,5	03.05.2022	3,96	21.06.2022	2,57
01.12.2021	8,87	21.01.2022	6,35	16.03.2022	4,8	04.05.2022	4,11	22.06.2022	2,53
02.12.2021	8,98	24.01.2022	6,03	17.03.2022	5,19	05.05.2022	3,95	23.06.2022	2,68
03.12.2021	8,31	25.01.2022	5,85	18.03.2022	5,25	06.05.2022	3,54	24.06.2022	2,78
06.12.2021	8,25	26.01.2022	6,26	21.03.2022	4,86	09.05.2022	3,12	27.06.2022	2,57
07.12.2021	8,3	27.01.2022	5,85	22.03.2022	4,85	10.05.2022	3,02	28.06.2022	2,62
08.12.2021	8,83	02.02.2022	6,46	23.03.2022	4,69	11.05.2022	2,77	29.06.2022	2,47
09.12.2021	8,15	03.02.2022	5,9	24.03.2022	4,72	12.05.2022	2,82	30.06.2022	2,25
10.12.2021	7,52	04.02.2022	6,17	25.03.2022	4,53	13.05.2022	3,31	01.07.2022	2,51
13.12.2021	7,15	07.02.2022	6,04	28.03.2022	4,62	16.05.2022	3,26	05.07.2022	2,64
14.12.2021	6,96	08.02.2022	6,19	29.03.2022	4,91	17.05.2022	3,19	06.07.2022	2,5
15.12.2021	7,05	09.02.2022	6,59	30.03.2022	4,66	18.05.2022	3,17	07.07.2022	2,62
16.12.2021	6,92	10.02.2022	6,09	31.03.2022	4,6	19.05.2022	3,09	08.07.2022	2,58
20.12.2021	7,12	11.02.2022	5,93	01.04.2022	4,5	20.05.2022	3,05	11.07.2022	2,36
21.12.2021	7,65	14.02.2022	5,79	04.04.2022	4,58	23.05.2022	2,94	12.07.2022	2,37
22.12.2021	7,58	15.02.2022	6,29	05.04.2022	4,27	24.05.2022	2,71	13.07.2022	2,33
23.12.2021	7,61	16.02.2022	6,07	06.04.2022	4,67	25.05.2022	2,96	14.07.2022	2,29

Таблиця А.1 (продовження)

Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI
15.07.2022	2,44	01.09.2022	4,1	20.10.2022	4,17	08.12.2022	4,64	06.01.2023	3,65
18.07.2022	2,37	02.09.2022	4,38	21.10.2022	3,81	09.12.2022	4,49	09.01.2023	3,75
19.07.2022	2,5	06.09.2022	4,2	24.10.2022	4,07	12.12.2022	4,57	19.01.2023	4,15
20.07.2022	2,68	07.09.2022	4,5	25.10.2022	4,38	13.12.2022	4,68	20.01.2023	4,14
21.07.2022	2,67	08.09.2022	4,53	26.10.2022	4,41	14.12.2022	4,38	23.01.2023	4,45
22.07.2022	2,57	09.09.2022	4,36	27.10.2022	4,7	15.12.2022	4,2	24.01.2023	4,83
25.07.2022	2,61	12.09.2022	4,61	28.10.2022	4,88	16.12.2022	3,97	25.01.2023	5,14
26.07.2022	2,47	13.09.2022	4,37	31.10.2022	5,14	19.12.2022	3,55	26.01.2023	5,43
27.07.2022	2,48	14.09.2022	4,46	01.11.2022	5,25	16.11.2022	4,73	27.01.2023	5,68
28.07.2022	2,5	15.09.2022	4,79	02.11.2022	5,43	17.11.2022	4,49	30.01.2023	5,37
29.07.2022	2,59	16.09.2022	4,6	03.11.2022	5,42	18.11.2022	4,46	31.01.2023	5,49
01.08.2022	2,68	19.09.2022	4,51	04.11.2022	4,98	20.12.2022	3,44	01.02.2023	5,44
02.08.2022	3,23	20.09.2022	4,33	07.11.2022	5,2	21.12.2022	3,45	02.02.2023	5,49
03.08.2022	3,32	21.09.2022	4,09	08.11.2022	4,82	22.12.2022	3,33	03.02.2023	5,46
04.08.2022	3,42	22.09.2022	3,96	09.11.2022	4,62	23.12.2022	3,27	06.02.2023	5,08
05.08.2022	3,76	23.09.2022	3,72	10.11.2022	4,53	27.12.2022	3,18	07.02.2023	5,25
08.08.2022	3,82	26.09.2022	3,62	11.11.2022	4,74	28.12.2022	3,14	08.02.2023	5,23
09.08.2022	3,78	27.09.2022	3,71	14.11.2022	4,59	29.12.2022	3,29	09.02.2023	5,04
10.08.2022	4,05	28.09.2022	3,85	15.11.2022	4,89	30.12.2022	3,57	10.02.2023	4,93
11.08.2022	4,06	29.09.2022	3,8	16.11.2022	4,73	03.01.2023	3,39	13.02.2023	5,1
12.08.2022	4,48	30.09.2022	3,67	17.11.2022	4,49	04.01.2023	3,47	14.02.2023	5,2
15.08.2022	4,54	03.10.2022	3,72	18.11.2022	4,46	05.01.2023	3,42	15.02.2023	5,52
16.08.2022	4,68	04.10.2022	4,19	21.11.2022	4,61	06.01.2023	3,65	16.02.2023	5,44
17.08.2022	4,85	05.10.2022	4,46	22.11.2022	4,96	09.01.2023	3,75	17.02.2023	5,48
18.08.2022	4,62	06.10.2022	4,38	23.11.2022	4,9	10.01.2023	4,07	06.02.2023	5,08
19.08.2022	4,38	07.10.2022	4,31	25.11.2022	4,88	11.01.2023	4,14	21.02.2023	5,03
22.08.2022	4,01	10.10.2022	4,17	28.11.2022	4,65	12.01.2023	4,48	22.02.2023	5,19
23.08.2022	3,99	11.10.2022	3,9	29.11.2022	4,73	13.01.2023	4,39	23.02.2023	5,02
24.08.2022	4	12.10.2022	4,04	30.11.2022	5,12	17.01.2023	4,26	24.02.2023	4,84
25.08.2022	4,21	13.10.2022	3,94	01.12.2022	5	18.01.2023	4,29	27.02.2023	4,95
26.08.2022	4	14.10.2022	3,93	02.12.2022	4,9	30.12.2022	3,57	28.02.2023	4,84
29.08.2022	3,95	17.10.2022	4,3	05.12.2022	4,83	03.01.2023	3,39	01.03.2023	4,66
30.08.2022	4,12	18.10.2022	4,51	06.12.2022	4,75	04.01.2023	3,47	02.03.2023	4,64
31.08.2022	4,1	19.10.2022	4,11	07.12.2022	4,52	05.01.2023	3,42	03.03.2023	4,86

Таблиця А.1 (продовження)

Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI
06.03.2023	5,01	25.04.2023	3,69	14.06.2023	5,9	02.08.2023	7,4	20.09.2023	5,41
07.03.2023	5,09	26.04.2023	3,59	15.06.2023	5,83	03.08.2023	7,31	21.09.2023	5,34
08.03.2023	4,98	27.04.2023	3,7	16.06.2023	5,66	04.08.2023	7,4	22.09.2023	5,35
09.03.2023	5,19	28.04.2023	3,71	20.06.2023	5,7	07.08.2023	7,19	25.09.2023	5,29
10.03.2023	4,56	01.05.2023	3,7	21.06.2023	5,9	08.08.2023	6,75	18.09.2023	5,73
13.03.2023	4,24	02.05.2023	3,69	22.06.2023	5,94	09.08.2023	6,41	26.09.2023	5,36
14.03.2023	4,33	03.05.2023	3,77	23.06.2023	5,87	10.08.2023	6,38	27.09.2023	5,52
15.03.2023	4,49	04.05.2023	3,8	26.06.2023	5,92	11.08.2023	6,21	28.09.2023	5,27
16.03.2023	4,7	05.05.2023	4,02	27.06.2023	5,84	14.08.2023	6,26	29.09.2023	5,33
17.03.2023	4,51	08.05.2023	4,06	28.06.2023	5,93	15.08.2023	6,42	02.10.2023	5,09
20.03.2023	3,99	09.05.2023	4,65	29.06.2023	5,88	16.08.2023	6,13	03.10.2023	4,91
21.03.2023	4,32	10.05.2023	4,72	30.06.2023	6,19	17.08.2023	6,18	04.10.2023	5,05
22.03.2023	4,09	11.05.2023	4,66	03.07.2023	6,17	18.08.2023	6,4	05.10.2023	5,05
23.03.2023	4,14	12.05.2023	4,63	05.07.2023	5,81	21.08.2023	6,36	06.10.2023	5,22
24.03.2023	4,13	15.05.2023	4,85	06.07.2023	7,3	22.08.2023	6,24	09.10.2023	5,2
27.03.2023	4,09	16.05.2023	4,91	07.07.2023	7,48	23.08.2023	6,38	10.10.2023	5,4
28.03.2023	4,04	17.05.2023	5,24	10.07.2023	7,47	24.08.2023	6,19	11.10.2023	5,19
29.03.2023	4,39	18.05.2023	5,4	06.07.2023	7,3	25.08.2023	6,31	12.10.2023	5,15
30.03.2023	4,9	19.05.2023	5,18	11.07.2023	7,88	28.08.2023	6,3	13.10.2023	5,03
31.03.2023	4,98	22.05.2023	5,33	12.07.2023	7,96	29.08.2023	6,38	16.10.2023	5,12
03.04.2023	4,68	23.05.2023	5,18	13.07.2023	7,6	30.08.2023	6,62	17.10.2023	5,29
05.04.2023	4,4	24.05.2023	5,28	14.07.2023	7,5	31.08.2023	6,64	18.10.2023	5,17
06.04.2023	4,45	25.05.2023	5,5	17.07.2023	7,58	01.09.2023	6,56	19.10.2023	5,05
10.04.2023	4,63	26.05.2023	5,6	18.07.2023	7,54	05.09.2023	6,46	20.10.2023	5
11.04.2023	4,72	30.05.2023	5,72	19.07.2023	7,69	06.09.2023	6,54	20.10.2023	5
12.04.2023	4,44	31.05.2023	5,72	20.07.2023	7,35	07.09.2023	6,45	23.10.2023	4,91
13.04.2023	4,48	01.06.2023	5,58	21.07.2023	7,52	08.09.2023	6,44	24.10.2023	5,23
14.04.2023	4,44	02.06.2023	5,72	24.07.2023	7,75	11.09.2023	6,49	25.10.2023	4,83
17.04.2023	4,39	05.06.2023	6,31	25.07.2023	7,72	12.09.2023	6,09	26.10.2023	4,88
18.04.2023	4,42	06.06.2023	5,91	26.07.2023	7,77	13.09.2023	6,04	30.10.2023	4,78
19.04.2023	4,33	07.06.2023	5,87	27.07.2023	7,34	14.09.2023	5,67	31.10.2023	4,88
20.04.2023	4,23	08.06.2023	5,97	28.07.2023	7,6	15.09.2023	5,69	01.11.2023	4,74
21.04.2023	4,32	09.06.2023	5,85	31.07.2023	7,84	18.09.2023	5,73	02.11.2023	5,06
24.04.2023	4,18	13.06.2023	6,2	01.08.2023	7,9	19.09.2023	5,5	03.11.2023	5,3

Таблиця А.1 (продовження)

Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI
06.11.2023	5,25	26.12.2023	6,29	01.03.2024	7,28	19.04.2024	5,11	10.06.2024	5,32
07.11.2023	5,4	27.12.2023	6,35	04.03.2024	7,34	22.04.2024	5,12	11.06.2024	5,36
08.11.2023	5,35	28.12.2023	6,37	05.03.2024	7,06	11.04.2024	5,6	12.06.2024	5,33
09.11.2023	5,18	29.12.2023	6,18	06.03.2024	6,68	12.04.2024	5,34	13.06.2024	5,25
10.11.2023	5,27	02.01.2024	5,89	07.03.2024	6,29	15.04.2024	5,15	14.06.2024	5,17
13.11.2023	5,14	03.01.2024	5,61	08.03.2024	5,96	16.04.2024	5,12	17.06.2024	5,26
14.11.2023	4,96	04.01.2024	5,61	11.03.2024	5,91	30.04.2024	5,04	18.06.2024	5,16
15.11.2023	5,06	05.01.2024	5,66	12.03.2024	5,88	01.05.2024	5,03	20.06.2024	5,14
16.11.2023	4,99	08.01.2024	5,83	13.03.2024	6,02	02.05.2024	5,26	21.06.2024	5,42
17.11.2023	5,11	09.01.2024	5,83	14.03.2024	5,85	03.05.2024	5,32	24.06.2024	5,34
20.11.2023	5,33	10.01.2024	5,69	15.03.2024	5,82	06.05.2024	5,45	25.06.2024	5,17
21.11.2023	5,33	11.01.2024	5,6	18.03.2024	5,73	07.05.2024	5,42	26.06.2024	5,28
22.11.2023	5,37	12.01.2024	5,66	19.03.2024	5,7	08.05.2024	5,38	27.06.2024	5,55
24.11.2023	5,51	16.01.2024	5,5	20.03.2024	5,84	09.05.2024	5,45	28.06.2024	5,45
27.11.2023	5,49	17.01.2024	5,44	21.03.2024	5,78	10.05.2024	5,19	01.07.2024	5,42
28.11.2023	5,51	18.01.2024	5,92	22.03.2024	5,61	13.05.2024	5,14	02.07.2024	5,35
29.11.2023	5,55	19.01.2024	6,08	25.03.2024	5,81	14.05.2024	5,3	03.07.2024	5,39
30.11.2023	5,55	22.01.2024	6,31	26.03.2024	5,73	15.05.2024	5,45	05.07.2024	5,41
01.12.2023	5,65	23.01.2024	6,39	27.03.2024	5,65	16.05.2024	5,45	08.07.2024	5,57
04.12.2023	5,56	24.01.2024	6,4	28.03.2024	5,71	17.05.2024	5,5	09.07.2024	5,45
05.12.2023	5,43	25.01.2024	6,49	01.04.2024	5,57	20.05.2024	5,5	10.07.2024	5,36
06.12.2023	5,4	26.01.2024	6,7	02.04.2024	5,52	21.05.2024	5,54	11.07.2024	5,67
07.12.2023	5,29	29.01.2024	6,79	03.04.2024	5,65	22.05.2024	5,45	12.07.2024	5,97
08.12.2023	5,38	30.01.2024	6,72	04.04.2024	5,76	23.05.2024	5,11	15.07.2024	5,97
11.12.2023	5,37	31.01.2024	6,71	05.04.2024	6,19	24.05.2024	5,23	16.07.2024	6,06
12.12.2023	5,41	01.02.2024	7,06	08.04.2024	6,02	28.05.2024	5,23	17.07.2024	5,82
13.12.2023	5,78	14.02.2024	7,65	09.04.2024	5,93	29.05.2024	5,13	18.07.2024	5,7
14.12.2023	5,95	15.02.2024	7,33	10.04.2024	5,6	30.05.2024	5,07	19.07.2024	5,87
15.12.2023	5,95	22.02.2024	6,68	11.04.2024	5,6	31.05.2024	5,24	22.07.2024	6,32
18.12.2023	5,94	23.02.2024	6,57	12.04.2024	5,34	03.06.2024	5,19	23.07.2024	6,74
19.12.2023	6,45	26.02.2024	6,89	15.04.2024	5,15	04.06.2024	5,12	24.07.2024	6,72
20.12.2023	6,16	27.02.2024	6,91	16.04.2024	5,12	05.06.2024	5,3	25.07.2024	6,58
21.12.2023	6,2	28.02.2024	6,88	17.04.2024	5,27	06.06.2024	5,55	26.07.2024	6,74
22.12.2023	6,3	29.02.2024	7,11	18.04.2024	5,11	07.06.2024	5,43	29.07.2024	6,81

Таблиця А.1 (продовження)

Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI	Дата	NYSE: GENI
30.07.2024	6,65	16.09.2024	7,55	31.10.2024	6,85
31.07.2024	6,83	17.09.2024	7,91	01.11.2024	6,9
01.08.2024	6,76	18.09.2024	7,65	04.11.2024	6,74
02.08.2024	6,24	19.09.2024	7,87	05.11.2024	6,79
05.08.2024	6	20.09.2024	7,86	06.11.2024	7,19
06.08.2024	6,65	23.09.2024	7,91	07.11.2024	7,74
07.08.2024	6,58	24.09.2024	7,96	08.11.2024	7,78
08.08.2024	7,03	25.09.2024	8,44	11.11.2024	8,08
09.08.2024	6,83	26.09.2024	8,27	12.11.2024	9,47
12.08.2024	6,57	27.09.2024	8,14	13.11.2024	9,59
13.08.2024	6,9	30.09.2024	7,84	14.11.2024	9,39
14.08.2024	7,04	01.10.2024	7,44	15.11.2024	9,11
15.08.2024	7,29	02.10.2024	7,22	18.11.2024	8,88
16.08.2024	7,29	03.10.2024	7,38	19.11.2024	9,13
19.08.2024	7,52	04.10.2024	7,45	20.11.2024	9,09
20.08.2024	7,65	07.10.2024	7,29	21.11.2024	8,92
21.08.2024	7,95	08.10.2024	7,32	22.11.2024	9,07
22.08.2024	7,73	09.10.2024	7,21		
23.08.2024	7,85	10.10.2024	7,35		
26.08.2024	7,68	11.10.2024	7,57		
27.08.2024	7,55	14.10.2024	7,8		
28.08.2024	7,58	15.10.2024	7,6		
29.08.2024	7,69	16.10.2024	7,6		
30.08.2024	7,62	17.10.2024	7,55		
03.09.2024	7,17	18.10.2024	7,53		
04.09.2024	7,24	21.10.2024	7,39		
05.09.2024	7,36	22.10.2024	7,24		
06.09.2024	7,15	23.10.2024	7,31		
09.09.2024	7,61	24.10.2024	7,22		
10.09.2024	7,42	25.10.2024	7,12		
11.09.2024	7,53	28.10.2024	7,1		
12.09.2024	7,7	29.10.2024	7,1		
13.09.2024	7,72	30.10.2024	7,17		

ДОДАТОК Б

Вартість фанкоїнів у спортивній індустрії та Web3-додатку

Таблиця Б.1 – Вартість токену Paris Saint-German (PSG)

Дата	PSG	Дата	PSG	Дата	PSG
15.06.2020	4.4695616093	01.02.2021	8.22045914	27.09.2021	24.914834251
22.06.2020	4.3424460172	08.02.2021	11.31030085	04.10.2021	24.2840643703
29.06.2020	3.8368047228	15.02.2021	11.89786767	11.10.2021	23.5777364483
06.07.2020	4.6720168529	22.02.2021	9.12290543	18.10.2021	22.3568118408
13.07.2020	4.066135496	01.03.2021	10.11097251	25.10.2021	20.370406881
20.07.2020	5.0582253434	08.03.2021	23.09995056	01.11.2021	22.2361654324
27.07.2020	5.0084847301	15.03.2021	20.11027738	08.11.2021	21.0042433985
03.08.2020	5.6623484489	22.03.2021	18.75995062	15.11.2021	19.818970671
10.08.2020	9.61378694	29.03.2021	18.0085307	22.11.2021	17.7037846691
17.08.2020	8.75768773	05.04.2021	29.9140428	29.11.2021	15.6558272927
24.08.2020	7.76623549	12.04.2021	30.55836006	06.12.2021	15.8770280973
31.08.2020	6.03139014	19.04.2021	48.38757055	13.12.2021	13.4451110782
07.09.2020	6.71684499	26.04.2021	43.88534343	20.12.2021	16.9268412559
14.09.2020	6.94027602	03.05.2021	29.28883406	27.12.2021	15.2960103246
21.09.2020	7.44859447	10.05.2021	32.26822011	03.01.2022	14.2796234962
28.09.2020	7.16039984	17.05.2021	16.22269763	10.01.2022	15.1640454241
05.10.2020	6.88463218	24.05.2021	16.01628476	17.01.2022	12.9565604827
12.10.2020	7.38249254	31.05.2021	15.51497357	24.01.2022	14.0973260048
19.10.2020	7.31355725	07.06.2021	15.04891832	31.01.2022	16.2091289192
15.06.2020	4.4695616093	14.06.2021	14.35624369	07.02.2022	17.957263524
26.10.2020	10.27916413	21.06.2021	12.09182613	14.02.2022	14.7621630768
02.11.2020	9.71541544	28.06.2021	13.58934475	21.02.2022	14.7083110394
09.11.2020	9.97012261	05.07.2021	15.27968513	28.02.2022	17.3621342591
16.11.2020	9.29497101	12.07.2021	17.83143241	07.03.2022	13.527689871
23.11.2020	8.21747759	19.07.2021	23.88281312	14.03.2022	12.8371691144
30.11.2020	10.41534672	26.07.2021	23.09612387	21.03.2022	13.4577014018
07.12.2020	10.30677706	02.08.2021	41.30471911	28.03.2022	14.8459665906
14.12.2020	12.96377147	09.08.2021	36.87322189	04.04.2022	14.4693872575
21.12.2020	15.33723218	16.08.2021	33.27443926	11.04.2022	14.5770221544
28.12.2020	11.44439851	23.08.2021	34.10584668	18.04.2022	11.9191013441
04.01.2021	10.30037904	30.08.2021	33.15667746	25.04.2022	9.4763709078
11.01.2021	9.91646566	06.09.2021	31.20033811	02.05.2022	8.1760414823
18.01.2021	9.2055825	13.09.2021	28.5509753412	09.05.2022	5.3786314256
25.01.2021	8.06413227	20.09.2021	27.0826737343	16.05.2022	8.3127827373

Таблиця Б.1 (продовження)

Дата	PSG	Дата	PSG	Дата	PSG
23.05.2022	7.6320895224	06.02.2023	6.8986700402	23.10.2023	2.949640102
30.05.2022	7.4390764526	13.02.2023	6.5532897198	30.10.2023	3.0180973991
06.06.2022	6.6738461742	20.02.2023	6.2901274457	06.11.2023	3.2389642936
13.06.2022	6.2865896031	27.02.2023	5.9789261327	13.11.2023	3.0960900008
20.06.2022	6.5656425085	06.03.2023	5.4492031849	20.11.2023	3.0884933003
27.06.2022	6.060562904	13.03.2023	5.3836076157	27.11.2023	3.2537440977
04.07.2022	6.2598527253	20.03.2023	5.2653958851	04.12.2023	3.3916879118
11.07.2022	6.8222672772	27.03.2023	5.2923351101	11.12.2023	3.1020451985
18.07.2022	6.9052022137	03.04.2023	5.7509900275	18.12.2023	3.2343629263
25.07.2022	9.1371433611	10.04.2023	5.7151106625	25.12.2023	3.2922151461
01.08.2022	8.9460843308	17.04.2023	5.2355475665	01.01.2024	3.2587934058
08.08.2022	8.9848567464	24.04.2023	5.4373046707	08.01.2024	3.3340503239
15.08.2022	8.94509877	01.05.2023	5.3081732332	15.01.2024	3.3012502331
22.08.2022	8.1304798394	08.05.2023	4.7026253458	22.01.2024	3.2855309248
29.08.2022	9.2565261949	15.05.2023	4.2929591983	29.01.2024	3.2704968003
05.09.2022	8.9687711894	22.05.2023	4.2432065859	05.02.2024	3.329673469
12.09.2022	7.9726620398	29.05.2023	4.0003513508	12.02.2024	3.5083268198
19.09.2022	8.4059568885	05.06.2023	3.0710464965	19.02.2024	3.7647400506
26.09.2022	8.0751256809	12.06.2023	3.1406300912	26.02.2024	4.1188881887
03.10.2022	8.0083400154	19.06.2023	3.2871064282	04.03.2024	5.1042402342
10.10.2022	6.7564261412	26.06.2023	3.3437245641	11.03.2024	5.2180782424
17.10.2022	6.5820604627	03.07.2023	3.5876824482	18.03.2024	5.187550956
24.10.2022	6.937724627	10.07.2023	3.467509612	25.03.2024	5.5096214861
31.10.2022	7.2951911871	17.07.2023	3.4992307985	01.04.2024	5.3748323683
07.11.2022	5.6096565536	24.07.2023	3.8751120414	08.04.2024	4.1165315607
14.11.2022	5.7854220003	31.07.2023	3.7484743504	15.04.2024	4.6520215328
21.11.2022	5.5259277094	07.08.2023	3.6455685998	22.04.2024	5.4246966072
28.11.2022	5.5303162062	14.08.2023	3.3420383812	29.04.2024	5.0684030893
05.12.2022	5.2773743289	21.08.2023	3.3427900624	06.05.2024	4.0473655091
12.12.2022	5.6405760689	28.08.2023	3.169648159	13.05.2024	3.8154794912
19.12.2022	5.529485966	04.09.2023	3.1650997648	20.05.2024	3.8337486148
26.12.2022	5.4179637685	11.09.2023	3.1034297039	27.05.2024	3.6763098384
02.01.2023	5.7031470761	18.09.2023	3.0171399384	03.06.2024	3.4845255934
09.01.2023	6.5159251321	25.09.2023	3.043610697	10.06.2024	3.6624123162
16.01.2023	6.4759328402	02.10.2023	2.9840000863	17.06.2024	3.1019319162
23.01.2023	6.5928476449	09.10.2023	2.8501087904	24.06.2024	3.0727068709
30.01.2023	6.4287290234	16.10.2023	2.8569282473	01.07.2024	2.5749762642

Таблиця Б.1 (продовження)

Дата	PSG	Дата	PSG	Дата	PSG
08.07.2024	2.7763515312				
15.07.2024	2.8196052111				
22.07.2024	2.7537017854				
29.07.2024	2.3389925745				
05.08.2024	2.4186447919				
12.08.2024	2.4183413405				
19.08.2024	2.5537824328				
26.08.2024	2.2391400432				
02.09.2024	2.1935047537				
09.09.2024	2.1811368412				
16.09.2024	2.2970702367				
23.09.2024	2.3230714224				
30.09.2024	2.1903515736				
07.10.2024	3.5491718644				
14.10.2024	3.2627721771				
21.10.2024	2.966472355				
28.10.2024	2.684162311				

Таблиця Б.2 – Вартість токену FC Barcelona Fan Token (BAR)

Дата	BAR	Дата	BAR	Дата	BAR
29.06.2020	4.7277772343	15.03.2021	43.93427295	29.11.2021	9.75446437
06.07.2020	4.3142045501	22.03.2021	42.70929697	06.12.2021	9.4454389353
13.07.2020	3.8607194314	29.03.2021	31.55440625	13.12.2021	7.9625481492
20.07.2020	3.8153921329	05.04.2021	40.22658832	20.12.2021	9.6330444414
27.07.2020	3.8218490084	12.04.2021	37.08424396	27.12.2021	8.854066956
03.08.2020	3.9195401951	19.04.2021	40.04612064	03.01.2022	7.8434537837
10.08.2020	4.43875192	26.04.2021	41.27846071	10.01.2022	7.9750422884
17.08.2020	4.46354431	03.05.2021	33.63370704	17.01.2022	5.9520387254
24.08.2020	3.54073816	10.05.2021	28.88521378	24.01.2022	6.1906112818
31.08.2020	2.93859565	17.05.2021	14.909596	31.01.2022	6.4838869285
07.09.2020	3.97181976	24.05.2021	16.49723756	07.02.2022	6.498772999
14.09.2020	3.70259795	31.05.2021	17.06057071	14.02.2022	5.7012311672
21.09.2020	3.61846036	07.06.2021	16.72532321	21.02.2022	6.2286502862
28.09.2020	3.24777643	14.06.2021	16.36321833	28.02.2022	7.857388829
05.10.2020	3.30775267	21.06.2021	14.09274929	07.03.2022	8.2529252363
12.10.2020	5.09996773	28.06.2021	14.29106547	14.03.2022	7.9689114848
19.10.2020	5.11012258	05.07.2021	14.6138859	21.03.2022	8.4068854278
26.10.2020	4.96932181	12.07.2021	15.92991506	28.03.2022	9.5725454794
02.11.2020	4.89018632	19.07.2021	21.80146599	04.04.2022	8.7514008251
09.11.2020	4.73301689	26.07.2021	21.52944541	11.04.2022	6.9952492131
16.11.2020	5.02779738	02.08.2021	22.92672224	18.04.2022	5.8015343608
23.11.2020	4.93974188	09.08.2021	23.43085235	25.04.2022	5.0604728139
30.11.2020	5.18969447	16.08.2021	21.40609564	02.05.2022	4.7673246207
07.12.2020	5.13559705	23.08.2021	20.61770641	09.05.2022	3.2726551713
14.12.2020	7.49538823	30.08.2021	20.82675412	16.05.2022	4.0125853885
21.12.2020	16.21715573	06.09.2021	19.38290837	23.05.2022	4.4754862898
28.12.2020	13.02897924	13.09.2021	17.9854615837	30.05.2022	4.5485022411
04.01.2021	11.1726062	20.09.2021	16.7502804397	06.06.2022	4.2646866875
11.01.2021	12.11755713	27.09.2021	16.4842163668	13.06.2022	4.0126396936
18.01.2021	11.38258727	04.10.2021	17.0575583539	20.06.2022	3.9743080405
25.01.2021	10.76803568	11.10.2021	16.7549600882	27.06.2022	3.8937009461
01.02.2021	10.48969901	18.10.2021	15.9048100017	04.07.2022	4.0837807534
08.02.2021	12.38244024	25.10.2021	14.6563587023	11.07.2022	4.3058392569
15.02.2021	14.56858268	01.11.2021	15.0625168103	18.07.2022	4.3560103667
22.02.2021	14.34041493	08.11.2021	14.4526749017	25.07.2022	5.0938304172
01.03.2021	29.62243511	15.11.2021	13.0665310361	01.08.2022	5.769418062
08.03.2021	50.3395519	22.11.2021	11.213189595	08.08.2022	6.1339865905

Таблиця Б.2 (продовження)

Дата	BAR	Дата	BAR	Дата	BAR
15.08.2022	6.3865859564	03.07.2023	2.446681107	18.03.2024	3.3607462127
22.08.2022	5.8879952037	10.07.2023	2.4027364343	25.03.2024	3.7529461973
29.08.2022	6.7364997962	17.07.2023	2.4715947493	01.04.2024	3.8837665287
05.09.2022	6.5735854686	24.07.2023	2.7274975634	08.04.2024	3.191100778
12.09.2022	5.5801774804	31.07.2023	2.7483719307	15.04.2024	3.0503419711
19.09.2022	6.1324861525	07.08.2023	2.7471854062	22.04.2024	2.7062202408
26.09.2022	5.8037812568	14.08.2023	2.667514809	29.04.2024	2.584718384
03.10.2022	5.6336866206	21.08.2023	2.5464801847	06.05.2024	2.4713354741
10.10.2022	4.4133811391	28.08.2023	2.4948937154	13.05.2024	2.4118083111
17.10.2022	4.2842839563	04.09.2023	2.4331186612	20.05.2024	2.5320806396
24.10.2022	4.4514081975	11.09.2023	2.3456375288	27.05.2024	2.4903828138
31.10.2022	5.3720812836	18.09.2023	2.2444788808	03.06.2024	2.407313882
07.11.2022	3.8620784061	25.09.2023	2.2411661848	10.06.2024	2.2424711337
14.11.2022	3.7011283107	02.10.2023	2.1851898924	17.06.2024	1.9011649328
21.11.2022	3.6445087442	09.10.2023	2.1007200821	24.06.2024	1.9638942532
28.11.2022	3.7872039809	16.10.2023	2.0975849405	01.07.2024	1.7326532761
05.12.2022	3.4602557237	23.10.2023	2.2085965354	08.07.2024	2.0013899685
12.12.2022	3.5326755695	30.10.2023	2.2386538764	15.07.2024	2.0373422989
19.12.2022	3.5726400697	06.11.2023	2.4219762241	22.07.2024	1.9550089024
26.12.2022	3.5086355083	13.11.2023	2.2922358437	29.07.2024	1.6533146631
02.01.2023	3.7560082079	20.11.2023	2.286741037	05.08.2024	1.7276119891
09.01.2023	4.4583769348	27.11.2023	2.3560113959	12.08.2024	1.7089838823
16.01.2023	4.3092964341	04.12.2023	2.4530709889	19.08.2024	1.8585268806
23.01.2023	4.2997778189	11.12.2023	2.2186674963	26.08.2024	1.6602555063
30.01.2023	4.32007201	18.12.2023	2.3062297028	02.09.2024	1.6700252746
06.02.2023	4.9029989499	25.12.2023	2.2977867346	09.09.2024	1.6798290843
13.02.2023	4.7918244828	01.01.2024	2.376813946	16.09.2024	1.7346188532
20.02.2023	4.092121586	08.01.2024	2.5739472243	23.09.2024	1.7532473334
27.02.2023	3.9980807382	15.01.2024	2.3668823815	30.09.2024	1.6722929028
06.03.2023	3.7753957924	22.01.2024	2.4348896398	07.10.2024	1.8500399568
13.03.2023	3.9886086171	29.01.2024	2.5760416087	14.10.2024	1.8904772072
20.03.2023	3.8807235385	05.02.2024	2.516490751	21.10.2024	1.8762984474
29.05.2023	2.9852586259	12.02.2024	2.6523541022	28.10.2024	2.0080989802
05.06.2023	2.1886789969	19.02.2024	2.6603250347		
12.06.2023	2.2702101554	26.02.2024	2.8454677222		
19.06.2023	2.3183267902	04.03.2024	3.0106483573		
26.06.2023	2.3700993304	11.03.2024	3.4334615137		

Таблиця Б.3 – Вартість токену Manchester City Fan Token (CITY)

Дата	CITY	Дата	CITY	Дата	CITY
31.05.2021	13.52270108	14.02.2022	9.7731393392	31.10.2022	6.0546018891
07.06.2021	13.33840373	21.02.2022	9.3967554915	07.11.2022	4.484027206
14.06.2021	12.92291893	28.02.2022	10.380855409	14.11.2022	4.272482994
21.06.2021	10.88238438	07.03.2022	11.8312357891	21.11.2022	4.1751663139
28.06.2021	11.50169667	14.03.2022	12.2156711365	28.11.2022	4.2220160387
05.07.2021	11.955345	21.03.2022	14.3494711249	05.12.2022	4.0587002904
12.07.2021	12.64112952	28.03.2022	17.5475432847	12.12.2022	4.0034247993
19.07.2021	17.90950544	04.04.2022	15.7226901145	19.12.2022	4.0852175385
26.07.2021	19.89578399	11.04.2022	14.8444593325	26.12.2022	4.009150881
02.08.2021	20.69662658	18.04.2022	13.1149597797	02.01.2023	4.2644162827
09.08.2021	22.89421158	25.04.2022	11.6799212211	09.01.2023	4.6119379724
16.08.2021	22.60890734	02.05.2022	8.1368340284	16.01.2023	4.6108536883
23.08.2021	22.34693023	09.05.2022	5.0193611604	23.01.2023	4.6094182542
30.08.2021	21.3732724	16.05.2022	5.9935994269	30.01.2023	4.340726007
06.09.2021	19.12059885	23.05.2022	5.385340445	06.02.2023	5.2088332519
13.09.2021	18.6897277827	30.05.2022	5.427915938	13.02.2023	5.1569159504
20.09.2021	17.7138132216	06.06.2022	4.6824291329	20.02.2023	4.8086167465
27.09.2021	16.0338974464	13.06.2022	4.304448123	27.02.2023	4.4239484416
04.10.2021	16.4687077458	20.06.2022	4.5874696148	06.03.2023	4.6106309126
11.10.2021	16.1083740102	27.06.2022	4.4182224436	13.03.2023	4.5272921238
18.10.2021	16.3538037105	04.07.2022	4.5025277237	20.03.2023	4.4406296082
25.10.2021	14.9237957851	11.07.2022	4.7745534209	27.03.2023	4.5654929166
01.11.2021	14.7910228552	18.07.2022	4.8650433362	03.04.2023	5.3289860475
08.11.2021	14.8046778081	25.07.2022	5.6905678679	10.04.2023	6.1400977949
15.11.2021	13.1258258956	01.08.2022	6.0620881138	17.04.2023	6.5524442766
22.11.2021	11.3937009322	08.08.2022	6.1782261013	24.04.2023	6.7107253019
29.11.2021	10.0121805975	15.08.2022	6.5733322371	01.05.2023	6.5502577951
06.12.2021	10.3572535189	22.08.2022	6.0625668824	08.05.2023	5.5180291016
13.12.2021	8.5896025577	29.08.2022	6.8033604489	15.05.2023	5.3517448866
20.12.2021	11.2573609125	05.09.2022	6.7102108787	22.05.2023	5.3266543869
27.12.2021	10.4856925251	12.09.2022	6.033887732	29.05.2023	5.2994635575
03.01.2022	9.8743957818	19.09.2022	6.8983544102	05.06.2023	3.6450824134
10.01.2022	10.5183423833	26.09.2022	6.2953286692	12.06.2023	3.0740772451
17.01.2022	8.9536021366	03.10.2022	6.3938715719	19.06.2023	3.0846068623
24.01.2022	9.3921591149	10.10.2022	5.6968785864	26.06.2023	3.0293745149
31.01.2022	10.2269885771	17.10.2022	5.6237485975	03.07.2023	3.0870994342
07.02.2022	11.0849729366	24.10.2022	5.9054442096	10.07.2023	3.037865907

Таблиця Б.3 (продовження)

Дата	CITY	Дата	CITY	Дата	CITY
17.07.2023	3.0878931903	01.04.2024	4.0090306592		
24.07.2023	3.3886387624	08.04.2024	3.5354132291		
31.07.2023	3.3488408392	15.04.2024	3.3908036442		
07.08.2023	3.3574657854	22.04.2024	3.2960233042		
14.08.2023	3.1299260032	29.04.2024	3.1277581789		
21.08.2023	3.0791744731	06.05.2024	3.2788830725		
28.08.2023	2.9923591809	13.05.2024	3.1354134091		
04.09.2023	2.9657185975	20.05.2024	3.1018318634		
11.09.2023	2.9417032975	27.05.2024	2.9662984639		
18.09.2023	2.8669895953	03.06.2024	2.804335881		
25.09.2023	2.8732872992	10.06.2024	2.5972650114		
02.10.2023	2.8013841411	17.06.2024	2.2586495899		
09.10.2023	2.6582203105	24.06.2024	2.2928502501		
16.10.2023	2.710269315	01.07.2024	2.0124159313		
23.10.2023	2.8312241285	08.07.2024	2.3130754364		
30.10.2023	2.8539991152	15.07.2024	2.2289699862		
06.11.2023	3.0636129326	22.07.2024	2.1526049233		
13.11.2023	2.9052165628	29.07.2024	1.9149931936		
20.11.2023	2.8313306688	05.08.2024	2.0998835235		
27.11.2023	2.9272006052	12.08.2024	1.9957750557		
04.12.2023	3.0213935853	19.08.2024	2.1600036505		
11.12.2023	2.7885600729	26.08.2024	1.937007115		
18.12.2023	2.8482465731	02.09.2024	1.9789673929		
25.12.2023	2.8139826991	09.09.2024	1.9490946463		
01.01.2024	2.7957909323	16.09.2024	2.0424797083		
08.01.2024	2.8289156156	23.09.2024	2.1016661784		
15.01.2024	3.018465207	30.09.2024	1.958573966		
22.01.2024	2.9697216212	07.10.2024	2.169640367		
29.01.2024	3.0901803671	14.10.2024	2.1867735758		
05.02.2024	3.065823624	21.10.2024	2.0486994591		
12.02.2024	3.1911045179	28.10.2024	2.0154180572		
19.02.2024	3.2543506617				
26.02.2024	3.4285284791				
04.03.2024	3.7924727137				
11.03.2024	3.7980732468				
18.03.2024	3.7999322677				
25.03.2024	3.9639314558				

Таблиця Б.4 – Вартість токену FC Porto Fan Token (PORTO)

Дата	PORTO	Дата	PORTO	Дата	PORTO
22.11.2021	4.2400803007	08.08.2022	3.6984380156	24.04.2023	2.83349582
29.11.2021	4.1144436782	15.08.2022	5.9345949384	01.05.2023	2.635246617
06.12.2021	3.9218812262	22.08.2022	5.5393731396	08.05.2023	2.3729166132
13.12.2021	3.0276767067	29.08.2022	7.0068123989	15.05.2023	2.3549136117
20.12.2021	3.6652020019	05.09.2022	7.1092565318	22.05.2023	2.3830492658
27.12.2021	3.1750927509	12.09.2022	5.6242836277	29.05.2023	2.3368730244
03.01.2022	2.9320406631	19.09.2022	6.5179273319	05.06.2023	1.7161263493
10.01.2022	3.3355413007	26.09.2022	5.230333546	12.06.2023	1.7823562655
17.01.2022	2.792216207	03.10.2022	5.1740150612	19.06.2023	1.8898039135
24.01.2022	3.0198033534	10.10.2022	3.9925715988	26.06.2023	1.8736519139
31.01.2022	3.2428606179	17.10.2022	3.6447540452	03.07.2023	1.9093317539
07.02.2022	3.7819534791	24.10.2022	4.6012107096	10.07.2023	1.9472139853
14.02.2022	2.9642867283	31.10.2022	4.5338035363	17.07.2023	2.0372543048
21.02.2022	2.844257074	07.11.2022	3.8687161832	24.07.2023	2.3239707928
28.02.2022	2.9948522749	14.11.2022	4.4845606932	31.07.2023	2.1926927889
07.03.2022	3.9337425154	21.11.2022	3.921808285	07.08.2023	2.1878197053
14.03.2022	3.808094328	28.11.2022	3.835091242	14.08.2023	2.0047215104
21.03.2022	4.164877153	05.12.2022	3.5333875686	21.08.2023	1.954865481
28.03.2022	5.0585776492	12.12.2022	2.742388055	28.08.2023	1.8298072325
04.04.2022	5.73011028	19.12.2022	2.5921423069	04.09.2023	1.862416283
11.04.2022	5.7979956376	26.12.2022	2.4867158365	11.09.2023	1.8086047057
18.04.2022	4.3618905597	02.01.2023	2.5651899694	18.09.2023	1.7403163764
25.04.2022	3.3018868324	09.01.2023	3.0520705174	25.09.2023	1.7776102148
02.05.2022	2.6567166904	16.01.2023	3.0338201626	02.10.2023	1.7354929358
09.05.2022	1.5127090504	23.01.2023	3.1107345641	09.10.2023	1.6025091443
16.05.2022	2.1837068026	30.01.2023	3.0664570757	16.10.2023	1.6136450317
23.05.2022	2.2235119426	06.02.2023	2.9950089184	23.10.2023	1.733693351
30.05.2022	2.3538159079	13.02.2023	3.1031785229	30.10.2023	1.745055192
06.06.2022	1.8112296826	20.02.2023	2.8501440662	06.11.2023	1.8949443117
13.06.2022	1.7525550544	27.02.2023	2.5690525051	13.11.2023	1.7954273675
20.06.2022	1.8501110034	06.03.2023	2.417803241	20.11.2023	1.7553412917
27.06.2022	1.7427278694	13.03.2023	2.4486292558	27.11.2023	1.8103660177
04.07.2022	1.8228624767	20.03.2023	2.2886986996	04.12.2023	2.0157656159
11.07.2022	2.0737528824	27.03.2023	2.5709302679	11.12.2023	1.8660263585
18.07.2022	2.2367168644	03.04.2023	2.8161338737	18.12.2023	1.9907537692
25.07.2022	3.0362428836	10.04.2023	3.0574872618	25.12.2023	1.9760020335
01.08.2022	3.4770463183	17.04.2023	2.7723356481	01.01.2024	1.9644211913

Таблиця Б.4 (продовження)

Дата	PORTO	Дата	PORTO	Дата	PORTO
08.01.2024	2.0530721846	23.09.2024	1.5283091715		
15.01.2024	2.2856383122	30.09.2024	1.3887337483		
22.01.2024	2.5441299097	07.10.2024	1.6433592988		
29.01.2024	2.3410494509	14.10.2024	1.6706395894		
05.02.2024	2.3977055817	21.10.2024	1.6032423174		
12.02.2024	2.747225182	28.10.2024	2.1099814598		
19.02.2024	2.991720036	23.09.2024	1.5283091715		
26.02.2024	3.0918991832	30.09.2024	1.3887337483		
04.03.2024	3.0452036559	07.10.2024	1.6433592988		
11.03.2024	2.9564309353	14.10.2024	1.6706395894		
18.03.2024	3.0520519279	21.10.2024	1.6032423174		
25.03.2024	3.4591492991	28.10.2024	2.1099814598		
01.04.2024	3.2015748335				
08.04.2024	2.510427				
15.04.2024	2.714039869				
22.04.2024	2.5224923442				
29.04.2024	2.645942231				
06.05.2024	2.3563978027				
13.05.2024	2.3472053289				
20.05.2024	2.4931999146				
27.05.2024	2.9515899272				
03.06.2024	2.6112022371				
10.06.2024	2.0391801827				
17.06.2024	1.6556323278				
24.06.2024	1.732554843				
01.07.2024	1.3466025816				
08.07.2024	1.5210602245				
15.07.2024	1.5643491064				
22.07.2024	1.484800123				
29.07.2024	1.2340656948				
05.08.2024	1.2938075561				
12.08.2024	1.2761126659				
19.08.2024	1.497489008				
26.08.2024	1.31481038				
02.09.2024	1.3584140876				
09.09.2024	1.3527107917				
16.09.2024	1.4655002361				

Таблиця Б.5 – Вартість токену AS Roma Fan Token (ASR)

Дата	ASR	Дата	ASR	Дата	ASR
22.06.2020	3.2423796351	08.03.2021	11.22112146	22.11.2021	4.9257929787
29.06.2020	2.9380644614	15.03.2021	9.50473501	29.11.2021	4.3988609742
06.07.2020	2.6336749433	22.03.2021	9.68419022	06.12.2021	4.1830704375
13.07.2020	2.600538615	29.03.2021	9.89563494	13.12.2021	3.5525106776
20.07.2020	3.1002633169	05.04.2021	10.28032172	20.12.2021	4.1147269288
27.07.2020	3.2375658035	12.04.2021	9.26308689	27.12.2021	4.1692205846
03.08.2020	3.5750234775	19.04.2021	8.00576058	03.01.2022	3.7795323754
10.08.2020	5.0350691	26.04.2021	9.86299816	10.01.2022	3.8865332427
17.08.2020	4.03936446	03.05.2021	8.78154348	17.01.2022	2.9331905476
24.08.2020	3.40998604	10.05.2021	11.10825053	24.01.2022	3.0712512734
31.08.2020	2.50564851	17.05.2021	5.89122481	31.01.2022	3.2615607821
07.09.2020	2.95863819	24.05.2021	5.91929335	07.02.2022	3.1370811453
14.09.2020	3.34552746	31.05.2021	5.7379318	14.02.2022	2.8021829064
21.09.2020	3.3900959	07.06.2021	5.98922987	21.02.2022	2.6455961646
28.09.2020	3.29411492	14.06.2021	6.12387219	28.02.2022	2.7334336195
05.10.2020	3.00441385	21.06.2021	5.02470294	07.03.2022	3.5995088365
12.10.2020	3.15563052	28.06.2021	5.03022886	14.03.2022	3.3011861334
19.10.2020	3.057142	05.07.2021	5.0971222	21.03.2022	3.7724328095
26.10.2020	2.78053476	12.07.2021	5.39194394	28.03.2022	3.9613382784
02.11.2020	2.92421751	19.07.2021	6.63193486	04.04.2022	3.9125836723
09.11.2020	2.95601084	26.07.2021	6.79530291	11.04.2022	3.6743908142
16.11.2020	2.9797849	02.08.2021	7.27545522	18.04.2022	3.2011488252
23.11.2020	2.62044447	09.08.2021	8.80454891	25.04.2022	2.8515155774
30.11.2020	2.75228911	16.08.2021	8.02422502	02.05.2022	2.6291284373
07.12.2020	2.72359923	23.08.2021	7.43945972	09.05.2022	1.5745767447
14.12.2020	3.54981252	30.08.2021	8.1583933	16.05.2022	2.3831009084
21.12.2020	21.06434987	06.09.2021	7.44031098	23.05.2022	2.4405083896
28.12.2020	6.85767466	13.09.2021	7.7970377331	30.05.2022	2.9513744185
04.01.2021	3.63334133	20.09.2021	7.2524728043	06.06.2022	3.3452623544
11.01.2021	4.34776075	27.09.2021	7.3983103607	13.06.2022	3.0048652524
18.01.2021	3.8247351	04.10.2021	7.3396322601	20.06.2022	3.0729292513
25.01.2021	3.74905632	11.10.2021	7.3597305566	27.06.2022	2.9530971622
01.02.2021	4.04397152	18.10.2021	6.9339835069	04.07.2022	3.0027215525
08.02.2021	6.36163287	25.10.2021	6.401589666	11.07.2022	3.0836370593
15.02.2021	8.03898876	01.11.2021	6.3876594112	18.07.2022	3.1713643227
22.02.2021	6.48436257	08.11.2021	6.1348101519	25.07.2022	3.6781352124
01.03.2021	6.87184555	15.11.2021	5.4260225707	01.08.2022	4.1499138415

Таблиця Б.5 (продовження)

Дата	ASR	Дата	ASR	Дата	ASR
08.08.2022	4.0843439298	24.04.2023	2.973985111	08.01.2024	2.4119998092
15.08.2022	5.1463869317	01.05.2023	2.7852597075	15.01.2024	2.3541651568
22.08.2022	4.1044302893	08.05.2023	2.6368168335	22.01.2024	2.3888626797
29.08.2022	4.6006997374	15.05.2023	3.3070715027	29.01.2024	2.3128296325
05.09.2022	4.3615662987	22.05.2023	3.1240624046	05.02.2024	2.4093363981
12.09.2022	3.735742402	29.05.2023	2.5577555307	12.02.2024	2.5013970323
19.09.2022	4.0617418282	05.06.2023	2.0838081427	19.02.2024	2.4856706144
26.09.2022	3.6890764072	12.06.2023	2.2496064898	26.02.2024	3.025014951
03.10.2022	3.708767139	19.06.2023	2.4100723311	04.03.2024	3.0596605804
10.10.2022	3.105671512	26.06.2023	2.4163763868	11.03.2024	2.9224125664
17.10.2022	2.9370663769	03.07.2023	2.5586369124	18.03.2024	3.0396091304
24.10.2022	3.1291514291	10.07.2023	2.4830796508	25.03.2024	3.2939535394
31.10.2022	3.2352234709	17.07.2023	2.4648261084	01.04.2024	4.1443092073
07.11.2022	2.2490862354	24.07.2023	2.8634043651	08.04.2024	4.5152659485
14.11.2022	2.4913810869	31.07.2023	2.6033332419	15.04.2024	4.5936878516
21.11.2022	2.5148688565	07.08.2023	2.504307335	22.04.2024	4.1100910033
28.11.2022	2.7841724863	14.08.2023	2.4000593741	29.04.2024	3.5993659305
05.12.2022	2.6361128702	21.08.2023	2.300569919	06.05.2024	3.8069992265
12.12.2022	2.4267667438	28.08.2023	2.1829933284	13.05.2024	3.7303172428
19.12.2022	2.3933417821	04.09.2023	2.2154704623	20.05.2024	3.6133245713
26.12.2022	2.3788963691	11.09.2023	2.2285408075	27.05.2024	3.1944399486
02.01.2023	2.5011433778	18.09.2023	2.1666357123	03.06.2024	3.0755717269
09.01.2023	2.9042688793	25.09.2023	2.253477426	10.06.2024	2.843413279
16.01.2023	2.9329532186	02.10.2023	2.2054446557	17.06.2024	2.3568065925
23.01.2023	2.9306714671	09.10.2023	2.2029811489	24.06.2024	2.3883567993
30.01.2023	2.8809141919	16.10.2023	2.1711374841	01.07.2024	2.1227210554
06.02.2023	2.9284882166	23.10.2023	2.2596927429	08.07.2024	2.2897606491
13.02.2023	3.0406344669	30.10.2023	2.3233172805	15.07.2024	2.3790200385
20.02.2023	2.9124980892	06.11.2023	2.4778059142	22.07.2024	2.2891205337
27.02.2023	2.684908888	13.11.2023	2.3937823388	29.07.2024	1.9844277052
06.03.2023	2.6511652985	20.11.2023	2.3520508905	05.08.2024	2.068779399
13.03.2023	2.6994677111	27.11.2023	2.5484982906	12.08.2024	1.9865922411
20.03.2023	2.6148064283	04.12.2023	2.508163561	19.08.2024	2.1076721455
27.03.2023	2.6231436844	11.12.2023	2.3569601427	26.08.2024	1.8400694321
03.04.2023	3.0108396315	18.12.2023	2.604248195	02.09.2024	1.8174214298
10.04.2023	3.2686322227	25.12.2023	2.5000029909	09.09.2024	1.8096115104
17.04.2023	2.9974478752	01.01.2024	2.3725374974	16.09.2024	1.8612304955

Таблиця Б.5 (продовження)

Дата	ASR	Дата	ASR	Дата	ASR
23.09.2024	1.9650652368				
30.09.2024	2.0125682958				
07.10.2024	2.2694154494				
14.10.2024	2.170506633				
21.10.2024	1.993318918				
28.10.2024	1.8940393271				

Таблиця Б.6 – Вартість токену Juventus Fan Token (JUV)

Дата	JUV	Дата	JUV	Дата	JUV
27.04.2020	2.6529500469	11.01.2021	9.88237033	27.09.2021	12.5017047063
04.05.2020	3.9133085162	18.01.2021	8.9751018	04.10.2021	14.0945475173
11.05.2020	5.1803634239	25.01.2021	7.86953474	11.10.2021	13.8038732382
18.05.2020	6.0834829594	01.02.2021	8.30805523	18.10.2021	13.7989012059
25.05.2020	7.1605784004	08.02.2021	11.23561991	25.10.2021	12.5330750603
01.06.2020	8.0912735427	15.02.2021	11.47265543	01.11.2021	13.1593863012
08.06.2020	6.6736376819	22.02.2021	9.22191336	08.11.2021	12.6795426322
15.06.2020	6.254575208	01.03.2021	10.09647629	15.11.2021	11.1696956605
22.06.2020	6.6624702548	08.03.2021	15.5229353	22.11.2021	10.0608956754
29.06.2020	6.4050315379	15.03.2021	15.07066817	29.11.2021	10.1458121584
06.07.2020	6.6123615553	22.03.2021	13.93654341	06.12.2021	9.0529624798
13.07.2020	6.138153198	29.03.2021	13.99430535	13.12.2021	8.3475300322
20.07.2020	6.8679174854	05.04.2021	15.84651459	20.12.2021	9.4345897705
27.07.2020	7.2881242844	12.04.2021	14.11629509	27.12.2021	8.5598274412
03.08.2020	8.156816861	19.04.2021	16.49406208	03.01.2022	7.8422888513
10.08.2020	10.75924615	26.04.2021	22.24983999	10.01.2022	8.0668642471
17.08.2020	9.64636485	03.05.2021	15.9402343	17.01.2022	5.8617856767
24.08.2020	8.50608684	10.05.2021	18.30623034	24.01.2022	6.2036427692
31.08.2020	6.4282951	17.05.2021	10.06344869	31.01.2022	6.6455169955
07.09.2020	7.30958396	24.05.2021	10.30529022	07.02.2022	6.6376357683
14.09.2020	7.18649167	31.05.2021	10.16153477	14.02.2022	6.1802762326
21.09.2020	7.2400157	07.06.2021	9.23856982	21.02.2022	5.6625135043
28.09.2020	6.84618075	14.06.2021	8.86106083	28.02.2022	6.0037892721
05.10.2020	6.78110471	21.06.2021	7.14149834	07.03.2022	6.572011179
12.10.2020	6.97647423	28.06.2021	7.33901858	14.03.2022	6.1503858925
19.10.2020	7.00967189	05.07.2021	7.99479871	21.03.2022	6.474140241
26.10.2020	7.29994455	12.07.2021	8.05726696	28.03.2022	6.6562370669
02.11.2020	7.60591719	19.07.2021	10.50627764	04.04.2022	6.2954171384
09.11.2020	7.33260666	26.07.2021	12.22100302	11.04.2022	5.6896202463
16.11.2020	7.78082695	02.08.2021	13.12419854	18.04.2022	5.2544443468
23.11.2020	7.26380649	09.08.2021	14.13040483	25.04.2022	4.6890846688
30.11.2020	8.05441493	16.08.2021	13.38758423	02.05.2022	4.3476466481
07.12.2020	7.97045565	23.08.2021	11.80564887	09.05.2022	2.753337521
14.12.2020	15.2690092	30.08.2021	12.74263408	16.05.2022	3.4558619326
21.12.2020	15.26241479	06.09.2021	12.4171408	23.05.2022	4.2764768371
28.12.2020	11.16784824	13.09.2021	11.8542497157	30.05.2022	4.1271090531
04.01.2021	10.07906545	20.09.2021	11.7515409352	06.06.2022	3.8432951413

Таблиця Б.6 (продовження)

Дата	JUV	Дата	JUV	Дата	JUV
13.06.2022	3.5404423079	27.02.2023	2.6539874898	13.11.2023	2.4952498735
20.06.2022	3.7230595244	06.03.2023	2.5756339027	20.11.2023	2.4602108204
27.06.2022	3.5905456077	13.03.2023	2.6125118207	27.11.2023	2.5577685988
04.07.2022	3.7390882587	20.03.2023	2.5877400873	04.12.2023	2.644338301
11.07.2022	3.9144448787	27.03.2023	2.5561650739	11.12.2023	2.3706429632
18.07.2022	4.2434310715	03.04.2023	3.6948954371	18.12.2023	2.4516025627
25.07.2022	5.7614789053	10.04.2023	3.7578008955	25.12.2023	2.3852669241
01.08.2022	5.6610913535	17.04.2023	3.2051533101	01.01.2024	2.2947005742
08.08.2022	5.421700781	24.04.2023	3.2520884278	08.01.2024	2.3829016257
15.08.2022	5.9635379625	01.05.2023	3.0228219325	15.01.2024	2.3696342868
22.08.2022	5.1832389113	08.05.2023	2.64622661	22.01.2024	2.3346450727
29.08.2022	5.7969663568	15.05.2023	2.5758539335	29.01.2024	2.2911025983
05.09.2022	5.427631885	22.05.2023	2.5408404903	05.02.2024	2.3292373643
12.09.2022	5.2041997228	29.05.2023	2.4257556631	12.02.2024	2.4160215389
19.09.2022	5.379840836	05.06.2023	1.911331301	19.02.2024	2.4221551213
26.09.2022	4.9009070848	12.06.2023	2.1357546954	26.02.2024	2.6511294659
03.10.2022	4.7955480288	19.06.2023	2.2026368536	04.03.2024	2.7827122736
10.10.2022	3.9268505566	26.06.2023	2.2068894417	11.03.2024	2.7750281821
17.10.2022	3.6541332094	03.07.2023	2.2588370533	18.03.2024	2.8650139017
24.10.2022	3.8941026005	10.07.2023	2.2211137833	25.03.2024	2.9817137328
31.10.2022	4.3042742197	17.07.2023	2.2639896225	01.04.2024	2.988556275
07.11.2022	3.0548658022	24.07.2023	2.4788760103	08.04.2024	2.6047966247
14.11.2022	3.159545422	31.07.2023	2.3733676661	15.04.2024	2.7147644172
21.11.2022	3.1031026328	07.08.2023	2.3256797402	22.04.2024	2.5369144394
28.11.2022	3.1519361126	14.08.2023	2.2253044478	29.04.2024	2.6143341698
05.12.2022	2.9395935216	21.08.2023	2.1555153387	06.05.2024	2.3608829715
12.12.2022	2.7252856774	28.08.2023	2.071315856	13.05.2024	2.4256405722
19.12.2022	2.7040127966	04.09.2023	2.0497826089	20.05.2024	2.3242621649
26.12.2022	2.5962590266	11.09.2023	2.041738478	27.05.2024	2.288186476
02.01.2023	2.7852179967	18.09.2023	1.9868350951	03.06.2024	2.1999239424
09.01.2023	3.1131441579	25.09.2023	1.986272563	10.06.2024	2.0765464972
16.01.2023	3.0974735557	02.10.2023	1.9965219616	17.06.2024	1.8419844753
23.01.2023	3.0776826412	09.10.2023	1.9274068581	24.06.2024	1.875325773
30.01.2023	2.951437666	16.10.2023	1.9414882993	01.07.2024	1.6409829227
06.02.2023	2.9899177119	23.10.2023	2.0911510362	08.07.2024	1.8281884847
13.02.2023	3.0692172928	30.10.2023	2.1409406355	15.07.2024	1.9047713254
20.02.2023	2.8536752126	06.11.2023	2.9812721673	22.07.2024	1.80097861

Таблиця Б.6 (продовження)

Дата	JUV	Дата	JUV	Дата	JUV
29.07.2024	1.5441508971				
05.08.2024	1.6170900749				
12.08.2024	1.6097265192				
19.08.2024	1.7490010065				
26.08.2024	1.5395400989				
02.09.2024	1.5663283957				
09.09.2024	1.5593639412				
16.09.2024	1.6020786037				
23.09.2024	1.6175732765				
30.09.2024	1.5547531495				
07.10.2024	1.7368817521				
14.10.2024	1.7514663855				
21.10.2024	1.5798650289				
28.10.2024	1.5569176662				

Таблиця Б.7 – Вартість токену AC Milan Fan Token (ACM)

Дата	ACM	Дата	ACM	Дата	ACM
01.03.2021	10.83556943	15.11.2021	7.0102851674	01.08.2022	4.0565153587
08.03.2021	13.84919769	22.11.2021	6.3733775312	08.08.2022	4.1512979672
15.03.2021	11.58690346	29.11.2021	5.96881778	15.08.2022	4.5026202304
22.03.2021	11.16782785	06.12.2021	5.5512900676	22.08.2022	3.9984239191
29.03.2021	10.58824886	13.12.2021	4.7240223951	29.08.2022	4.4110554753
05.04.2021	11.2236939	20.12.2021	5.4644369961	05.09.2022	4.4138179365
12.04.2021	10.30015722	27.12.2021	5.1931874509	12.09.2022	3.6841388739
19.04.2021	9.48809031	03.01.2022	4.6231690231	19.09.2022	4.0147009713
26.04.2021	10.97812721	10.01.2022	4.9417348294	26.09.2022	3.6495922943
03.05.2021	9.96460063	17.01.2022	3.8461155605	03.10.2022	3.7039641952
10.05.2021	13.49225066	24.01.2022	4.0913754806	10.10.2022	3.1689346476
17.05.2021	8.04245392	31.01.2022	4.5193326124	17.10.2022	3.0473167064
24.05.2021	7.29484301	07.02.2022	4.6682370597	24.10.2022	3.310402283
31.05.2021	7.07917107	14.02.2022	4.2175499272	31.10.2022	3.3439853354
07.06.2021	6.77787975	21.02.2022	4.0691494992	07.11.2022	2.4288765026
14.06.2021	7.21741442	28.02.2022	4.3202085127	14.11.2022	2.5450707157
21.06.2021	6.00486286	07.03.2022	4.8473090812	21.11.2022	2.5142677459
28.06.2021	6.10166947	14.03.2022	4.9682319	28.11.2022	2.639371014
05.07.2021	6.19903869	21.03.2022	6.0086570164	05.12.2022	2.5058885124
12.07.2021	6.2044627	28.03.2022	8.6012967359	12.12.2022	2.3308683835
19.07.2021	8.27391213	04.04.2022	6.4059691062	19.12.2022	2.3424906599
26.07.2021	8.47258784	11.04.2022	6.0912425716	26.12.2022	2.3367866501
02.08.2021	8.62853694	18.04.2022	5.1973718124	02.01.2023	2.5248895467
09.08.2021	9.7551416	25.04.2022	5.751499251	09.01.2023	3.0650334639
16.08.2021	8.99257696	02.05.2022	5.0782113651	16.01.2023	2.9649201879
23.08.2021	8.42299125	09.05.2022	3.6679172998	23.01.2023	2.8549987188
30.08.2021	9.43062917	16.05.2022	4.324441329	30.01.2023	2.7356214244
06.09.2021	8.39711391	23.05.2022	3.3144055029	06.02.2023	3.0040945957
13.09.2021	9.6823239793	30.05.2022	3.5462032316	13.02.2023	2.9803491047
20.09.2021	9.7220613234	06.06.2022	3.1426578264	20.02.2023	2.8349859515
27.09.2021	9.0718395174	13.06.2022	2.8806774423	27.02.2023	2.5963714828
04.10.2021	8.9133997174	20.06.2022	2.9538895785	06.03.2023	2.5255736991
11.10.2021	8.8439512464	27.06.2022	2.8445698076	13.03.2023	2.5421794756
18.10.2021	8.6074981049	04.07.2022	2.9164191519	20.03.2023	2.4386204244
25.10.2021	8.5416644956	11.07.2022	3.2286231544	27.03.2023	2.5162289735
01.11.2021	8.2762318604	18.07.2022	3.2814797728	03.04.2023	2.7967546695
08.11.2021	7.9696669639	25.07.2022	3.7085155761	10.04.2023	2.9673244021

Таблиця Б.7 (продовження)

Дата	АСМ	Дата	АСМ	Дата	АСМ
17.04.2023	2.9797555637	01.01.2024	1.9588179965	16.09.2024	1.4539612515
24.04.2023	3.0469162681	08.01.2024	1.9967693548	23.09.2024	1.4954125353
01.05.2023	3.1663869785	15.01.2024	2.0195489722	30.09.2024	1.4371330079
08.05.2023	2.3156564358	22.01.2024	2.0549851562	07.10.2024	1.6069484262
15.05.2023	2.346638556	29.01.2024	2.0124756368	14.10.2024	1.5880716461
22.05.2023	2.3553451888	05.02.2024	2.0619830571	21.10.2024	1.4796327331
29.05.2023	2.2680399174	12.02.2024	2.1889419779	28.10.2024	1.432307243
05.06.2023	1.7231258278	19.02.2024	2.2605518614		
12.06.2023	1.8100667243	26.02.2024	2.5677474918		
19.06.2023	1.9234193632	04.03.2024	2.5818699962		
26.06.2023	1.928614404	11.03.2024	2.619550175		
03.07.2023	1.9727563151	18.03.2024	2.7073450059		
10.07.2023	1.9481543547	25.03.2024	2.8049570432		
17.07.2023	2.0167040751	01.04.2024	2.9786126464		
24.07.2023	2.6124551145	08.04.2024	2.3080097958		
31.07.2023	2.2229731363	15.04.2024	2.4435028587		
07.08.2023	2.1789655161	22.04.2024	2.1679093687		
14.08.2023	2.0179882544	29.04.2024	2.3187468795		
21.08.2023	1.9751441726	06.05.2024	2.1839176113		
28.08.2023	1.8989058221	13.05.2024	2.2323379651		
04.09.2023	1.8841991892	20.05.2024	2.2207163147		
11.09.2023	1.8475073394	27.05.2024	2.2635320591		
18.09.2023	1.7674021652	03.06.2024	2.183480008		
25.09.2023	1.8396598861	10.06.2024	2.0311181607		
02.10.2023	1.8287522372	17.06.2024	1.6579968633		
09.10.2023	1.7508504763	24.06.2024	1.746032717		
16.10.2023	1.7800034842	01.07.2024	1.4940793425		
23.10.2023	1.8716676543	08.07.2024	1.6812377489		
30.10.2023	1.9005106361	15.07.2024	1.7202358529		
06.11.2023	1.992722513	22.07.2024	1.6670721303		
13.11.2023	1.9164967667	29.07.2024	1.4256536545		
20.11.2023	1.8952944261	05.08.2024	1.4946703526		
27.11.2023	1.970204798	12.08.2024	1.5174076944		
04.12.2023	2.0127942773	19.08.2024	1.6654633615		
11.12.2023	1.866768279	26.08.2024	1.3900488149		
18.12.2023	1.9354732736	02.09.2024	1.4077304454		
25.12.2023	1.9404260059	09.09.2024	1.4316971814		

Таблиця Б.8 – Вартість цифрової валюти Chiliz (CHZ)

Дата	CHZ	Дата	CHZ	Дата	CHZ
01.08.2019	0.00510281058854	01.09.2022	0.2349707917		
01.09.2019	0.00425790859063	01.10.2022	0.220639293		
01.10.2019	0.0108669975	01.11.2022	0.1655759721		
01.11.2019	0.0116314156	01.12.2022	0.1002255228		
01.12.2019	0.00708656266297	01.01.2023	0.1329485814		
01.01.2020	0.00706881225787	01.02.2023	0.131011218		
01.02.2020	0.0105036746	01.03.2023	0.1202475168		
01.03.2020	0.00638733922987	01.04.2023	0.1266108479		
01.04.2020	0.00725728451119	01.05.2023	0.098679917		
01.05.2020	0.0106862007	01.06.2023	0.075478441		
01.06.2020	0.0117045747	01.07.2023	0.0769975369		
01.07.2020	0.0140070827	01.08.2023	0.0604345042		
01.08.2020	0.01376799	01.09.2023	0.0617161192		
01.09.2020	0.01148274	01.10.2023	0.0663886042		
01.10.2020	0.00938117	01.11.2023	0.0730131574		
01.11.2020	0.01207566	01.12.2023	0.0861227153		
01.12.2020	0.02140569	01.01.2024	0.1000643391		
01.01.2021	0.02156089	01.02.2024	0.1421982541		
01.02.2021	0.05088955	01.03.2024	0.1496673701		
01.03.2021	0.50691599	01.04.2024	0.1077498569		
01.04.2021	0.56985558	01.05.2024	0.1419040931		
01.05.2021	0.28226166	01.06.2024	0.0757955721		
01.06.2021	0.25371781	01.07.2024	0.0647867977		
01.07.2021	0.26569093	01.08.2024	0.0529585565		
01.08.2021	0.36660305	01.09.2024	0.0655954989		
01.09.2021	0.2617818007	01.10.2024	0.0590084841		
01.10.2021	0.4177662281	01.11.2024	0.0934898121		
01.11.2021	0.438938145				
01.12.2021	0.2837130708				
01.01.2022	0.1885314822				
01.02.2022	0.1918365481				
01.03.2022	0.2824490398				
01.04.2022	0.1711790239				
01.05.2022	0.121809691				
01.06.2022	0.0970793127				
01.07.2022	0.1221281139				
01.08.2022	0.2162702736				

Таблиця Б.9 – Вартість фан-токену OG Fan Token (OG)

Дата	OG	Дата	OG	Дата	OG
22.06.2020	2.9509987613	08.03.2021	10.79208423	22.11.2021	5.2096833811
29.06.2020	2.8230553877	15.03.2021	8.24708131	29.11.2021	4.8933124
06.07.2020	2.6987205896	22.03.2021	9.97944904	06.12.2021	4.4065329784
13.07.2020	2.4335931202	29.03.2021	10.60710702	13.12.2021	3.8889451068
20.07.2020	2.773857925	05.04.2021	12.36466985	20.12.2021	4.3723839907
27.07.2020	2.7858330056	12.04.2021	10.05420468	27.12.2021	5.0177151641
03.08.2020	3.3133581487	19.04.2021	7.88342621	03.01.2022	4.2771101218
10.08.2020	4.43114932	26.04.2021	9.85639666	10.01.2022	4.1719956919
17.08.2020	4.04783451	03.05.2021	8.68310585	17.01.2022	3.1372621175
24.08.2020	3.11131293	10.05.2021	12.10776641	24.01.2022	3.1410187821
31.08.2020	2.30846357	17.05.2021	5.43880294	31.01.2022	3.6308176196
07.09.2020	2.61022213	24.05.2021	5.88074055	07.02.2022	3.3832532156
14.09.2020	2.65924467	31.05.2021	5.65170171	14.02.2022	3.1060429194
21.09.2020	2.68720644	07.06.2021	5.50227041	21.02.2022	2.9929149641
28.09.2020	2.43497726	14.06.2021	5.15076257	28.02.2022	2.8786904279
05.10.2020	2.50393824	21.06.2021	3.92535533	07.03.2022	4.3814466865
12.10.2020	2.40305311	28.06.2021	4.00473863	14.03.2022	4.0873618408
19.10.2020	2.30253234	05.07.2021	3.95496536	21.03.2022	4.0775195122
26.10.2020	2.05760345	12.07.2021	3.95337529	28.03.2022	4.2672870038
02.11.2020	2.12716661	19.07.2021	4.4501502	04.04.2022	3.9578875939
09.11.2020	2.20832336	26.07.2021	4.22289317	11.04.2022	3.6165870476
16.11.2020	2.26422364	02.08.2021	4.96745792	18.04.2022	3.3304388995
23.11.2020	1.9189695	09.08.2021	6.54402624	25.04.2022	2.9097726776
30.11.2020	2.05351813	16.08.2021	5.88631171	02.05.2022	2.6410223548
07.12.2020	2.03211224	23.08.2021	5.99535194	09.05.2022	1.5869301241
14.12.2020	1.84988462	30.08.2021	8.25264498	16.05.2022	1.9406866239
21.12.2020	15.65464184	06.09.2021	6.92132485	23.05.2022	2.6065748279
28.12.2020	5.52272475	13.09.2021	9.3688463297	30.05.2022	2.7522216217
04.01.2021	3.35411957	20.09.2021	8.1448628515	06.06.2022	3.0430846595
11.01.2021	4.23164017	27.09.2021	8.8920237918	13.06.2022	2.7027588869
18.01.2021	3.89379905	04.10.2021	7.696402509	20.06.2022	3.1280947483
25.01.2021	3.4668592	11.10.2021	7.4392093184	27.06.2022	3.2183712133
01.02.2021	4.06030849	18.10.2021	7.0391621021	04.07.2022	3.4492373086
08.02.2021	6.74600998	25.10.2021	6.3030078801	11.07.2022	3.5970572522
15.02.2021	7.07983517	01.11.2021	7.4023308836	18.07.2022	3.8187017029
22.02.2021	4.60672971	08.11.2021	6.6956373454	25.07.2022	4.7246506205
01.03.2021	6.22357669	15.11.2021	5.8605910358	01.08.2022	6.8439738243

Таблиця Б.9 (продовження)

Дата	OG	Дата	OG	Дата	OG
08.08.2022	6.3567222379	24.04.2023	10.8677870885	08.01.2024	4.6779519389
15.08.2022	6.5831454188	01.05.2023	7.740241465	15.01.2024	4.8175931086
22.08.2022	5.8080653385	08.05.2023	7.3288524994	22.01.2024	4.6388071307
29.08.2022	6.6661232432	15.05.2023	6.5422784087	29.01.2024	4.6504393121
05.09.2022	6.1172220941	22.05.2023	5.8308616803	05.02.2024	4.8222592876
12.09.2022	5.5595489735	29.05.2023	4.9504072125	12.02.2024	5.1747433661
19.09.2022	5.8348695381	05.06.2023	4.6395515567	19.02.2024	5.1429323483
26.09.2022	5.1143449981	12.06.2023	4.5150903897	26.02.2024	5.5977001116
03.10.2022	5.0181322917	19.06.2023	4.7206353873	04.03.2024	5.7172804449
10.10.2022	3.9600717884	26.06.2023	4.4283942817	11.03.2024	5.6505342574
17.10.2022	3.8030681068	03.07.2023	4.202929988	18.03.2024	5.7064788023
24.10.2022	3.9157315573	10.07.2023	4.147915747	25.03.2024	5.9981977457
31.10.2022	4.0289339322	17.07.2023	4.0827551454	01.04.2024	6.0931651539
07.11.2022	2.7508750536	24.07.2023	4.003771257	08.04.2024	4.646726345
14.11.2022	2.732195296	31.07.2023	3.7185411375	15.04.2024	4.9091786028
21.11.2022	2.8804361208	07.08.2023	3.7552597288	22.04.2024	4.4546149955
28.11.2022	3.0817052183	14.08.2023	4.3528122793	29.04.2024	4.5112870804
05.12.2022	3.098545522	21.08.2023	4.3608762768	06.05.2024	4.4587936631
12.12.2022	2.4252920833	28.08.2023	4.445775146	13.05.2024	4.2680463295
19.12.2022	2.3631008288	04.09.2023	4.7184983797	20.05.2024	4.3064319295
26.12.2022	2.3518677158	11.09.2023	4.6431067073	27.05.2024	4.5028503898
02.01.2023	2.4585466035	18.09.2023	4.4659368719	03.06.2024	4.3441794617
09.01.2023	2.867346361	25.09.2023	4.5246899542	10.06.2024	3.9563536552
16.01.2023	2.8687665789	02.10.2023	4.4167273135	17.06.2024	3.0785012802
23.01.2023	3.0010180515	09.10.2023	4.1707000389	24.06.2024	3.2271866071
30.01.2023	2.8152206964	16.10.2023	4.1438278984	01.07.2024	2.7151655233
06.02.2023	2.8202171826	23.10.2023	4.4506953699	08.07.2024	3.1799921401
13.02.2023	3.0200163579	30.10.2023	4.3883314152	15.07.2024	3.3702693119
20.02.2023	2.8884740984	06.11.2023	4.9782814908	22.07.2024	3.1125295947
27.02.2023	2.5823984597	13.11.2023	4.6356754726	29.07.2024	2.5682087323
06.03.2023	2.5114941389	20.11.2023	4.6596346669	05.08.2024	2.6613019002
13.03.2023	2.6098366766	27.11.2023	4.617790372	12.08.2024	2.6928919229
20.03.2023	2.588184207	04.12.2023	5.5633247953	19.08.2024	3.0567322588
27.03.2023	2.6015452055	11.12.2023	4.7800842372	26.08.2024	2.8251306184
03.04.2023	10.6581573654	18.12.2023	5.226662798	02.09.2024	2.7988864041
10.04.2023	10.0142393673	25.12.2023	4.6691545837	09.09.2024	2.9205735362
17.04.2023	13.8299957058	01.01.2024	4.5173564824	16.09.2024	3.0276964353

Таблиця Б.9 (продовження)

Дата	OG	Дата	OG	Дата	OG
23.09.2024	3.1462707518				
30.09.2024	4.5944350806				
07.10.2024	8.5018261191				
14.10.2024	6.9092031391				
21.10.2024	5.9525656735				
28.10.2024	5.5757563334				

Таблиця Б.10 – Вартість токену Sweat Economy (SWEAT)

Дата	SWEAT	Дата	SWEAT	Дата	SWEAT
19.09.2022	1.9009627796	17.04.2023	0.68592210591	01.01.2024	0.90659935559
26.09.2022	1.6741943666	24.04.2023	0.67767010233	08.01.2024	0.87897477041
03.10.2022	1.4162354477	01.05.2023	0.63005185797	15.01.2024	0.9255352425
10.10.2022	1.0712336409	08.05.2023	0.52707240679	22.01.2024	0.9538241083
17.10.2022	1.1897841521	15.05.2023	0.52552742268	29.01.2024	0.9633801927
24.10.2022	1.0671197864	22.05.2023	0.52639203833	05.02.2024	0.9441150018
31.10.2022	1.3439963774	29.05.2023	0.56431224524	12.02.2024	0.9809823503
07.11.2022	0.7767674219	05.06.2023	0.40442554995	19.02.2024	0.91664618596
14.11.2022	0.8867236967	12.06.2023	0.37450750160	26.02.2024	1.0998442136
21.11.2022	0.7554389101	19.06.2023	0.42315486649	04.03.2024	1.3925591341
28.11.2022	0.7852417138	26.06.2023	0.50350419492	11.03.2024	1.2541622284
05.12.2022	0.8852921238	03.07.2023	0.50488108768	18.03.2024	1.1735034954
12.12.2022	0.7387509078	10.07.2023	0.55162436331	25.03.2024	1.4547451955
19.12.2022	0.7361165002	17.07.2023	0.53195722059	01.04.2024	1.1037909108
26.12.2022	0.7571223521	24.07.2023	0.55613036958	08.04.2024	0.87477120473
02.01.2023	0.7941606511	31.07.2023	0.64965896836	15.04.2024	0.89256605380
09.01.2023	0.8062314082	07.08.2023	0.68134955971	22.04.2024	0.84666461193
16.01.2023	0.8687518702	14.08.2023	0.63994848594	29.04.2024	0.82675422640
23.01.2023	1.0183750591	21.08.2023	0.65180882127	06.05.2024	0.85085063575
30.01.2023	1.1069375898	28.08.2023	0.84389880528	13.05.2024	0.76707877525
06.02.2023	0.9315029099	04.09.2023	0.71658923136	20.05.2024	0.84920160358
13.02.2023	0.9338495227	11.09.2023	0.69562251305	27.05.2024	0.82246948660
20.02.2023	0.8700513003	18.09.2023	0.76215810692	03.06.2024	0.68137273699
27.02.2023	0.7752580793	25.09.2023	0.94690502039	10.06.2024	0.61926773476
06.03.2023	0.67586362445	02.10.2023	1.0341669719	17.06.2024	0.53648128459
13.03.2023	0.735364666666	09.10.2023	0.96692073964	24.06.2024	0.52395842843
20.03.2023	0.682560795215	16.10.2023	0.9612835014	01.07.2024	0.49773121508
27.03.2023	0.742705093489	23.10.2023	0.85656515171	08.07.2024	0.52256454304
03.04.2023	0.724976422623	30.10.2023	0.80477156635	15.07.2024	0.67941087902
10.04.2023	0.77454625201	06.11.2023	0.9531165343	22.07.2024	0.58316385011
17.04.2023	0.68592210591	13.11.2023	0.8976404708	29.07.2024	0.49019630455
24.04.2023	0.67767010233	20.11.2023	0.9454510436	05.08.2024	0.48201814999
01.05.2023	0.63005185797	27.11.2023	1.030214792	12.08.2024	0.62588437680
08.05.2023	0.52707240679	04.12.2023	1.031563516	19.08.2024	0.66479295050
15.05.2023	0.52552742268	11.12.2023	1.1582702495	26.08.2024	0.67977212572
22.05.2023	0.52639203833	18.12.2023	1.1054136414	02.09.2024	0.56984870946
29.05.2023	0.56431224524	25.12.2023	1.0081684886	09.09.2024	0.60954198283

Таблиця Б.10 (продовження)

Дата	SWEAT	Дата	SWEAT	Дата	SWEAT
16.09.2024	0.6506632270				
23.09.2024	0.7034891862				
30.09.2024	0.6228622657				
07.10.2024	0.6389658392				
14.10.2024	0.6618604800				
21.10.2024	0.7719769305				
28.10.2024	0.7326023314				

Декларація академічної доброчесності
здобувача вищої освіти ЗНУ

Я____Торгашов_____Дмитро_____Володимирович_____,
студент(ка)___2___курсу, форми навчання____денної___,
факультету_____економічного_____,
спеціальності_____економіка_____,
адреса електронної пошти_dima.tor.2018@gmail.com_,
підтверджую, що написана мною кваліфікаційна робота на тему «Прогнозування динаміки фінансових інструментів компаній спортивної індустрії»
відповідає вимогам академічної доброчесності та не містить порушень, що визначені у ст. 42 Закону України «Про освіту», зі змістом яких ознайомлений/ознайомлена;
- заявляю, що надана мною для перевірки електронна версія роботи є ідентичною її друкованій версії;
- згоден/згодна на перевірку моєї роботи на відповідність критеріям *академічної доброчесності у будь-який спосіб, у тому числі за допомогою* Інтернет-системи, а також на архівування роботи в базі даних цієї системи.

Дата_____ Підпис_____ ПІБ (студент) __Торгашов Д.В._____
Дата_____ Підпис_____ ПІБ (науковий керівник) _Очеретін Д.В._