

Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Серія: Економічні науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Economical Sciences

ISSN 2519-2701 print

<https://nvlvet.com.ua/index.php/economy>

doi: 10.32718/nvlvet-e10304

UDC 336.7

Analysis of the «veterinary drugs» segment of the international stock market using IT

O. Stepanyuk¹, A. Senyk², O. Manziy², N. Pavlyuk², Y. Senyk³

¹Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Lviv, Ukraine

²Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

³National Forestry University of Ukraine, Lviv, Ukraine

Article info

Received 18.01.2024

Received in revised form

20.02.2024

Accepted 21.02.2024

Stepanyuk, O., Senyk, A., Manziy, O., Pavlyuk, N., & Senyk, Y. (2024). Analysis of the «veterinary drugs» segment of the international stock market using IT. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Economical Sciences, 26(103), 23–34. doi: 10.32718/nvlvet-e10304

¹Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine.
Tel.: +38-067-19-989-74
E-mail: soi_2014@ukr.net

²Lviv Polytechnic National University, Bandery Str., 12, Lviv, 79013, Ukraine.
Tel.: +38-067-67-395-96
E-mail: andrij.p.senyk@lpnu.ua

³National Forestry University of Ukraine, Gen. Chuprynyk Str., 103, Lviv, 79057, Ukraine.
Tel.: +38-097-33-193-11
E-mail: yuliya.senyk@gmail.com

Since the application of specific methods of stock market analysis should be based on already existing and functioning methods, the main provisions of the theories of technical, fundamental, and statistical analysis are considered in the work. A method is proposed for the effective selection of financial investment directions by visualizing data available on the Internet about the availability and value of assets. As an example of the implementation of the specified methodology, such a field of wide practical application as the "veterinary drugs" segment was chosen. The use of visualization methods built into open software allows you to present information intuitively, succinctly and to summarize statistical and analytical data. A review and comparative analysis of the leading specialized software products for data visualization and business analytics used for working with large volumes of data is carried out. The Java programming language, which is open for public use, has been chosen as the main software product for the implementation of intentions, which, when using the appropriate attached open libraries, has wide possibilities of using built-in visualization and forecasting methods. With the use of the specified software, a project was implemented to review and analyze the movement of investments in the financial market in the form of historical time series, which allows monitoring the dynamics of the movement of assets in the selected segment and diversifying the set of financial assets. It is described how even a non-professional low-budget investor using application software products and programming languages open to the public can create information systems for analysis and forecasting, while supporting dynamic diversification, of the investment process in order to obtain the optimal set of financial assets in the selected time period. For the purpose of a practical study of the situation on the market of veterinary drugs, the attention is focused on the visual presentation of the dynamics of assets using the advantages of diversification when choosing the names of drugs and their quantity. The practical approach of analyzing the dynamics of the stock price, in particular shares, proposed with the use of IT, is used to assess the possibility of short-term investment while providing appropriate advice. As a result of directly conducted market analysis, in particular, statistical analysis, the structure of the segment of veterinary drugs in the stock markets of various leading manufacturers, the dynamics of stock indices and shares of some companies is investigated.

Key words: management, data analysis, time series, diversification, visualization, risk.

Аналіз сегменту «ветеринарні препарати» міжнародного фондового ринку із застосуванням ІТ

О. І. Степанюк¹, А. П. Сеник², О. С. Манзій², Н. М. Павлюк², Ю. А. Сеник³

¹Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

²Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

³Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна

Застосування конкретних методів аналізу фондового ринку має ґрунтуватися на вже наявних і функціонуючих методиках теорії технічного, фундаментального, а також статистичного аналізу. В роботі описано основні аспекти кожної з них та запропоновано власну методику ефективного підбору напрямків фінансових інвестицій шляхом візуалізації доступних у мережі Інтернет даних про наявність та вартість активів. Здійснено огляд та порівняльний аналіз провідних спеціалізованих програмних продуктів для візуалізації даних та бізнес-аналітики, що використовуються для роботи з великими обсягами даних. Використання вбудованих у відкрите програмне забезпечення методів візуалізації дозволяє представити інформацію інтуїтивно зрозуміло, стисло та лаконічно й узагальнювати статистичні і аналітичні дані. Основним програмним продуктом для реалізації намірів обрано відкриту для загального користування мову програмування Java, яка при застосуванні відповідних долучених відкритих бібліотек, має широкі можливості застосування вбудованих методів візуалізації та прогнозування. Із застосуванням вказаного програмного забезпечення реалізовано проект для огляду та аналізу руху інвестицій на фінансовому ринку у вигляді історичних часових рядів, що дозволяє моніторити динаміку руху активів в обраному сегменті та здійснювати диверсифікацію набору фінансових активів. Описано як навіть не професійний малобюджетний інвестор, застосовуючи відкриті для загального користування прикладні програмні продукти і мови програмування, може створювати інформаційні системи для аналізу та прогнозування, при підтримці динамічної диверсифікації, процесу інвестування з метою отримання оптимального у вибраній часовій проміжок набору фінансових активів. Як приклад реалізації обрано сферу широкого практичного застосування – фінансові активи сегменту «ветеринарні препарати». З метою практичного дослідження ситуації на ринку ветеринарних препаратів увага зосереджена на візуальному представленні динаміки активів із застосуванням переваг диверсифікації при виборі найменувань препаратів та їх кількості. Запропонований із застосуванням ІТ практичний підхід аналізу динаміки курсу цінних паперів, зокрема акцій, застосовується для оцінки можливості короткострокового інвестування при наданні відповідних консультацій. У результаті безпосередньо проведеного аналізу ринку, зокрема, статистичного, досліджується структура сегменту ветеринарних препаратів фондових ринків різних провідних виробників, динаміка фондових індексів і акцій деяких компаній.

Ключові слова: менеджмент, аналіз даних, часові ряди, диверсифікація, візуалізація, ризик.

Вступ

Висока захворюваність та загибель сільськогосподарських тварин, особливо молодняку, значною мірою перешкоджає зростанню вітчизняного виробництва тваринницької продукції. Світовий досвід боротьби із захворюваннями тварин показав, що основна роль при цьому відводиться лікарській терапії та профілактиці, що дозволяє значно знизити економічні збитки, що завдаються. У зв'язку з цим особливу актуальність набуває аналіз трансформацій, що відбуваються, удосконалення підходів до оцінки економічної ефективності ветеринарного обслуговування, обґрунтування науково-методичних і практичних рекомендацій щодо її підвищення. Інтенсивний розвиток тваринництва можливий лише за умови високого рівня ветеринарного обслуговування тварин, який багато в чому залежить від забезпечення ветслужби лікувально-профілактичними засобами.

У той час як учасники ветеринарної галузі говорять про дефіцит ліків для непродуктивних тварин, експерти зазначають, що ситуація на ринку ветеринарних препаратів для сільськогосподарського сектора загалом стабільна. Однак ветеринарія як галузь значною мірою залежна від постачання імпортованих препаратів. Тому є актуальним створення інформаційних систем аналізу фондового ринку як основного індикатора наявності та вартості основних ветеринарних препаратів.

В останні роки фондовий ринок отримав бурхливий розвиток як інструмент залучення інвестицій в економіку та основний індикатор її стану. Фондовий ринок будь-якої держави акумулює всю накопичену інформацію в економіці і відображає її в рівні цін на біржові цінні папери. В умовах світової фінансової кризи, що розвивається, необхідно ретельно відстежувати світові тенденції розвитку, оскільки вони нада-

ють прямий вплив на локальні національні фондові ринки.

Аналіз фармацевтичного ринку України в сегменті лікарських препаратів проведено в (Saliy et al., 2022). Отримані результати свідчать про збільшення вітчизняного ринку фармацевтичних препаратів не лише за кількістю товарів, але й за медичними показаннями лікарських засобів та ветеринарних препаратів. Дослідження, що представлені в (Atallah et al., 2021) спрямовані на визначення маркетингових каналів потрапляння ветеринарних препаратів до фермерів, які дають їх тваринам для профілактики захворювання та лікування. Це дослідження проводилося протягом періоду з 2017 по 2019 роки на певні препарати для визначення їх націнки в залежності від періоду виробництва ліків, виробників та деяких інших параметрів.

Огляд сучасного стану та перспектив розвитку українського ринку ветеринарних препаратів запропоновано в (Bushuieva & Ohloblina, 2023). В роботі (Grymak, 2022) пропонується огляд маркетингових досліджень, як ефективного економічного інструменту системного аналізу ринку і напрацювань відповідних пропозицій. Відзначено, що в основі маркетингових досліджень ринку продукції для ветеринарної медицини є збір, аналіз, і узагальнення ринкової інформації, в т. ч. і запитів споживачів. У роботі (Milovska & Moroz, 2022) розглянуто моделі та методи прогнозування фінансових часових рядів. Проаналізовано основні переваги і недоліки традиційних моделей та нейронних мереж для прогнозування без попередньої обробки даних. Опис основ прогнозування часових рядів із застосуванням штучних нейронних мереж, методів глибокого навчання і аналізу впливу історичних факторів на модель приведено в (Xu et al., 2020). Аналіз часових рядів у бізнес-аналітиці, із застосуванням методів кореляційного аналізу, асоціативних методів та причинно-наслідкових зв'язків в питаннях

сталого розвитку запропоновано в (Rezaee et al., 2020). Як приклад зазначено, що при використанні кореляційного аналізу (із застосуванням коефіцієнтів кореляції Пірсона та Спірмена) в загальному увага зосереджена на варіації двох змінних і не залежить від зміни інших величин. У роботі (Brandt & Williams, 2007) запропоновано огляд основних взаємодоповнюючих підходів до моделювання часових рядів: векторна авторегресія, моделі корекції помилок, ARIMA та деякі інші.

Створенню інформаційних систем для підтримки прийняття рішень при формуванні портфеля цінних паперів, яка дозволяє потенційним інвесторам самостійно оцінювати ефективність набору інвестиційного портфеля шляхом порівняння динаміки росту наявних на фінансовому ринку акцій присвячені ряд робіт О. Манзій (Manziy et al., 2022; Manziy et al., 2024), О. Степанюка (Stepanyuk et al., 2023) та Ю. Сенік, А. Сенік (Senyk, et al., 2022). В представлених інформаційних системах із застосуванням процесів візуалізації, які зображають доступну інформацію у структурованому вигляді графіків, схем та діаграм, а також з використанням математичного моделювання та вбудованих засобів штучного інтелекту проведено прогнозування ризиків та прибутків наповнення інвестиційного портфеля. Впровадження подібної інформаційної системи для спеціалізованого напрямку, а саме сегментації портфеля цінних паперів продуктового ринку запропоновано в спільній роботі згаданих авторів (Stepanyuk et al., 2023).

Огляд прикладних програмних продуктів, що надають інвесторам інструментарій ефективного управління портфелями, підтверджує, що в мережі Інтернет в достатній мірі присутні спеціалізовані програмні продукти для аналізу і візуалізації даних та бізнес-аналітики. Серед них популярними є наступні сервіси: Personal Capital, Quicken Premiere, StockMarketEye, Bloomberg Terminal, Morningstar Portfolio Manager, Yahoo Finance, MarketWatch, Portfolio Visualizer. Перелічені сервіси застосовуються для управління інвестиціями і ризиками, використовуючи поглиблений аналіз, формування звітів та моделювання інвестиційних сценаріїв, з метою розробки оптимальних стратегій уникнення ризиків, які дозволяють приймати ефективні рішення.

Мета дослідження полягає у визначенні динаміки розвитку сегменту «ветеринарні препарати» загально-го інвестиційного процесу в межах міжнародного фондового ринку. *Завданням дослідження є* демонстрація можливостей сучасних інформаційних технологій, що надаються навіть не професійному користувачеві, при впровадженні методів аналізу фондового ринку, а також розробка практичної методики статистичного аналізу ринку цінних паперів. Об'єктом дослідження є акції вибраних компаній.

Матеріали та методи дослідження

Методика дослідження: аналіз цінової динаміки обраних фінансових інструментів, прогнозування їх цін на фондовому ринку та обґрунтування висновків щодо перспективності інвестування та ефективності

включення їх в портфель фінансових активів з огляду на їх ринкову поведінку.

З метою отримання достовірних даних використовується провайдер фінансової інформації: Yahoo Finance та MarketWatch. Рішення застосувати два незалежних інформаційних джерела прийнято з метою отримання більш широкого огляду інформації, перевірки достовірності та точності інформації, а також забезпечення неперервності роботи у разі виникнення технічних проблем в одного з джерел.

Для аналізу та візуалізації історичних даних про акції провідних компаній у сфері виготовлення ліків для тварин за останній рік використані дані у форматі CSV, які оброблені у середовищі розробки IntelliJ Idea за допомогою мови програмування Java. Після обробки даних проводиться їх аналіз та візуалізація з використанням різноманітних бібліотек для Java. Окрім JFreeChart та JavaFX, існують інші популярні бібліотеки для візуалізації даних в Java: Highcharts Java Wrapper та XChart. Додатково для комфортної роботи з Java при створенні проекту використано сервіс Maven. Загалом, використання Maven спрощує процес управління проектом, робить його більш структурованим та ефективним, дозволяючи зосередитися на розробці програмного забезпечення.

Під час дослідження основна увага зосереджена на аналізі цінової динаміки акцій компаній, що відомі у галузі ветеринарної медицини:

- Zoetis (www.zoetis.com) – одна з провідних компаній у сфері ветеринарної медицини, яка спеціалізується на виробництві лікарських засобів для тварин. Zoetis володіє широким асортиментом продукції, яка включає в себе ліки для тварин, вакцини, антибіотики та інші ветеринарні препарати.

- Elanco (www.elanco.com) – інший ключовий гравець у ветеринарній галузі, спеціалізується на розробці та виробництві лікарських засобів для тварин. Компанія пропонує широкий асортимент продукції, включаючи вакцини, препарати для захисту від паразитів, антибіотики та інші ветеринарні рішення.

- ImmuCell (www.immucell.com) – спеціалізується на виробництві імунобіологічних продуктів для захисту та поліпшення здоров'я тварин. Компанія виробляє вакцини, сироватки та інші імунобіологічні препарати для використання у ветеринарній медицині.

- Vetoquinol (www.vetoquinol.com) – зосереджується на розробці, виробництві та маркетингу ветеринарних медичних препаратів та продуктів для тваринного здоров'я. Вона пропонує широкий спектр продукції, який включає ліки, вакцини, доглядові продукти, харчові добавки та інші ветеринарні препарати. Vetoquinol має значну галузеву присутність, що охоплює ринки у різних країнах світу. Компанія активно інвестує в дослідження та розробку нових продуктів, які відповідають потребам сучасної ветеринарної медицини.

- Virbac (www.virbac.com) – спеціалізується на виробництві ветеринарних медичних препаратів та продуктів для тваринного здоров'я. Компанія пропонує широкий асортимент продуктів, які включають ліки, вакцини, препарати для захисту від паразитів, засоби для догляду за шерстю і шкірою тварин та інші вете-

ринарні засоби. Virbac має глобальну присутність і здійснює діяльність на ринках багатьох країн світу. Компанія активно працює над розробкою нових продуктів та використовує передові технології у сфері ветеринарної медицини.

Результати та їх обговорення

Запропоновано програмний продукт, у якому реалізована побудова графіків Open-High-Low-Close (або діаграма OHLC), які використовуються як інструмент візуалізації та аналізу змін у часі вартості цінних паперів, валюти, акцій, облігацій, товарів тощо. Графіки OHLC корисні для інтерпретації денних поточних

настроїв ринку та прогнозування будь-яких майбутніх цінових змін за допомогою створених моделей. Цей тип графіків дозволяє інвесторам та трейдерам отримати загальне уявлення про цінові рухи протягом певного періоду часу. Вони містять інформацію про ціну відкриття, закриття, максимальну та мінімальну ціну за певний період.

На рис. 1-5 зображено цінові рухи акцій компаній, представлені OHLC графіками за останній рік. Аналіз цих графіків допомагає інвесторам та трейдерам зробити обґрунтовані рішення щодо купівлі та продажу акцій, орієнтуючись на показники тенденцій та періодів зміни цін:

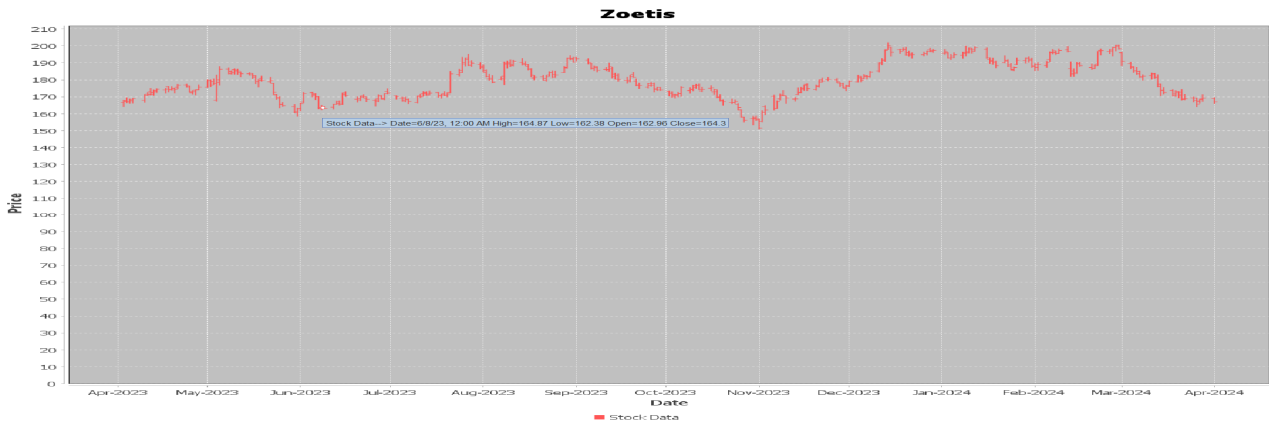


Рис. 1. Zoetis OHLC графік

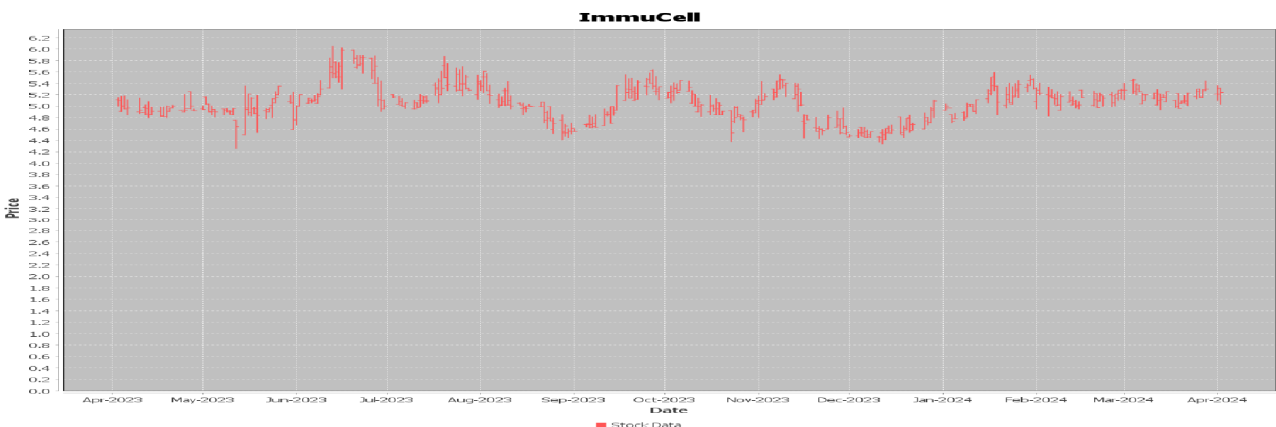


Рис. 2. ImmuCell OHLC графік

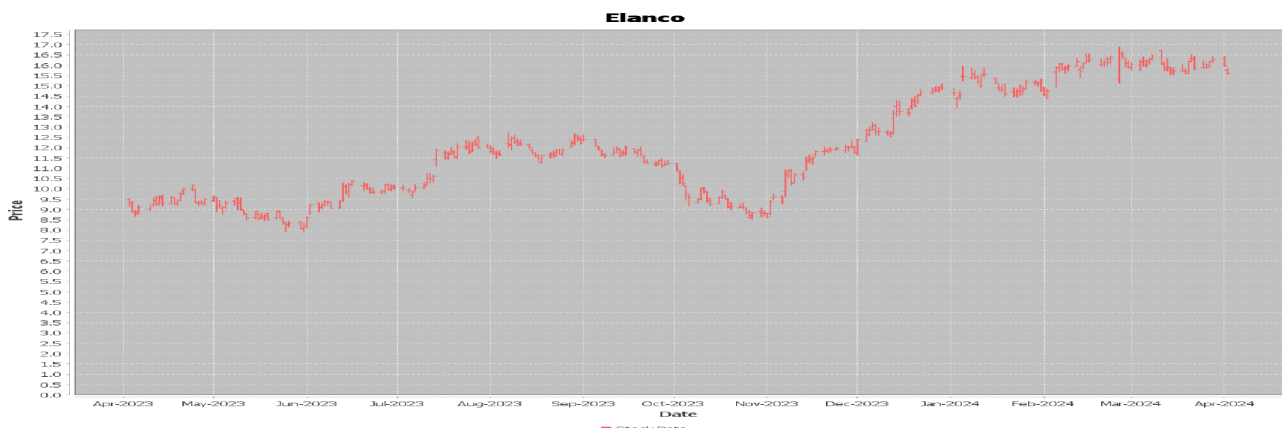


Рис. 3. Elanco OHLC графік

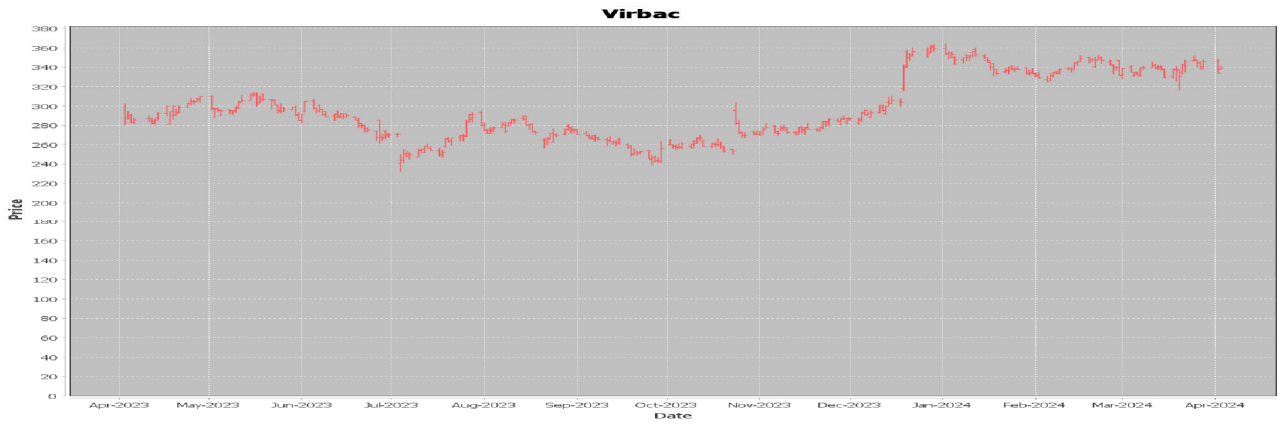


Рис. 4. Virbac OHLC графік

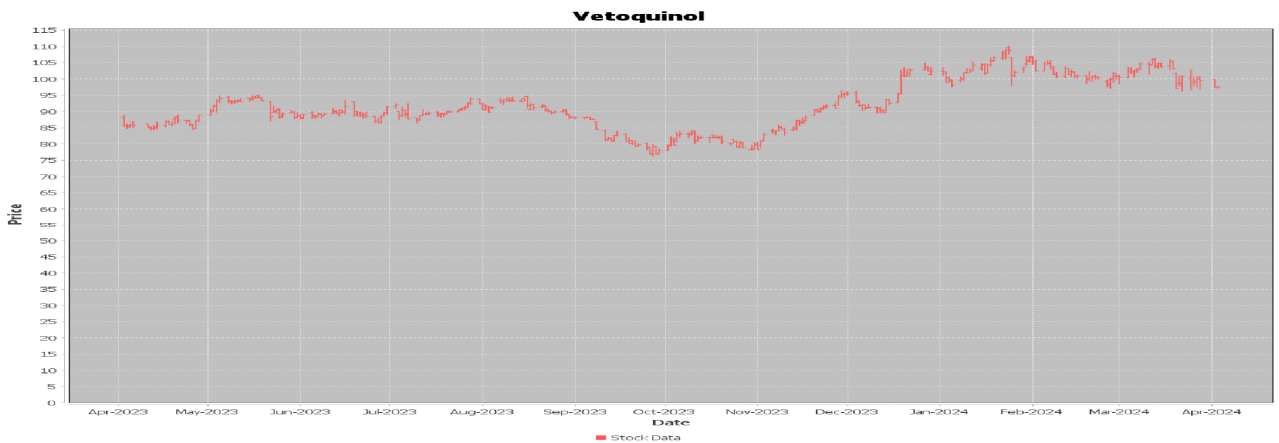


Рис. 5. Vetoquinol OHLC графік

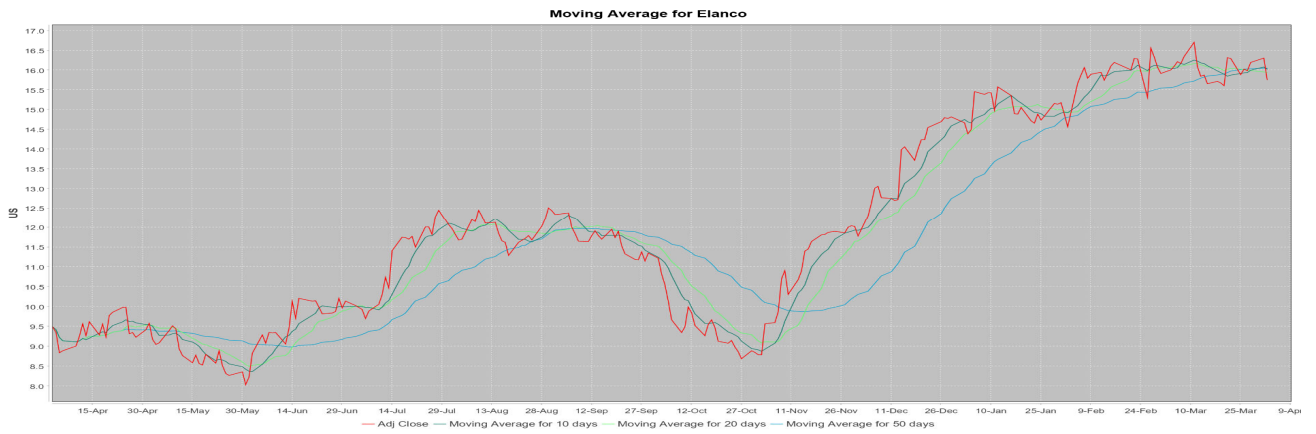


Рис. 6. Moving Average for Elanco

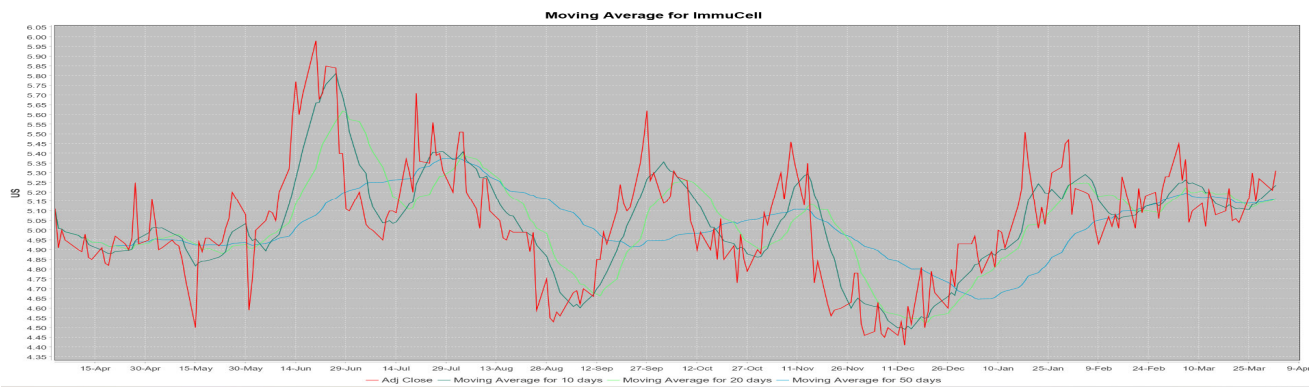


Рис. 7. Moving Average for ImmuCell

Аналізуючи представлені графіки прослідковується тенденція до зростання цін акцій Elanco (рис. 3) та Vetoquinol (рис. 5). Також важливо звернути увагу, що в Zoetis (рис. 1) майже відсутні довгі тіні, що вказує на стабільність цін їх акцій протягом дня.

Наступним етапом проводиться аналіз графіків, що включають усереднені значення та рухоме середнє. Рухоме середнє є інструментом технічного аналізу, який дозволяє виявляти ринкові тенденції, згла-

джувати коливання цін та виділяти основний напрямок руху цінних паперів. Це дає змогу інвесторам та трейдерам визначати пріоритети та ризики придбання активу на основі аналізу його руху та перетину з рухомим середнім.

Обчислюється цей параметр на основі вибраного проміжку часу. Рис. 6-10 зображують вибрані компанії разом із рухомим середнім за 10, 20 та 50 днів:

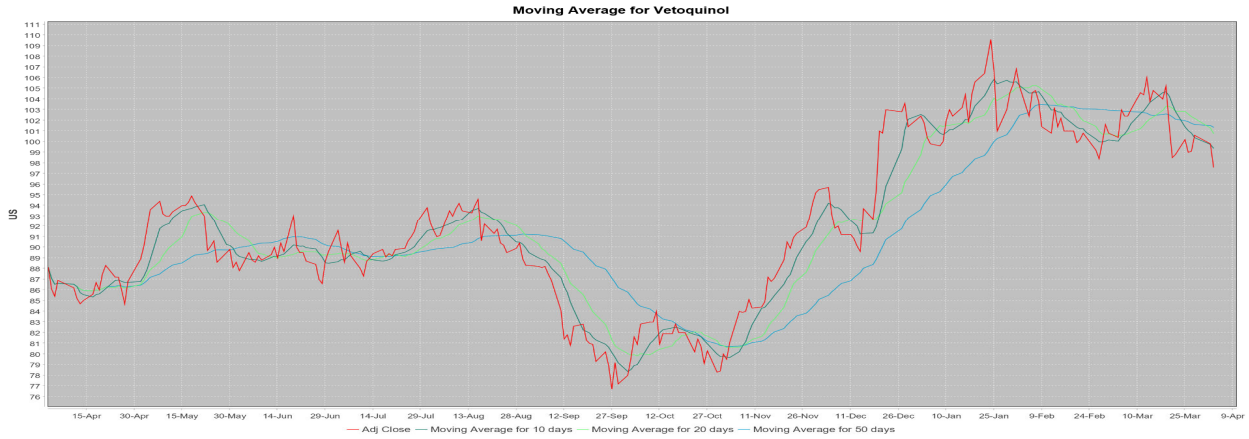


Рис. 8. Moving Average for Vetoquinol

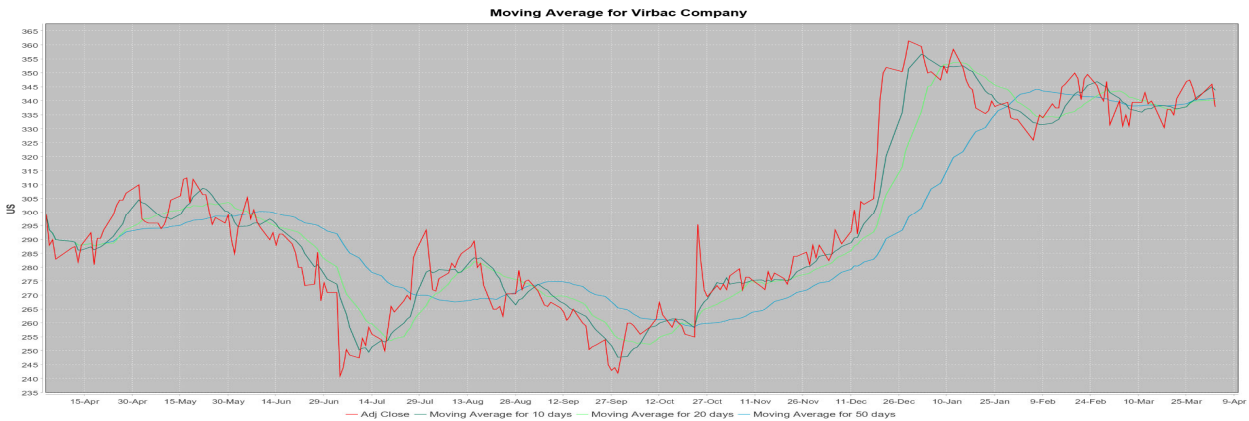


Рис. 9. Moving Average for Virbac

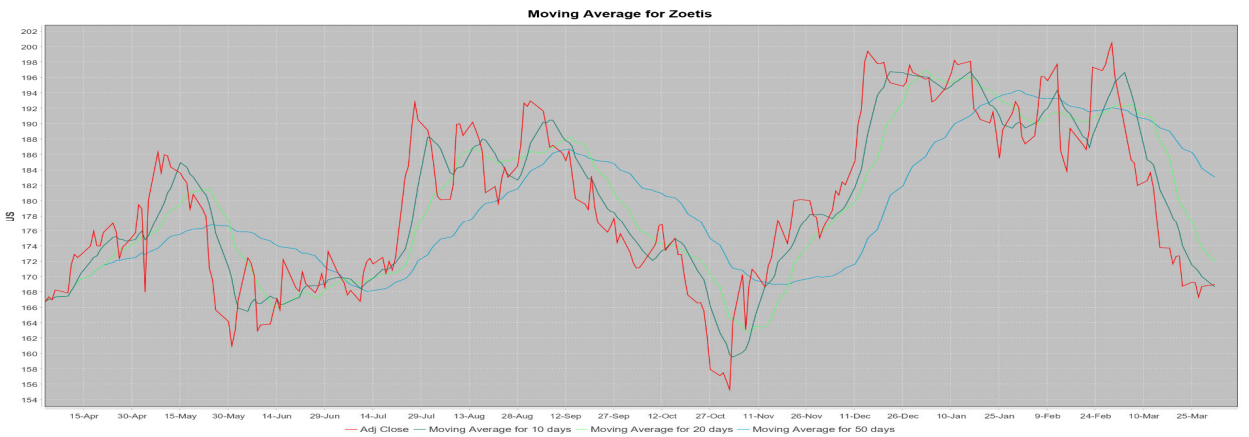


Рис. 10. Moving Average for Zoetis

Аналізуючи наведені на рисунках графіки видно, що вартість акцій Virbac (рис. 9) має найвищі покази серед розглянутих компаній. Щодо вартості акцій Zoetis (рис. 10), то спостерігається їх коливання в ціні

у довгостроковій перспективі, що потребує постійного контролю. Наступним етапом аналізу даних є побудова точкового графіку, що демонструє кореляцію між ціною акцій компаній:



Рис. 11. Графік кореляції між компаніями

З рис. 11 можна відзначити, що досить високою є кореляція між акціями компаній Zoetis та Elanco. Звертаючись до дослідження корисності кореляції у статті (Stepanyuk et al., 2023) можна зробити висновок про те, що їх покупка в рівній кількості буде недоцільною.

І навпаки варто звернути увагу на поєднання в портфелі таких акцій, як Zoetis та Virbac, оскільки їх взаємозалежність є досить низькою. Наступним буде графік закриття цін акцій для усіх компаній:

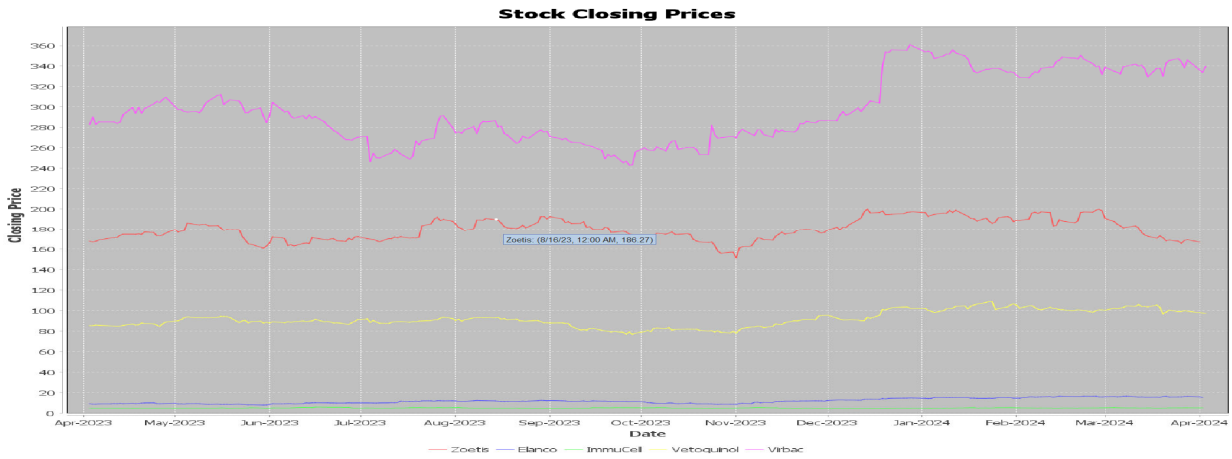


Рис. 12. Графік цін закриття акцій компаній

З рис. 12 можна побачити, що лідирують по ціні акцій Zoetis та Virbac. В той час як Elanco та ImmuCell мають низьку вартість і невисоку тенденцію до зростання ціни. Наступним етапом є побудова графіків різниці цін відкриття та закриття для акцій (рис. 13-17). Такі графіки можуть допомогти трейдерам аналізувати та оцінювати різні торговельні стратегії. Наприклад, вони можуть допомогти визначити оптимальний час для входу чи виходу з торгів, оцінити ефективність стратегії та визначити потенційні можливос-

ті для заробітку на ринку. Графіки різниці цін можуть вказувати на рівень волатильності ринку. Великі різниці між цінами відкриття та закриття можуть свідчити про активний рух цін, що може бути цікавим для трейдерів, що шукають можливості для прибуткових угод. Графіки різниці цін також дозволяють порівнювати волатильність та рухи цін між різними акціями. Це може бути корисно для інвесторів при виборі акцій для свого портфеля або при оцінці ризиків та потенційних доходів.

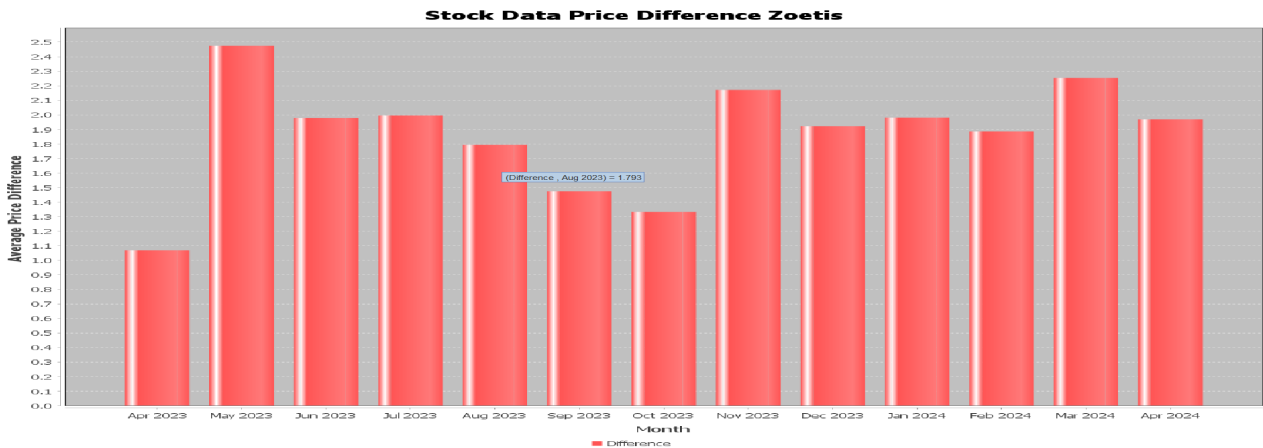


Рис. 13. Графік різниці між ціною відкриття та закриття для Zoetis

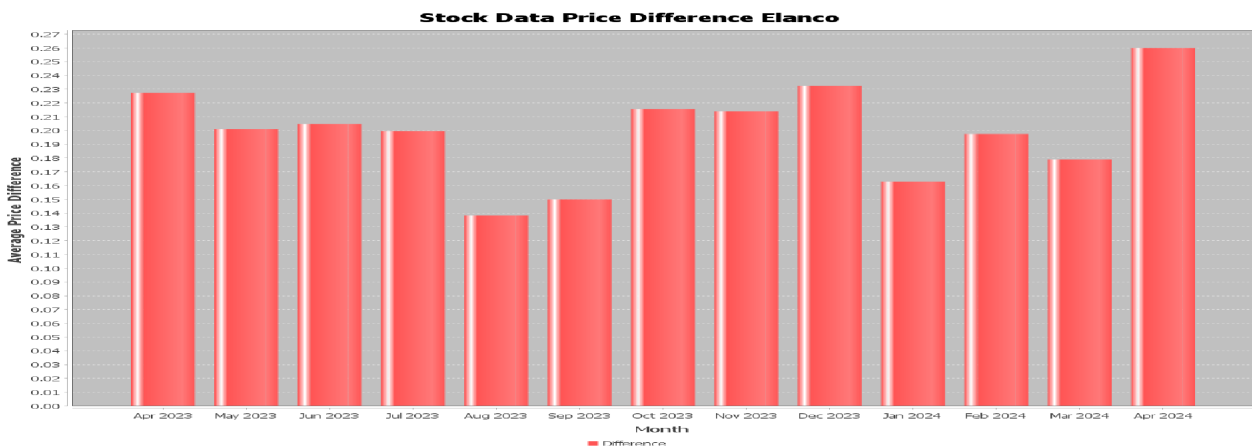


Рис. 14. Графік різниці між ціною відкриття та закриття для Elanco

Аналізуючи рис. 13-17 можна побачити, що найбільшу різницю між ціною відкриття та закриття має

вартість акцій Virbac (рис. 17), що вказує на активний рух ціни ввєрх, а також важливість часу доби для

купівлі чи продажу акцій. У той час вартість акцій ImmuCell (рис. 15) має невелику різницю, що вказує на мінімальний ризик при їх купівлі, але також і на низьку прибутковість. Користуючись інформацією,

що наведено у статті (Stepanyuk et al., 2023) будуються графіки (рис. 18-22), що відображають щоденну дохідність у відсотках для обраних компаній сектора «ветеринарні препарати»:

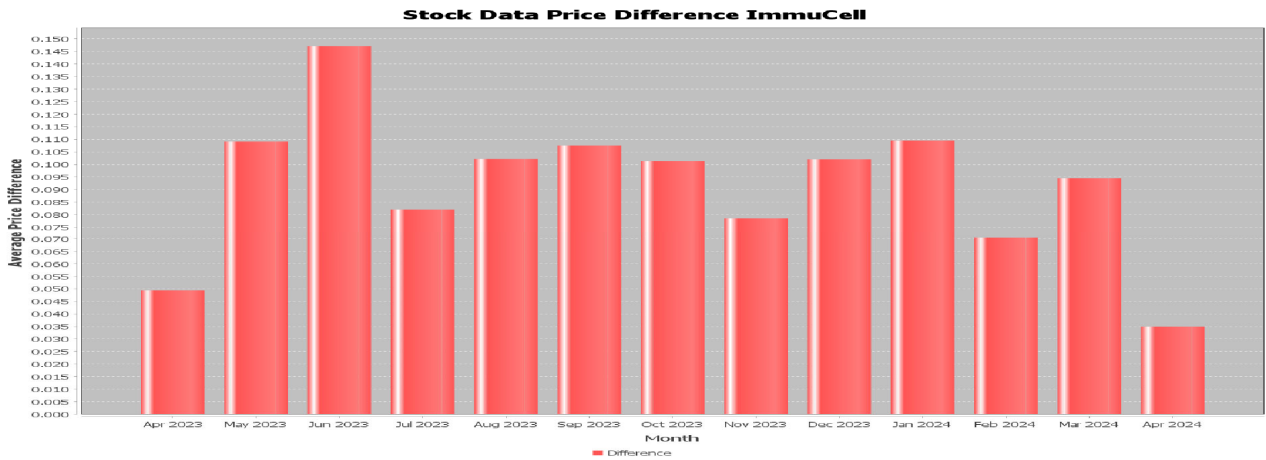


Рис. 15. Графік різниці між ціною відкриття та закриття для ImmuCell

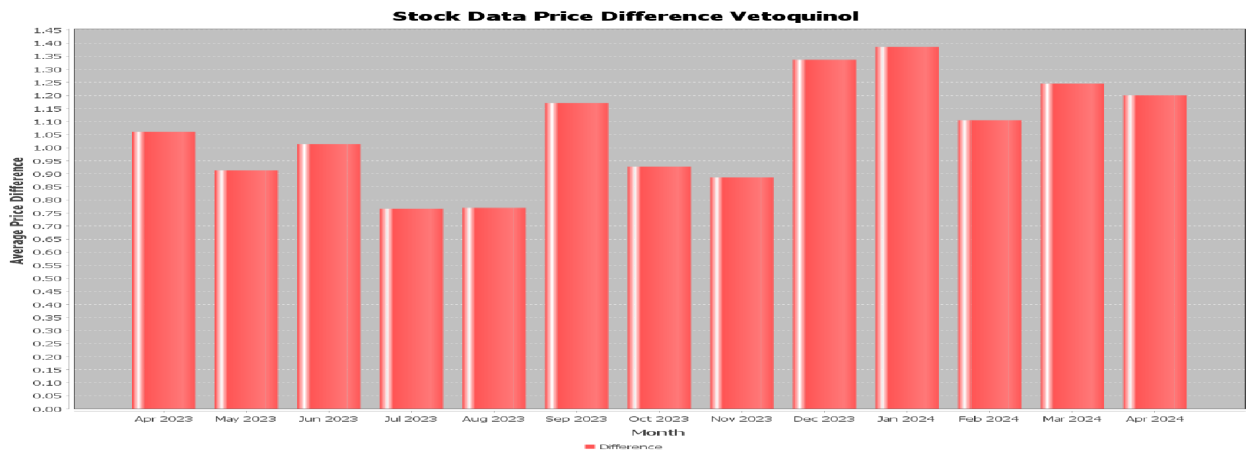


Рис. 16. Графік різниці між ціною відкриття та закриття для Vetoquinol

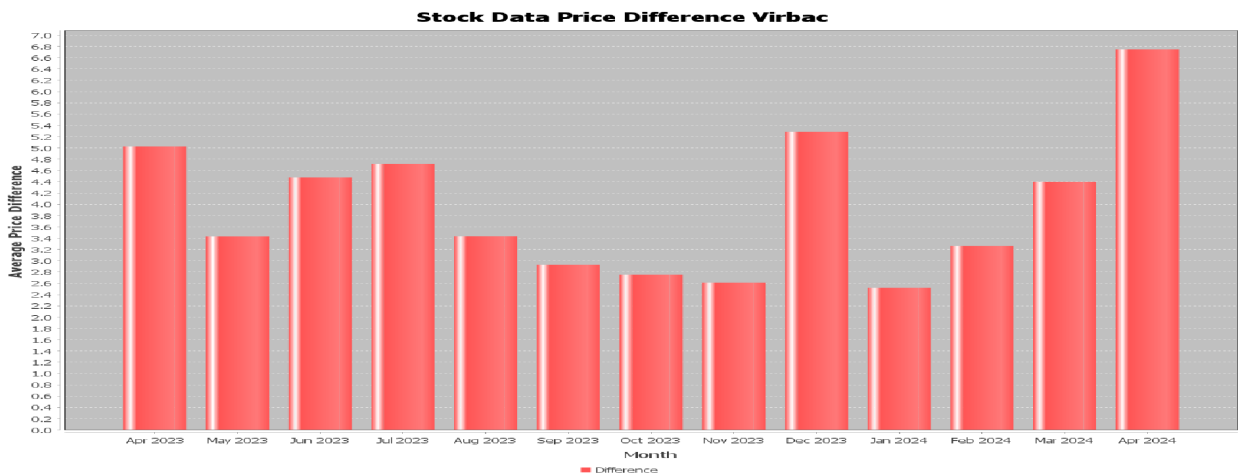


Рис. 17. Графік різниці між ціною відкриття та закриття для Virbac

Аналізуючи отримані результати можна сказати, що останнім часом мають позитивну тенденцію до зростання акції Elanco (рис. 19), а також, хоч і нерівномірно, але зростає вартість акції Vetoquinol

(рис. 21). У той час, як вартість акцій ImmuCell (рис. 20) все частіше отримує значення нижче 0, що вказує на їх неприбутковість в короткочасній перспективі.

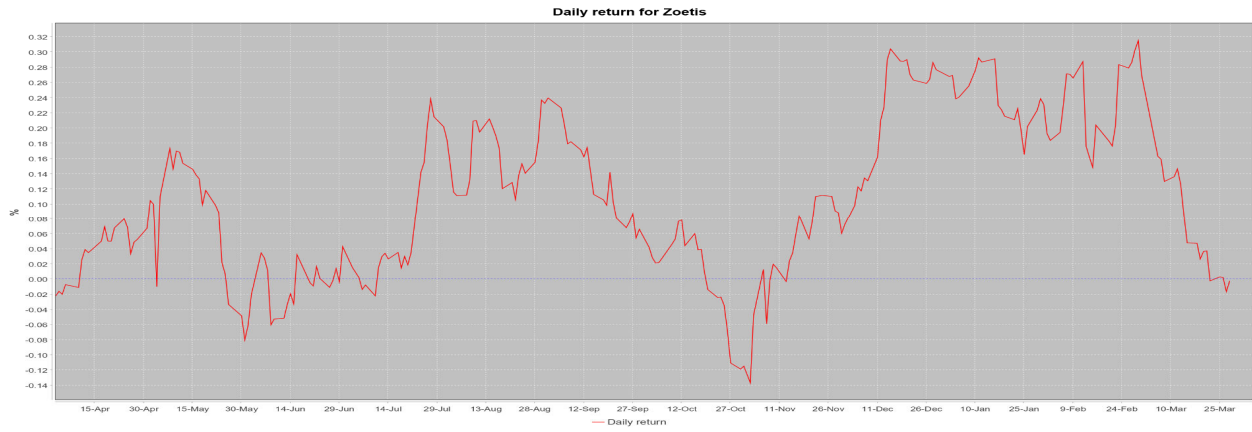


Рис. 18. Графік щоденного прибутку для Zoetis

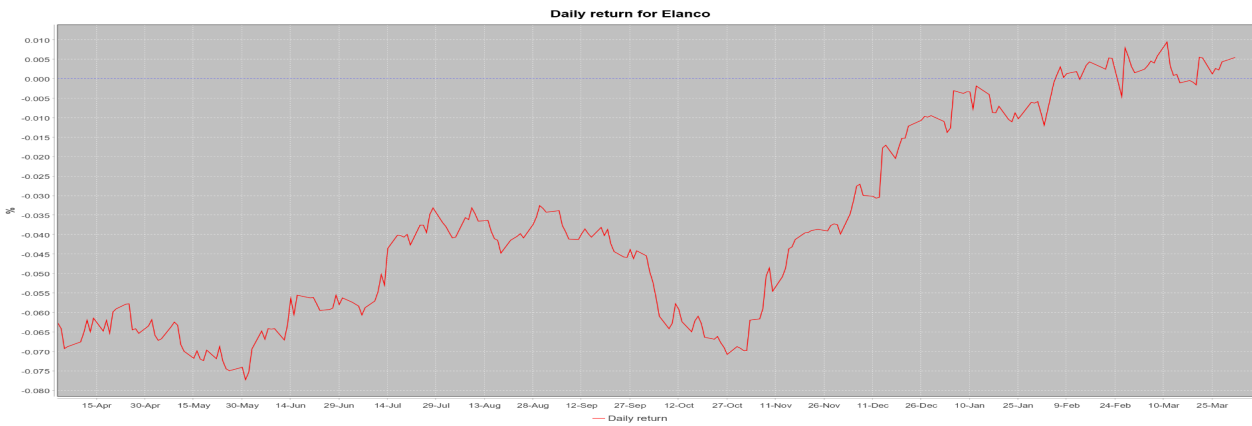


Рис. 19. Графік щоденного прибутку для Elanco

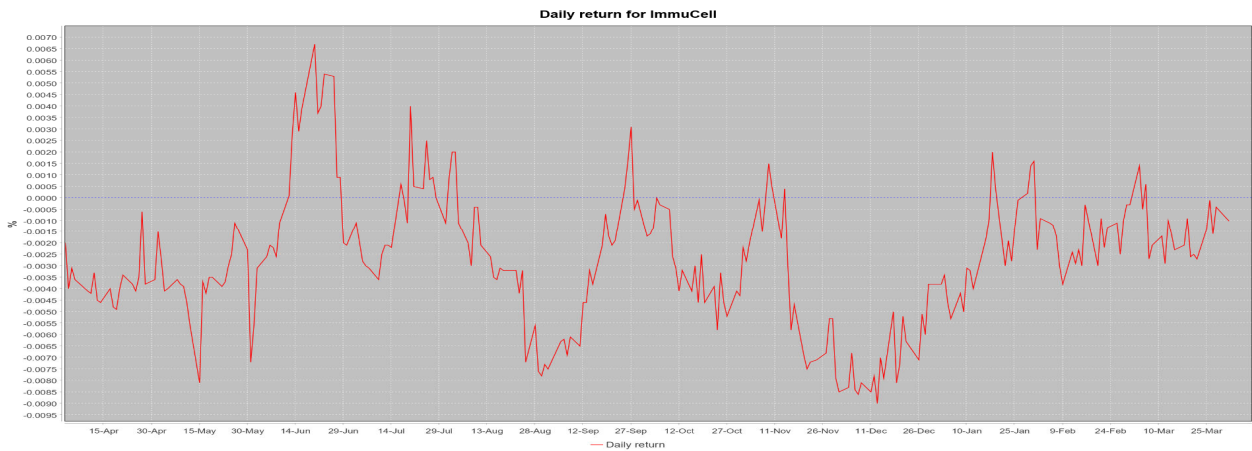


Рис. 20. Графік щоденного прибутку для Immucell

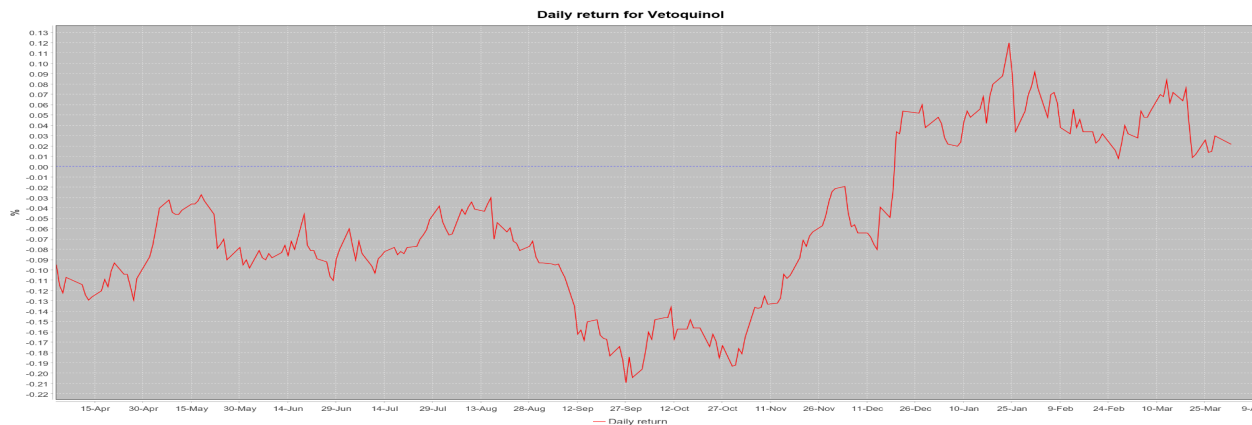


Рис. 21. Графік щоденного прибутку для Vetoquinol

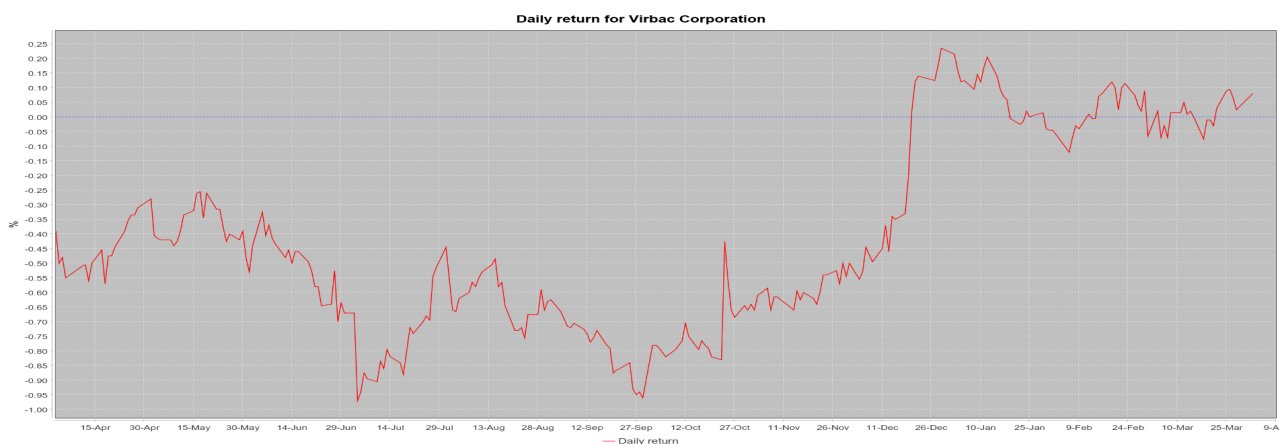


Рис. 22. Графік щоденного прибутку для Virbac

Висновки

Запропоновано огляд провідних спеціалізованих програмних продуктів для візуалізації даних та бізнес-аналітики, що використовуються для аналізу великих обсягів даних. Проілюстровано можливості застосування доступних для загального користування інформаційних технологій та мов програмування при реалізації прикладного проекту для огляду та аналізу руху інвестицій на фінансовому ринку у вигляді історичних часових рядів, що дозволяє відслідковувати динаміку руху активів в обраному сегменті та здійснювати диверсифікацію набору фінансових активів. Запропоновано використати представлений в роботі підхід як консультативний інструмент в процесі прийняття рішення непрофесійним або малодосвідченим інвестором з низькою фінансовою стійкістю. З результатів досліджень випливає, що застосування подібної методики є ефективним при використанні обмеженого набору активів і жорсткого обмеження на інвестиційний бюджет. Як елементи комп'ютерного моделювання у роботі використовувалися вбудовані у прикладні засоби ІТ економіко-статистичні методи аналізу та прогнозування: зведення та угруповання, індексний метод, регресійний аналіз, кластерний аналіз, кореляційний аналіз, графічний метод, методи аналізу рядів динаміки та інші методи. Поряд зі статистичними використовувалися деякі спеціалізовані методи технічного аналізу, що успішно застосовуються у галузі дослідження фондового ринку. Отримані результати можуть виступати як теоретична база для подальшого дослідження процесів, що відбуваються у сегменті «ветеринарні препарати» міжнародного фондового ринку.

Перспективи подальших досліджень. Застосування сучасних інформаційних технологій та мов програмування, а також нейронних мереж як елементів штучного інтелекту дозволить запропонувати нові підходи до обґрунтування методів прогнозування курсу акцій на основі динамічних рядів, що базуються на періодичності фондового ринку та поєднанні короткострокового, середньострокового та довгострокового прогнозування. Відповідно, таким чином отримані результати сприятимуть прогнозуванню руху вартості медичних препаратів для тварин як на світовому, так і на вітчизняному ринку. Окремо застосування ІТ допоможе

активізувати український агропромисловий ринок інвестицій і залучити до нього молодих перспективних учасників.

References

- Atallah, S. T., El-Ktany, E. M., & Abbas, E.-R. (2021). Economic study on marketing channels and marketing margins of some veterinary drugs in Egypt. *Alexandria Journal of Veterinary Sciences*, 69(1), 76–83. DOI:10.5455/ajvs.33641.
- Brandt, P., & Williams, J. (2007). *Multiple time series models. Quantitative applications in the social sciences*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc. P.102. URL: <http://surl.li/tmqxs> (data zvernennia: 07.03.2024).
- Bushuieva, I. V., & Ohloblina, M. V. (2023). The current state and prospects for the development of the Ukrainian market of veterinary drugs for the treatment of skin diseases. *Current issues in pharmacy and medicine: science and practice*, 16(1), 83–89. DOI: 10.14739/2409-2932.2023.1.273661.
- Elanco (2024). Official site. URL: www.elanco.com (data zvernennia: 0.3.02.2024).
- Grymak, A. V. (2022). The potential of the veterinary medicine enterprise: the effectiveness of marketing research in it forming. *Scientific and Technical Bulletin of State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives and Institute of Animal Biology*, 23(1), 53–56. DOI: 10.36359/scivp.2022-23-1.07.
- ImmuCell (2024). Official site. URL: www.immuCell.com (data zvernennia: 0.3.02.2024).
- Manziy, O., Senyk, A., Ivanyk, I., Stepanyuk, O., & Senyk, Yu. (2022). Information system supporting dynamic diversification of investment financing. *Galician economic journal*, 77(4), 33–44. DOI:10.33108/galicianvisnyk_tntu2022.04.033
- Manziy, O., Senyk, Yu., Pelekh, V., Senyk, A., & Andreychuk, S. (2024). Use of neural networks for investment analysis problems. *Galician economic journal*, 87(2), 163–174. DOI: 10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.02.163.
- Milovska, K., & Moroz, V. (2022). Wavelet analysis and forecasting of financial time series. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". A series of "In-*

- formation and Modeling, 1–2 (7-8), 117–127. DOI:10.20998/2411-0558.2022.02.11.
- Rezaee, Z., Aliabadi, S., Dorestani, A., & Rezaee, N. (2020). Application of time series models in business research: correlation, association, causation. *Sustainability*, 12(12), 4833. DOI:10.3390/su12124833.
- Saliy, O., Popova, M., Tarasenko, H., & Yarovenko, V. (2022). The analysis of the main trends in the development of the market of pressurized drugs in pharmaceutical and veterinary practice. *Social Pharmacy in Health Care. Section Social marketing and pharmacoeconomic research*, 8(3), 60–70. DOI: 10.24959/sphhcj.22.263.
- Senyk, A., Manziy, O., Futryk, Y., Stepanyuk, O., & Senyk, Y. (2022). Information system supporting decision-making processes for forming of securities portfolio. *Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska Politekhnikha"*. Series: Information systems and networks, 11, 39–55. DOI: 10.23939/sisn2022.11.039.
- Stepanyuk, O., Senyk, A., Manziy, O., Pavlyuk, N., & Senyk, Y. (2023). Information system of analysis for segmentation of the securities portfolio of the product market. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series Economical Sciences*, 25(101), 11–21. DOI:10.32718/nvlvet-e10102.
- Vetoquinol (2024). Official site. URL: www.vetoquinol.com (data zvernennia: 0.3.02.2024).
- Virbac (2024). Official site. URL: www.virbac.com (data zvernennia: 0.3.02.2024).
- Xu, Z., Zhang, J., Wang, J., & Xu, Z. (2020). Retracted article: Prediction research of financial time series based on deep learning. *Soft Computing*, 24, 8295–8312. DOI:10.1007/s00500-020-04788-w.
- Zoetis (2024). Official site. URL: www.zoetis.com (data zvernennia: 0.3.02.2024).