

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-e10202

UDC 330.322.1 (004.413.4)

Features of the development of the agricultural marketing system using information technologies

O. Stepanyuk¹, Y. Senyk², I. Ivanyk³, A. Senyk³

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

²National Forestry University of Ukraine, Lviv, Ukraine

³Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

Article info

Received 14.11.2023

Received in revised form

20.12.2023

Accepted 27.12.2023

Stepanyuk, O. Senyk, Y. Ivanyk, I., & Senyk, A. (2023). Features of the development of the agricultural marketing system using information technologies. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Economical Sciences, 25(102), 11–21. doi: 10.32718/nvlvet-e10202

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

²National Forestry University of Ukraine, Gen. Chuprynyk Str., 103, Lviv, 79057, Ukraine.
Tel.: +38-097-33-193-11
E-mail: yuliya.senyk@gmail.com

³Lviv Polytechnic National University, Bandery Str., 12, Lviv, 79013, Ukraine.
Tel.: +38-067-67-395-96
E-mail: andrij.p.senyk@lpnu.ua

Forecasting prices for agricultural products is a complex, end-to-end and dynamic task of agricultural marketing. With constant development and changes in data sources, data types, data quality, data processing methods, model building methods, and model evaluation methods, agricultural price forecasting methods will also be updated and improved. An overview of the use of digital technologies is proposed, leading to profound changes in the functioning of economic factors, including in the agro-industrial complex. The article shows that the digital transformation (digitalization) of the agro-industrial market will lead to a change in the sectoral structure of the agro-industrial complex due to the replacement of traditional industries with new ones based on forecasts obtained using artificial intelligence systems. The paper provides an overview of specialized applied software products that are available on the Internet and are used to analyze financial data. An overview of modern information technologies, which allow convenient processing, systematization and visualization of data, as well as forecasting the movement of asset prices, was carried out. Scientific abstraction, analysis and synthesis methods, quantitative and qualitative assessment methods, which were used to determine the content of marketing concepts and its features in the activities of agro-industrial enterprises, as well as the method of source analysis served as the scientific and theoretical basis for deepening the research. When selecting sources for analysis, a search was made in open databases available in the global information network Internet, on the basis of which neural network training was carried out. The main functionalities of the created system are described, including a visual comparison of historical data, price movement forecasting using machine learning, and recommendations on the optimal content of the investment portfolio. The results obtained in the work substantiate the following basic propositions: - digitalization leads not only to technological, but also to organizational transformations in the agro-industrial complex; - the result of digital transformation will be a profound change in the model of the organization of the agro-industrial complex and its role in the national economy; - agribusiness needs to take measures to support the digital transformation of the agro-industrial market and the adaptation of the agro-industrial complex to the new digital system.

Keywords: information and communication technologies, mathematical methods, visualization, risk, digitization, Salesforce.

Особливості розвитку системи аграрного маркетингу із застосуванням інформаційних технологій

О. І. Степанюк¹, Ю. А. Сеник², І. Ю. Іваник³, А. П. Сеник³

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

²Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна³Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

Прогнозування цін на сільськогосподарську продукцію є комплексним, наскрізним і динамічним завданням аграрного маркетингу. З постійним розвитком і змінами джерел даних, типів даних, якості даних, методів обробки даних, методів побудови моделей і методів оцінки моделей, методи прогнозування цін на сільськогосподарську продукцію також будуть оновлені та покращені. Запропоновано огляд застосування цифрових технологій, що призводять до глибокої зміни моделей функціонування економічних чинників, у тому числі і в агропромисловому комплексі. У статті показано, що цифрова трансформація (діджиталізація) агропромислового ринку призведе до зміни галузевої структури агропромислового комплексу через заміщення традиційних галузей новими, що обґрунтовані отриманими із застосуванням систем штучного інтелекту прогнозами. У роботі проведено огляд спеціалізованих прикладних програмних продуктів, які доступні в мережі Інтернет і використовуються для аналізу фінансових даних. Здійснено огляд сучасних інформаційних технологій, які дозволяють зручно обробляти, систематизувати та візуалізувати дані, а також прогнозувати рух цін активів. Науково-теоретичною основою для поглиблення досліджень послужили методи наукової абстракції, аналізу та синтезу, методи кількісної та якісної оцінки, за допомогою яких було визначено зміст понять маркетингу та його особливості у діяльності агропромислових підприємств, а також метод аналізу джерел. При відборі джерел для аналізу здійснено пошук по доступних у глобальній інформаційній мережі Інтернет і відкритих базах даних, на основі яких проведено навчання нейронної мережі. Описано основні функціональні можливості створеної системи, серед яких візуальне порівняння історичних даних, прогнозування руху цін з використанням машинного навчання та рекомендації щодо оптимального вмісту інвестиційного портфеля. Проведений приклад аналізу демонструє, як отримана інформація допоможе знизити ризики та підвищити ефективність прийняття рішень, при оптимізації та управлінні активами агропромислового ринку. Результати, отримані в роботі обґрунтовують такі основні положення: діджиталізація веде не лише до технологічних, а й до організаційних перетворень в агропромисловому комплексі; результатом цифрової трансформації стане глибока зміна моделі організації агропромислового комплексу та її ролі у національній економіці; агрорізню необхідні вживати заходів щодо підтримки цифрової трансформації агропромислового ринку та адаптації агропромислового комплексу до нового цифрового укладу.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, математичні методи, візуалізація, ризик, діджиталізація, Salesforce.

Вступ

Актуальність теми. Сучасні умови ведення бізнесу характеризуються вищою динамічністю та невизначеністю, які пред'являють до сільськогосподарського підприємства жорсткіші вимоги щодо вдосконалення методів управління при формуванні стратегії маркетингу. Прогнозування цін на сільськогосподарську продукцію є актуальною темою для досліджень у галузі сільського господарства, і має вирішальне значення для реалізації його сталого та здорового розвитку. Відповідно виникає потреба розвивати традиційні методи прогнозування, інтелектуальні методи прогнозування та методи прогнозування комбінованих моделей, а також обговорення проблеми, з якими стикаються поточні дослідження динаміки цін на сільськогосподарські товари.

Ринок аграрної продукції переживає період стрімкого розвитку внаслідок зміни маркетингових технологій і моделей поведінки споживачів. Актуальність розробки ефективної технології маркетингу агропродукції в умовах ринку об'єктивно зростає, але у зв'язку з тим, що система агромаркетингу ще не отримала належного теоретичного обґрунтування, вкрай мало теоретичних розробок з її проектування, організації та раціонального функціонування. Приклади розробки маркетингової стратегії для покращення ринкової діяльності сільськогосподарських та переробних підприємств, що визначають значення аграрного маркетингу сьогодні, розглянуто в роботах А.Тюріної (Tiurina et al., 2022), Khomiuk N., Voichuk M., (Khomiuk et al., 2022), С. Kalleya, E. F. Azzahri (Kalleya et al., 2023), А. D. Nugroho (Nugroho, 2021). У роботі (Sievidova et al., 2020) спрогнозовано валовий обсяг виробництва сільськогосподарської продукції та виявлено тенденції у всій галузі, обрано поліноміальну лінію тренду, оскільки рівняння цієї моделі має найвищі коефіцієнти кореляції та

детермінації, а тому найбільш достовірно описує динаміку. Визначальною концепцією маркетингу агропромислового комплексу є сегментація ринку продукції, яка дозволяє групувати споживачів за їхніми потребами, характеристиками або купівельною спроможністю, розглянута в роботах (Casas-Rosal et al., 2021; Bedii, 2021; Stepanyuk, et al., 2023).

В умовах діджиталізації економіки параметри приросту суспільного відтворення визначаються мультифакторною продуктивністю, що породжує зміну і ускладнення структури інвестиційних процесів, у тому числі і на агроринку (Kalinin, 2019). Як засіб ефективного застосування інформаційних систем у менеджменті та оптимізації інвестиційного рішення є використання математичних методів та інформаційно-комунікаційних технологій, що представлені в роботах О.І. Степанюка та Ю.А. Сенік (Senyk et al., 2022; Stepanyuk, et al., 2023). Виникаючи при цьому проблеми, що пов'язані з необхідністю зниження інвестиційних ризиків, згідно (Kou et al., 2021) вирішуються за допомогою кількісної оцінки ризику шляхом прийняття багатокритеріальних рішень і кластеризації.

Інноваційний характер розвитку сільського господарства створює нерівномірну динаміку його обсягів по різних видах продукції. Для підвищення ефективності інноваційної діяльності аграрних підприємств за допомогою маркетингового інструментарію доцільно впроваджувати комплекс заходів, які умовно систематизовано за групами та передбачають зміну і посилення діджитал-каналів комунікації (Ichenko, 2020).

Результати дослідження проблеми удосконалення методико-прикладних засад й положень ідентифікації та обґрунтування напрямів посилення цифровізації маркетингу аграрних підприємств представлено в (Koberniuk & Karpenko, 2023). У роботі визначено перспективні напрями цифровізації маркетингу аграрних підприємств за складовими, відображено проблемні аспекти формування в Україні середовища

діджиталізації маркетингу аграрних підприємств, а також визначено стратегічні етапи політики розвитку і розширення пріоритетних напрямів діджитал-маркетингу аграрних суб'єктів господарювання. Соціометричне дослідження рівня впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій у практику господарювання аграріїв (Vlasenko & Budnik, 2020) засвідчило низький рівень застосування інформаційних новацій середніми і малими підприємствами. Відтак, обґрунтовано вектори діджиталізації учасників кооперативного маркетингу, а саме технічна діджиталізація, агрегація інструментів Інтернету та маркетингу, колаборація бізнесу та управління цінністю.

У роботі (Savytska & Chmil, 2022) розглянуто теоретичні аспекти організації діджитал-маркетингу суб'єктами господарювання в період активного використання інформаційно-комунікаційних технологій. Здійснено аналіз наукових поглядів на визначення суті поняття “діджитал-маркетинг” в системі заходів просування продукції (товарів, послуг) та зроблено уточнення інтерпретації даного виду маркетингу, враховуючи його специфічні особливості.

Мета і завдання дослідження полягає в аналізі та дослідженні даних агропромислового ринку, порівняльному огляді основних прикладних програмних продуктів для роботи з даними в процесі прийняття рішення та розробка власної багатокритеріальної інформаційної системи аналізу наявних у відкритому доступі даних для побудови прогнозів ціни агропродукції, що може мати застосування при формуванні планів агрофірм на наступний сезон.

Матеріал і методи досліджень

У мережі Інтернет широко присутні спеціалізовані програмні продукти для візуалізації даних та бізнес-аналітики, що використовуються для аналізу великих обсягів даних. Найпопулярнішими у застосуванні є наступні:

1. Платформа Tableau (<https://www.tableau.com>) – високотехнологічна програма для дослідження, аналізу та візуалізації даних. Підтримує унікальні функції, такі як висока швидкість аналізу, самозабезпеченість налаштування, візуальне виявлення, поєднання різноманітних наборів даних, кросплатформеність, взаємодія в реальному часі.

2. Продукт Microsoft Power BI (<https://powerbi.microsoft.com>) – технологічний інструмент бізнес-аналітики, наданий корпорацією Майкрософт для аналізу та візуалізації необроблених даних з метою виявлення корисної інформації. Програмний продукт поєднує бізнес-аналітику, візуалізацію даних і найкращі практики, які допомагають організації приймати рішення на основі даних.

3. Платформа Qlik Sense (<https://www.qlik.com>) – програма, випущена компанією QlikTech, яка спеціально використовується для візуалізації та аналізу даних. Вона допомагає створювати інтерактивні інформаційні панелі та звіти, а також отримувати інформацію з різних джерел. За допомогою асоціативної моделі служить аналітичною платформою для технічних розробників і краще працює для візуалізації да-

них, оскільки має доповнену графіку, яка допомагає в ефективній візуалізації даних.

4. Платформа MicroStrategy (<https://www.microstrategy.com>) – високорейтингова платформа бізнес-аналітики, яка пропонує повний набір функцій для аналізу даних, звітності та візуалізації. MicroStrategy надає широкий спектр потужних функцій для дослідження даних, звітності та інформаційної панелі. Вона пропонує розширені аналітичні можливості, включаючи змішування даних, прогнозу аналітику та геопросторовий аналіз, що дозволяє користувачам отримувати необхідну інформацію зі своїх даних.

5. Платформа Sisense (<https://www.sisense.com>) – середовище бізнес-аналітики і аналітики даних, яка дозволяє організаціям збирати, аналізувати та візуалізувати дані з різних джерел. Допомагає компаніям приймати обґрунтовані рішення, надаючи зручний інтерфейс для дослідження даних і звітності. Sisense спрощує складні дані та перетворює їх на потужні аналітичні програми, якими можна ділитися або відображати будь-де.

6. Платформа Dundas BI (<https://www.dundas.com>) – сучасна вбудована платформа бізнес-аналітики для дослідження даних, візуальної аналітики, а також створення та обміну інформаційними панелями, звітами тощо. Користувач може розгорнути платформу як центральний портал даних для організації або інтегрувати в наявний вебсайт як частину спеціального або вбудованого рішення BI. Dundas BI досить гнучкий, щоб адаптуватися до потреб і кожного типу користувачів.

7. Платформа Board (<https://www.board.com>) – система бізнес-аналітики, що вважається платформою номер один для підтримки прийняття рішень. Board дозволяє компаніям виконувати основні процеси бізнес-аналітики через спільне хмарне сховище замість кількох баз даних. Програмне забезпечення Board включає значну кількість функцій та інструментів для роботи з даними, а також можливість доповнюватись спеціальними програмами та шаблонами.

Представлені програмні продукти застосовуються для управління та проведення поглибленого аналізу, формування звітів та моделювання інвестиційних сценаріїв, що дозволяє розробляти довготермінові стратегії.

Результати та їх обговорення

Згідно огляду, що проведений в Salesforce, (Marañda et al., 2022) і порівнюючи можливості популярних для аналізу даних інформаційних технологій, прийнято рішення для створення інформаційної системи використовувати CRM-систему Salesforce, а саме версію Trailhead Playground, для якої можна використовувати інструменти візуалізації та аналізу бази даних. Розглянемо відкриті бази даних аграрного ринку. Для зображення даних будемо використовувати можливості інструментів звітності та візуалізації Reports та Dashboards.

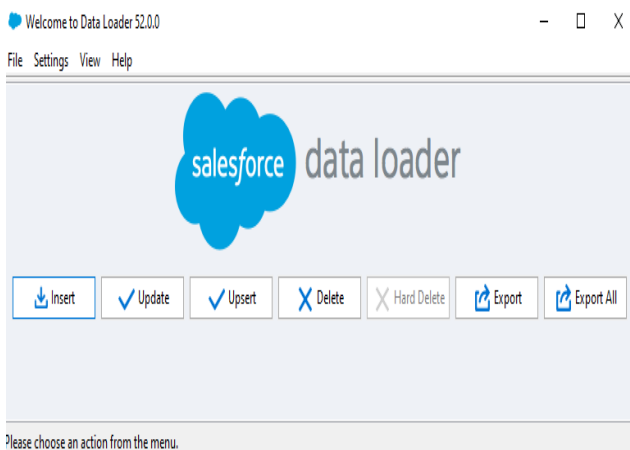


Рис. 1. Основне вікно аплікації Data Loader

Після реєстрації в CRM Salesforce, створимо об'єкти Agriculture, який буде зберігати назву агрокультури, а також Stock Price, який буде зберігати мінімальну та максимальну ціну за відповідний термін, а також ціни відкриття та закриття торговельних площадок.

Для роботи використаємо платформу провайдера фінансової інформації (<https://www.investing.com/>). Сайт пропонує ринкові котирування, інформацію про акції, ф'ючерси, опціони, товари та економічний календар, а також дані глобального фінансового ринку в реальному часі, новини, аналітику, діаграми, інструменти тощо на 44 мовах.

Після реєстрації на вказаному сайті стає доступним завантаження даних про різні агрокультури у форматі .csv. Для коректного аналізу та прогнозування дані про аграрний ринок завантажуються помісячно і поденно (рис. 1).

Після успішного імпорту даних в систему, можемо їх візуалізувати за допомогою звітів. Розділивши дані на дві групи (дешевші та дорожчі ціни аграрної продукції), створено два типи звітів, для їх кращого відображення, а на основі створених звітів можна побудувати інформаційні панелі (Dashboards). На рис. 2 та 3 створено компоненти по ціні кожної продукції для двох типів звітів.

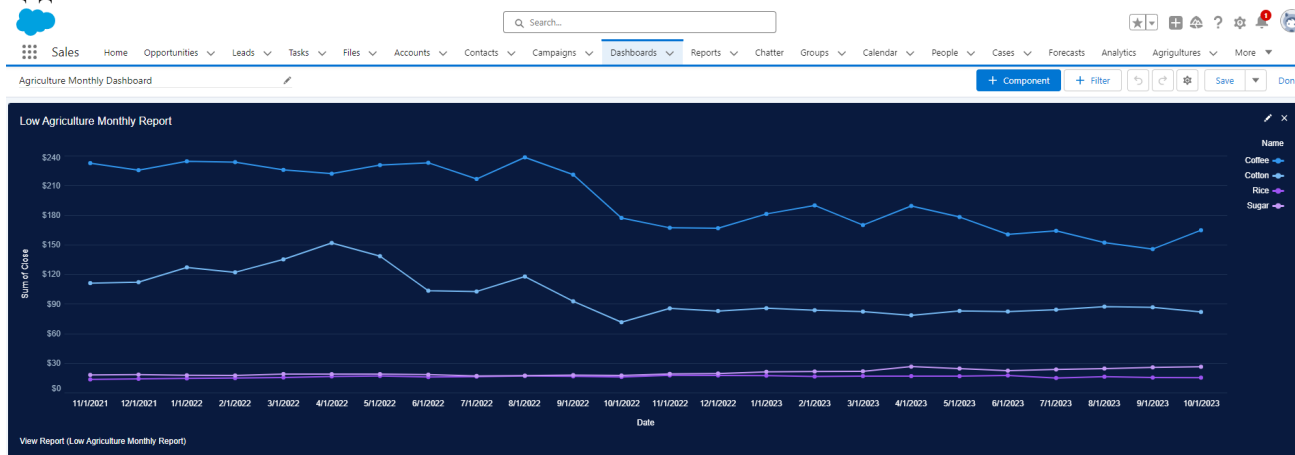


Рис. 2. Графік цін цукру, кавових зерен, бавовни та рису

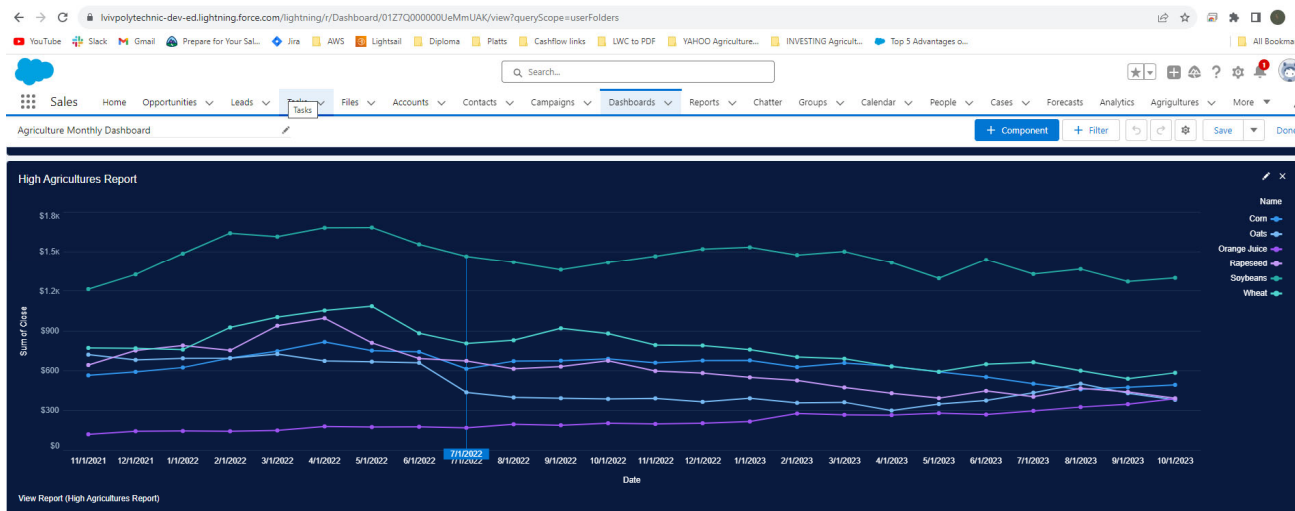


Рис. 3. Графік цін кукурудзи, вівса, апельсинового соку, ріпаку, сої та пшениці

Для дешевшої агропродукції (кавові зерна, бавовна, рис та цукор) можна із звітів отримати наступні закономірності зміни цін закриття:

- ціни кавового зерна з листопада 2021 р. до серпня 2022 р. трималися приблизно на одному рівні, після чого у вересні та жовтні було різке падіння цін і зго-

дом ціна вже трималися в приблизно однаковому діапазоні;

- ціни бавовни зросли навесні 2022 р., але вже влітку 2022 р. почали знижуватися і загалом весь 2023 р. трималися на одному рівні;

- ціни рису рівномірно зростали до червня 2023 р., але згодом досить різко впали у липні;

- ціни цукру були практично незмінними до березня 2023 р. після чого був різкий зріст;

Для дорожчої агропродукції (кукурудза, овес, апельсиновий сік, ріпак, соя та пшениця) можна побачити наступну зміну цін закриття:

- ціни апельсинового соку рівномірно зростали протягом двох років;

- ціни вівса різко впали в липні 2022 р. і далі не підіймалися вище 600 доларів за бушель;

- найвищої ціни кукурудзи досягнула у квітні 2022 р., а пізніше почала падати до серпня 2023 р., і тільки у вересні почала трохи зростати;

- ціна ріпаку різко зросла у березні та квітні 2022 р., але пізніше почала падати;

- ціни на пшеницю почали різко зростати у лютому 2022 р. і тільки в червні почали падати;

- ціни на сою зростали протягом кінця 2021 р. та початку 2022 р. і тільки в червні почали трохи знижуватися, а в середині 2023 р., то підіймалися, то падали.

Для проведення досліджень використано вбудований програмний інструмент EDR (Einstein Discovery for Reports), який дозволяє створювати комплексний регресійний аналіз даних і вилучати неочевидні закономірності, тенденції та кореляції. Вказаний програмний засіб дозволяє застосувати прогнозні моделі, які є

різновидом регресії або аналізу машинного навчання, щоб оцінити ймовірність майбутніх результатів. Для цього сформовані звіти щодо історичних даних про кожну продукцію протягом двох років.

Спершу EDR опрацьовує середнє значення поля Close для всіх даних та будує графік, що відображає кореляцію поля Close до інших полів, які були включені у звіт (рис. 4). Кореляція надає інформацію про найбільш впливові поля для вибраного результату і заповнюється шляхом обчислення коефіцієнта детермінації (R^2) для кожного з полів.

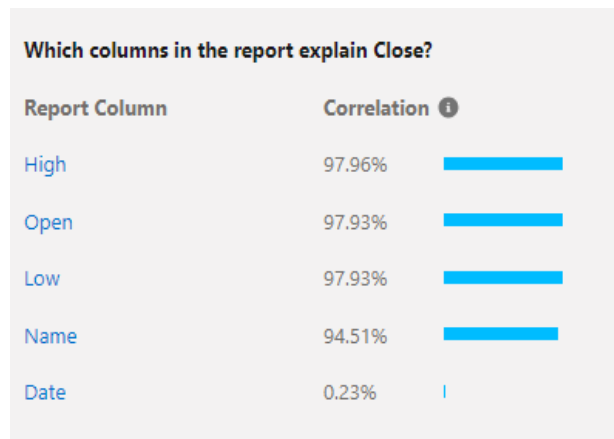


Рис. 4. Кореляції поля Close

Окремо проводиться дослідження розподілу значення поля High для різних культур (рис. 5).

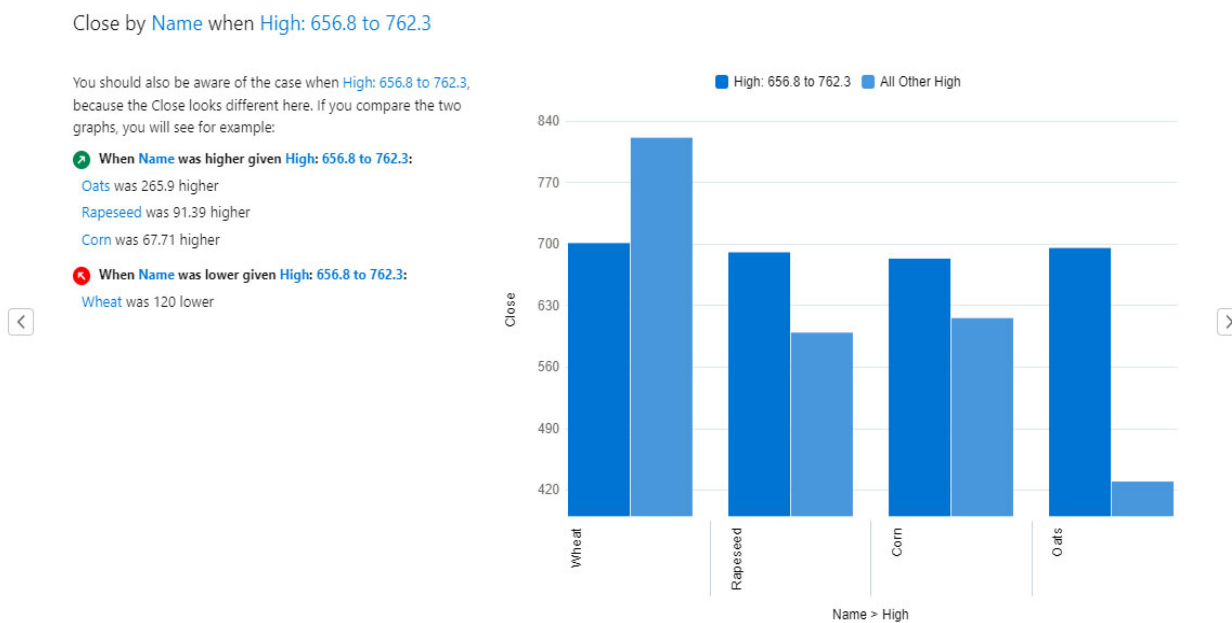


Рис. 5. Аналіз поля High для різних культур

Представлений графік демонструє, що при діапазоні ціни High з 656.8 до 762.3, ціна Close була кращою для інвестування для таких культур, як вівсо, ріпак та кукурудза, але гіршою для пшениці.

Окремо на рис. 6 представлено графік, що демонструє, як при різних діапазонах ціни High, ціни закриття для кукурудзи відрізнялися від всіх інших.

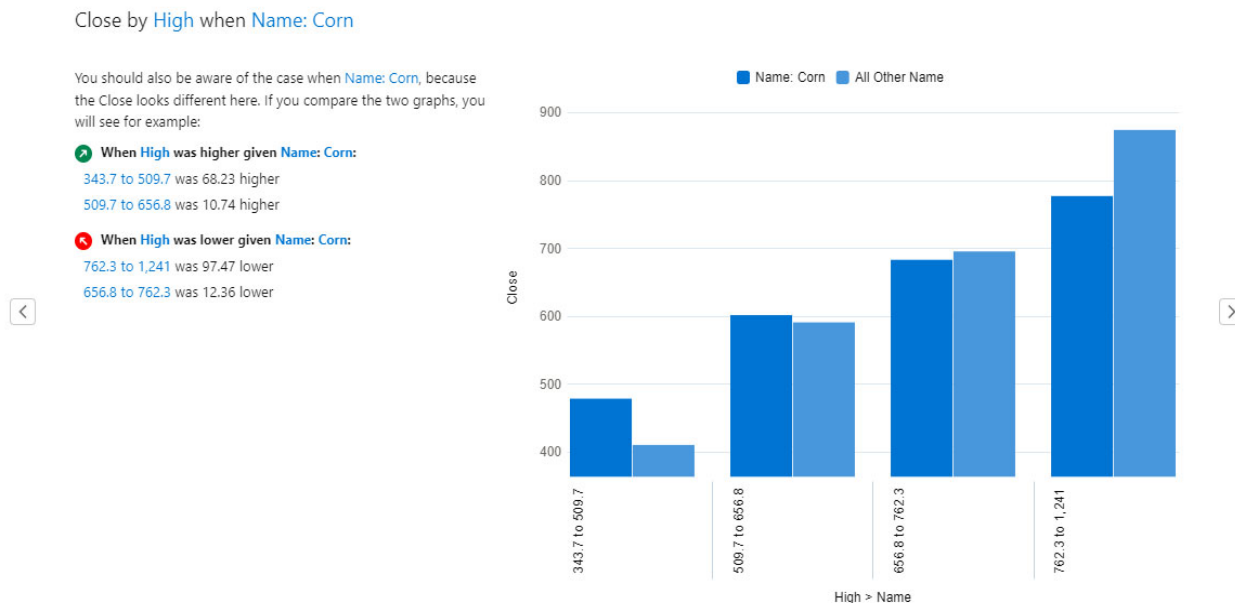


Рис. 6. Аналіз поля High для кукурудзи

Для побудови прогнозних досліджень використано наданий Salesforce Einstein розширений функціональний інструмент Einstein Prediction Builder, за допомогою якого користувачі можуть генерувати прогнози для їх подальшого застосування. Вказаний засіб дозволяє визначати критерії та параметри для своїх прогнозів без написання програмного коду. CRM Salesforce не розголошує які методи та алгоритми використовує цей інструмент, проте зазначається, що використовується комбінація методів машинного навчання, включаючи регресію, класифікацію та кластеризацію.

Для того, щоб зробити передбачення для певного поля необхідно вибрати об'єкт для якого буде виконано прогноз, налаштувати сегмент даних, доступ до якого буде в інструменту, визначити на основі яких даних та яких полів буде здійснено прогноз, вказати дані та поле, в які будуть записані результати прогнозу. Після виконання процедури у користувача буде можливість переглянути успішність прогнозу даних.

Графік на рис. 7 демонструє якість прогнозу, побудованого для передбачення ціни Close з 01.01.2024 до 29.02.2024. Інформація, представлена на рис. 8 демонструє у відсотковій мірі ймовірність, що прогноз буде вірним.

Після перегляду даних про успішність прогнозу, необхідно його активувати, для того, щоб прогнозовані дані були записані у поля, які були вибрані під час налаштування інструменту. Далі за допомогою інформаційних панелей візуалізуємо прогнозовані дані для різних культур.

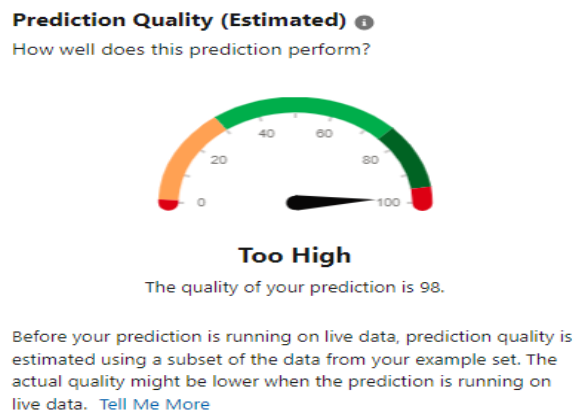


Рис. 7. Якість прогнозування

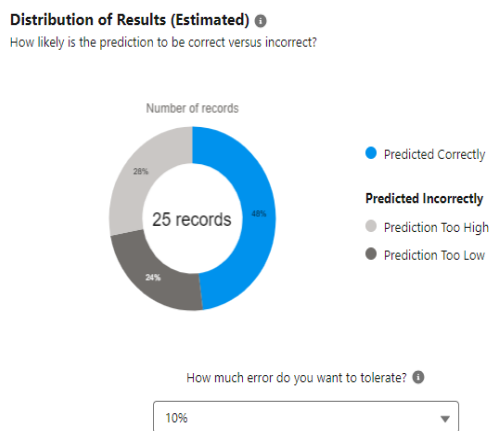


Рис. 8. Похибка прогнозування

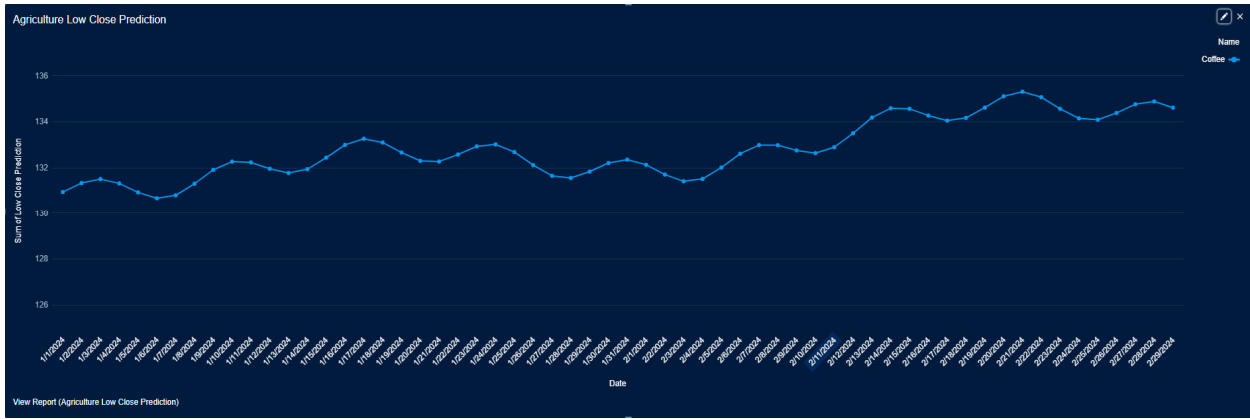


Рис. 9. Графік прогнозу ціни кавового зерна

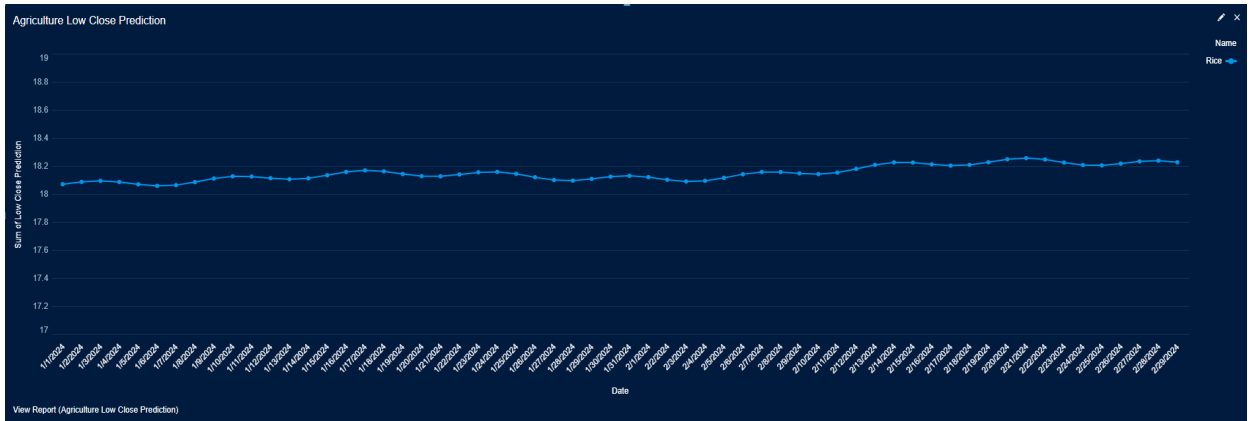


Рис. 10. Графік прогнозу ціни рису

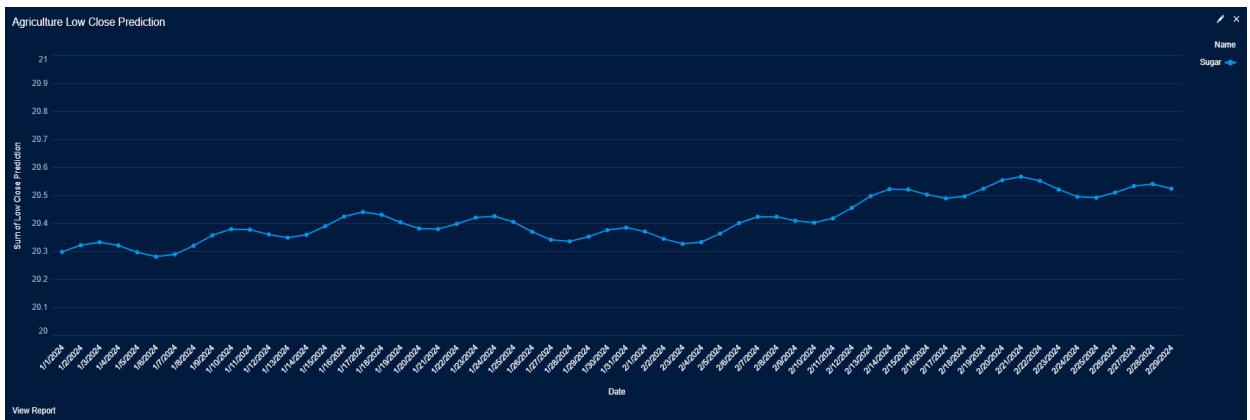


Рис. 11. Графік прогнозу ціни цукру

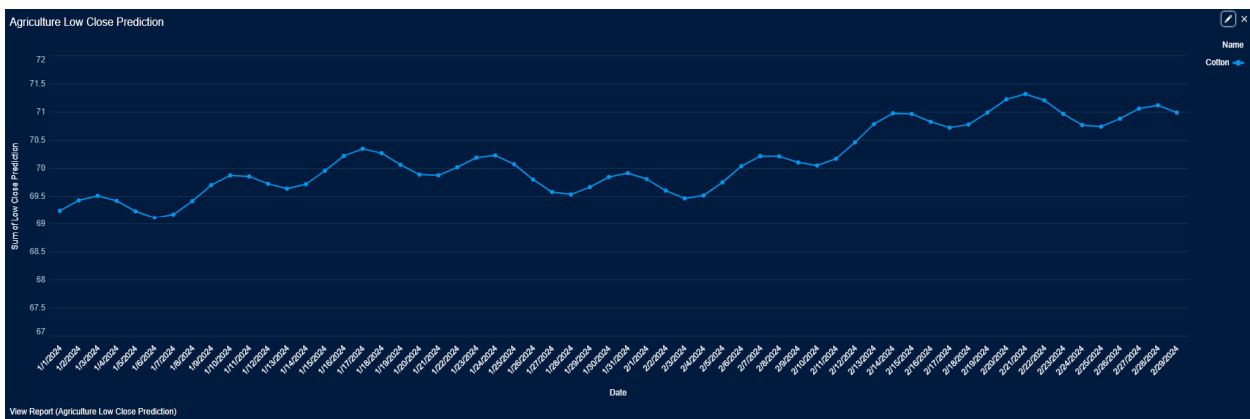


Рис. 12. Графік прогнозу ціни бавовни

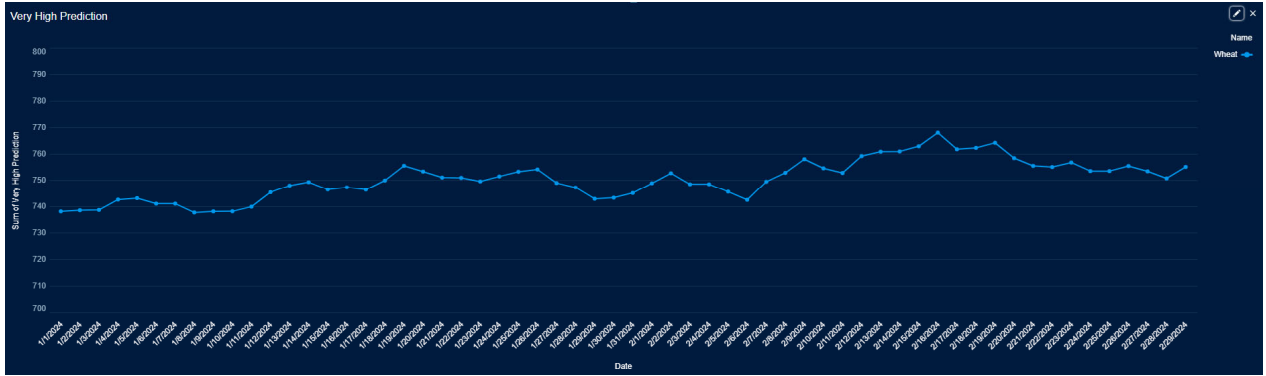


Рис. 13. Графік прогнозу ціни пшениці

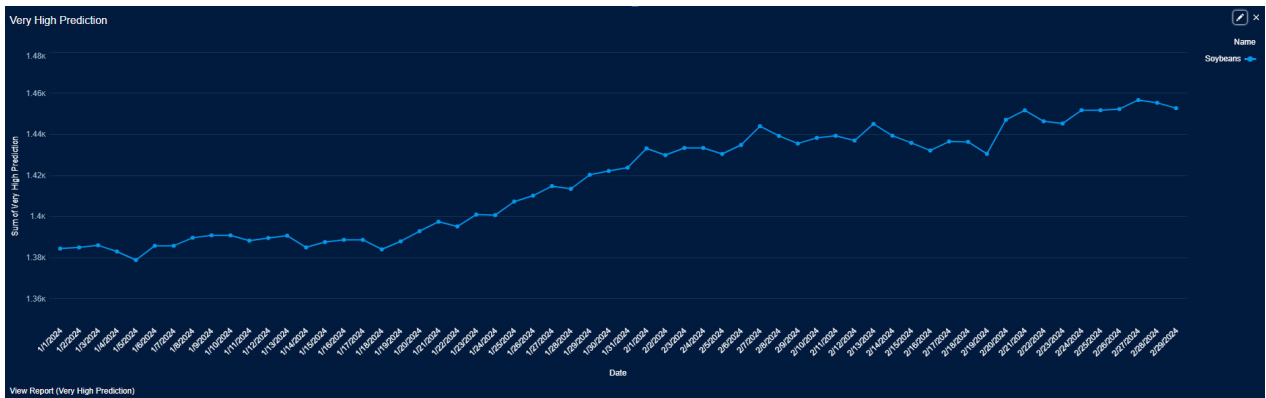


Рис. 14. Графік прогнозу ціни сої

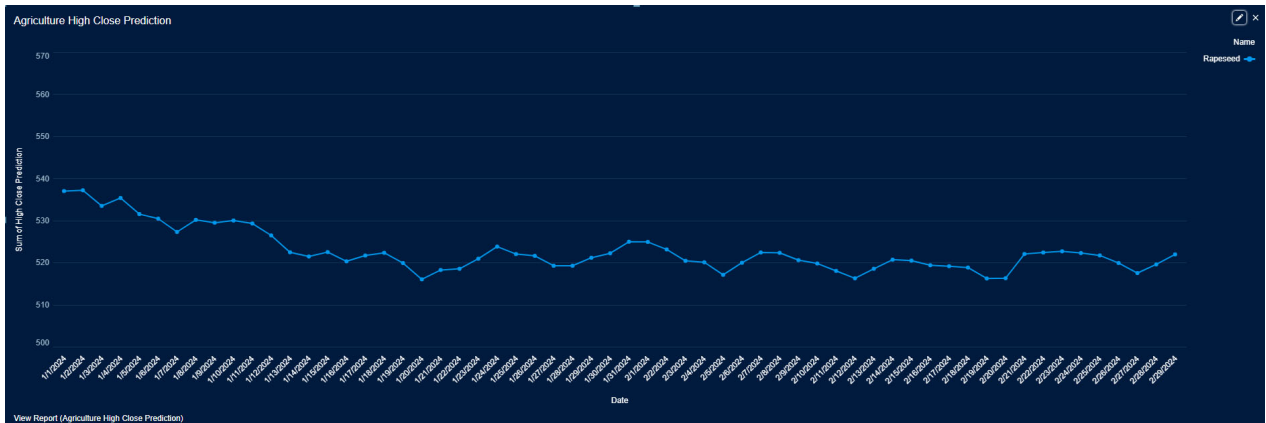


Рис. 15. Графік прогнозу ціни ріпаку

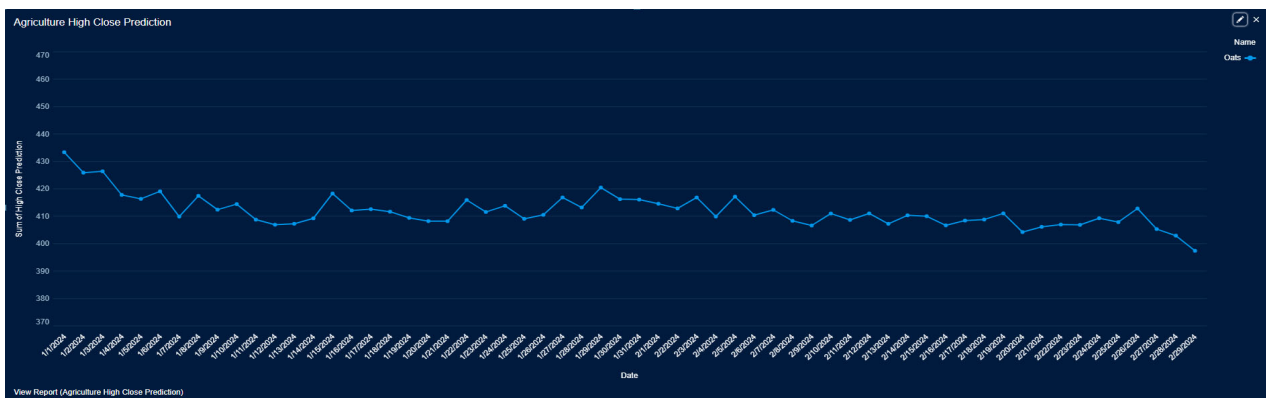


Рис. 16. Графік прогнозу ціни вівса

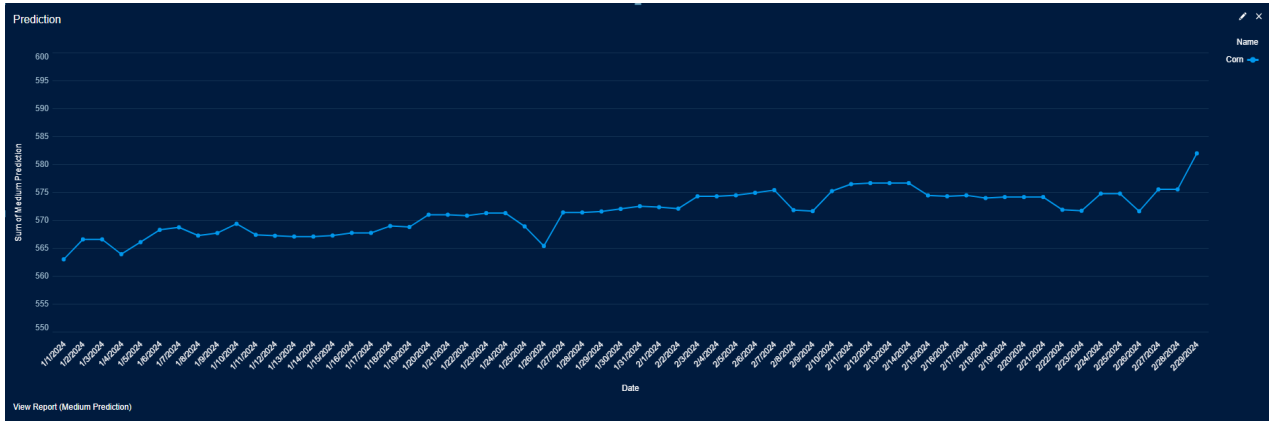


Рис. 17. Графік прогнозу ціни кукурудзи

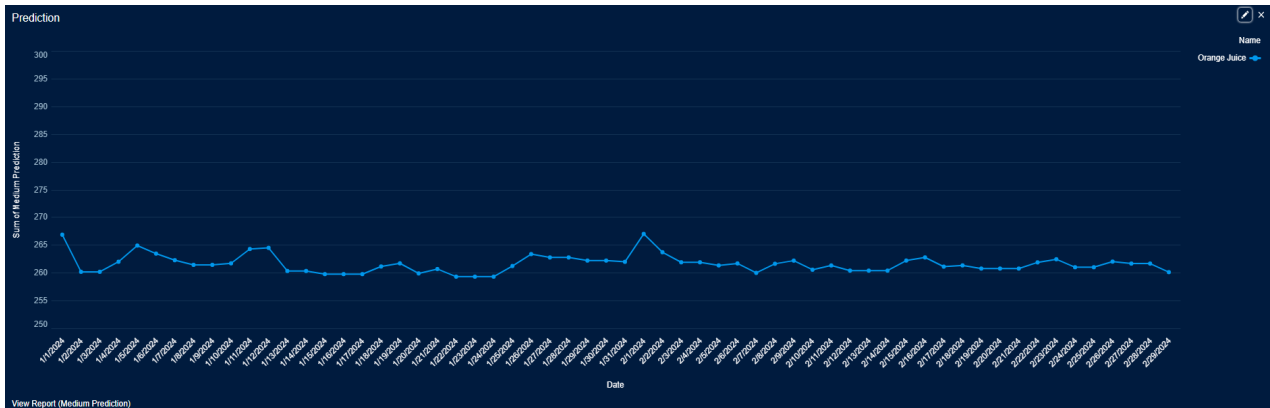


Рис. 18. Графік прогнозу ціни апельсинового соку

Згідно з представленими графіками, можна підсумувати, що ціни кавових зерен, цукру, пшениці, сої та кукурудзи зростуть, ціни вівса та ріпаку знизяться, а ціни рису та апельсинового соку залишаться практично незмінними.

Для вільного доступу в мережі Інтернет створено веб-орієнтована інформаційна система, де відображено графіки існуючих даних, а також графік передбачення цін закриття. Система опублікована в мережі Інтернет за адресою: (<https://livpolytechnic-dev-ed.my.salesforce-sites.com/agricultures>)

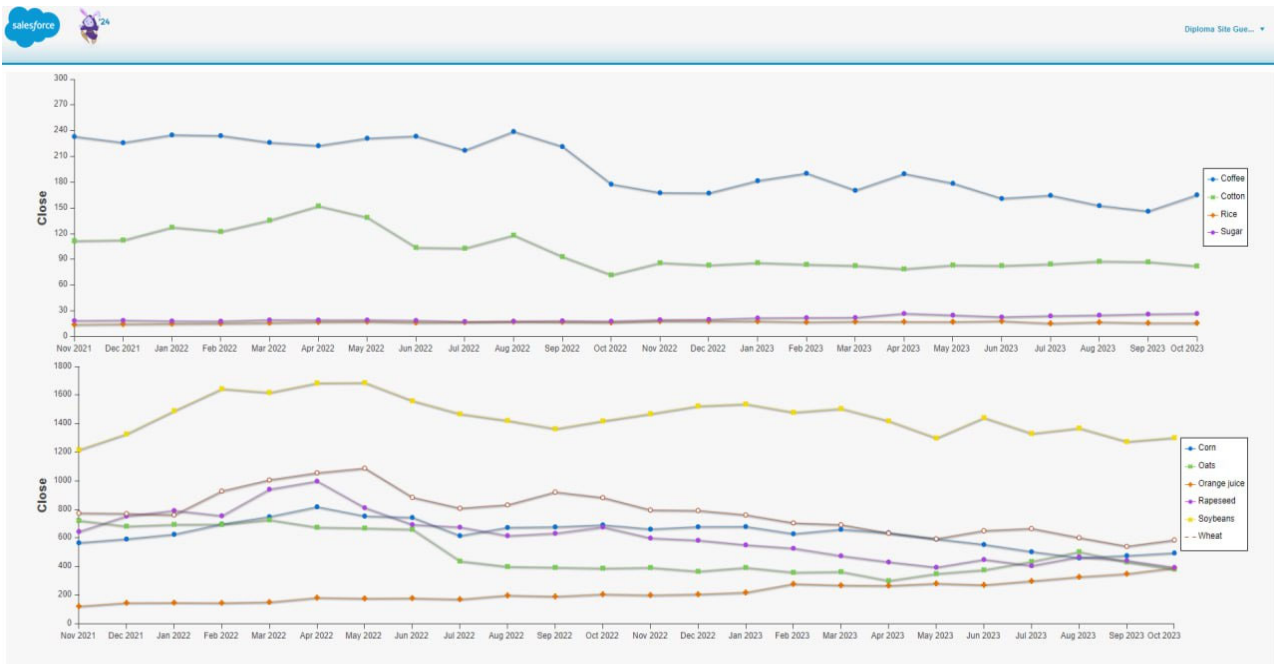


Рис. 19. Історичні дані цін агропродукції

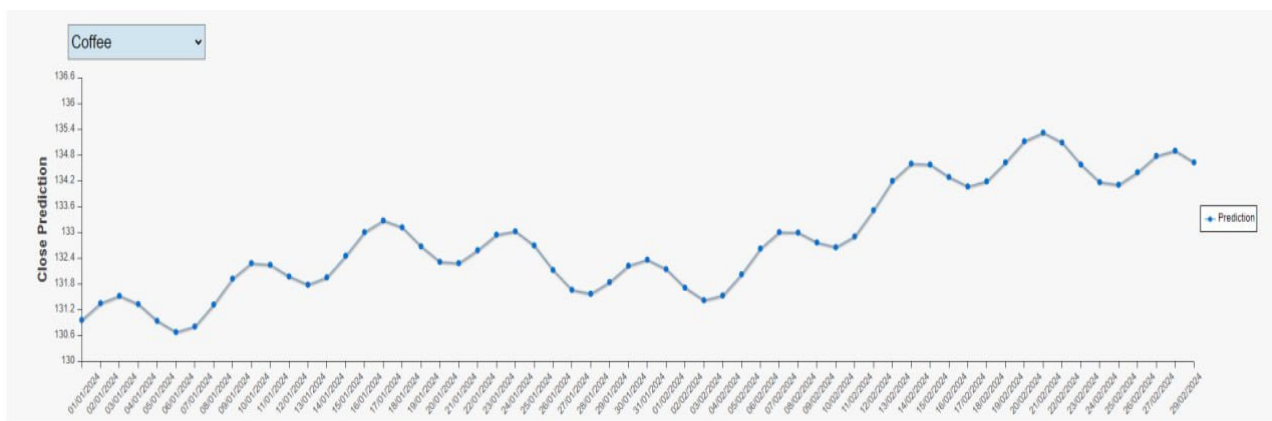


Рис. 20. Графік передбачення ціни закриття торгів агропродукцією

Висновки

Проведено огляд сучасних спеціалізованих платформ бізнес-аналітики, які доступні в мережі Інтернет і використовуються для аналізу та візуалізації бази даних.

Продемонстровано результати роботи створеної з використанням CRM Salesforce інформаційної системи, яка дозволяє аналізувати, порівнювати та візуалізувати історичні дані про ціну наявної на ринку продукції агропромислового комплексу, а також прогнозувати подальший рух цін, що може мати застосування в аграрному маркетингу. Оскільки вказана інформаційна система має відкритий код, то її застосування малобюджетними учасниками агроринку може усунути потребу в ручній статистиці складних даних.

Для прикладу, із застосуванням розробленої інформаційної системи, здійснено прогнозування цін закриття торгів для різних типів агропродукції.

Перспективи подальших досліджень. У зв'язку з активною диджиталізацією економічних відносин та активізацією застосування інформаційно-комунікаційних технологій на ринку аграрної продукції продовженням представлених досліджень є доопрацювання веб-орієнтованої інформаційної системи з відкритим програмним кодом, що дозволить не професійним користувачам проводити аналіз наявних в мережі Інтернет даних з агросектору для підбору та сегментації власного набору агропродукції. Застосування представленої інформаційної системи допоможе активізувати український аграрний ринок, залучивши до нього нових учасників.

References

Bedii, N. (2021). Market of products segmentation in the context of modern consumer behavior tendencies. *Investytsiyi: praktyka ta dosvid*, 9, 84. DOI: 10.32702/2306-6814.2021.9.84.

Board. (2023). Official site. URL: (<https://www.board.com>) (data zvernennia: 0.9.11.2023) (in English).

Casas-Rosal, J. C., Segura, M., & Maroto, C. (2021). Food market segmentation based on consumer preferences using outranking multicriteria approaches.

International Transactions in Operational Research, 30(3), 1537–1566. DOI: 10.1111/itor.12956.

Dundas BI. (2023). Official site. URL: (<https://www.dundas.com>) (data zvernennia: 0.9.11.2023) (in English).

Ichenko, T. V. (2020). The Role of Marketing Instruments in the Innovative Development of Agrarian Enterprises. *Business Inform*, 10(513), 460–468. DOI: 10.32983/2222-4459-2020-10-460-468.

Kalinin, O. (2019). Investment marketing strategy for diversified enterprises. *Economic Analysis*, 29(4), 146–152. DOI: 10.35774/econa2019.04.146.

Kalleya, C., Azzahri, E. F., Sanjaya, A. N., Purnomo, A., Javandira, C., Rosyidah, E., & Herman, R. T. (2023). Agricultural marketing research: A retrospective of domain and knowledge structure. *E3S Web of Conferences*, 426, 01071. DOI: 10.1051/e3sconf/202342601071.

Khomiuk, N., Voichuk, M., Bilous, O., & Dorosh-Kizym, M. (2022). Marketing support of competitiveness of agricultural enterprises. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series Economical Sciences*, 24(99), 3–9. DOI: 10.32718/nvivet-e9901.

Koberniuk, S., & Karpenko, V. (2023). Directions of digitalization of marketing of agricultural enterprises. *Innovation and Sustainability*, 1, 204–212. DOI: 10.31649/ins.2023.1.204.212.

Kou, G., Akdeniz, Ö. O., Dinçer, H., & Yüksel, S. (2021). Fintech investments in European banks: a hybrid IT2 fuzzy multidimensional decision-making approach. *Financial Innovation*, 7(1). DOI:10.1186/s40854-021-00256-y.

Kumbhar, S., & Bagwe, O. (2023). Smartphone manufacturing system using Salesforce. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 5(6). DOI: 10.56726/irjmets42548.

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.

Marañda, W., Poniszewska-Marañda, A., & Szymczyńska, M. (2022). Data Processing in Cloud Computing Model

- on the Example of Salesforce Cloud. *Information*, 13(2), 85. DOI: 10.3390/info13020085.
- Microsoft Power BI. (2023). Official site. URL: (<https://powerbi.microsoft.com/>) (data zvernennia: 0.9.11.2023) (in English).
- MicroStrategy. (2023). Official site. URL: (<https://www.microstrategy.com>) (data zvernennia: 0.9.11.2023) (in English).
- Nugroho, A. D. (2021). Agricultural market information in developing countries: A literature review. *Agricultural Economics – Czech*, 67(11), 468–477. DOI: 10.17221/129/2021-agricecon.
- Qlik Sense. (2023). Official site. URL: (<https://www.qlik.com>) (data zvernennia: 0.9.11.2023) (in English).
- Savytska, N., & Chmil, H. (2022). Transformation of the market entities interaction under marketing digitalization. *Digital Economy and Economic Security*, 1(01), 112–117. DOI: 10.32782/dees.1-18.
- Senyk, A., Manziy, O., Futryk, Y., Stepanyuk, O., & Senyk, Yu. (2022). Information System Supporting Decision-making Processes for Forming of Securities Portfolio. *Visnyk Natsionalnoho universytetu Lvivska politehnika. Seriya: Informatsiini systemy ta merezhi*. 11, 39–55. DOI: 10.23939/sisn2022.11.039.
- Sievidova, I., Pakhucha, E., Oliynyk, O., Oliynyk, T., & Plyhun, S. (2020). Integration of economic aspects in the research of the agricultural market of Ukraine. *European Journal of Sustainable Development*, 9(4), 395. DOI: 10.14207/ejsd.2020.v9n4p395.
- Sisense. (2023). Official site. URL: (<https://www.sisense.com>) (data zvernennia: 0.9.11.2023) (in English).
- 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.
- Tableau (2023). Official site. URL: (<https://www.tableau.com>) (data zvernennia: 0.9.11.2023) (in English).
- Tiurina, A., Kapelista, I., Omelchenko, A., Obykhod, H., & Pavliuk, S. (2022). Sustainable Economic Development of Ukraine through the Agro-Sector Growth. *Scientific Horizons*, 24(12), 92–101. DOI: 10.48077/scihor.24(12).2021.92-101.
- Vlasenko O., & Budnik O. (2020). The digital transformation of marketing technologies: cooperative vector. *Scientific Horizons*, 91(6), 42–51. DOI: 10.33249/2663-2144-2020-91-6-42-51.