

# ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТИ GALA У 2021-2022 РОКАХ

Вінницький національний технічний університет

## Анотація

*Робота присвячена вибору оптимальної моделі для прогнозування курсу криптовалюти Gala. Розглянуто основні поняття у сфері прогнозування курсу криптовалюти Gala, сформульовано задачі, які потрібно вирішити для ідентифікації та вибору оптимальної моделі для прогнозування курсу криптовалюти Gala. На основі порівняння результатів експерименту визначено яка модель є найбільш точною для задачі прогнозування курсу криптовалюти Gala.*

**Ключові слова:** Криптовалюта, прогнозування, Gala, машинне навчання, регресія.

## Abstract

*The work is devoted to the selection of the optimal model for forecasting the cryptocurrency rate of Gala. The basic concepts in the field of Gala cryptocurrency forecasting are considered, the problems to be solved to identify and select the optimal model for Gala cryptocurrency forecasting are formulated. Based on the comparison of the results of the experiment, it was determined which model is the most accurate for the task of predicting the cryptocurrency rate of Gala.*

**Keywords:** Cryptocurrency, forecasting, Gala, machine learning, regression.

## Вступ

ІТ-технології дуже стрімко розвиваються та все частіше набувають широкого вжитку та удосконалюють сфери нашого життя. Це не обходить і різні фінансові інститути. Чудовим поєднанням технологій та фінансів в сучасному світі є поняття криптовалют, які з кожним роком розвиваються все швидше. В деяких країнах, ті чи інші види криптовалют вже починають замінювати паперові гроші. Їх визнають на загальнодержавному рівні, встановлюють спеціальні термінали для роботи з даними валютами.

В розвинених країнах, окремі види криптовалют починають замінювати звичайні паперові гроші в окремих сферах людського життя, їх признають на загальнодержавному рівні, встановлюють спеціальні термінали для роботи з даним видом валют [1].

Криптовалюта – це цифрові гроші, засновані на технології блокчейн. На відміну від гривні, долара євро або іншої фіатної валюти, немає центрального органу, який керує та підтримує вартість криптовалюти. Криптовалюти не мають фізичної форми та зберігаються на електронних гаманцях користувачів. Уся інформація про транзакції з ними зберігається у блокчейні. Транзакції записуються у блоки, що об'єднані між собою, та створюють ланцюг.

Значна ліквідність цифрової валюти призводить до створення все більшої кількості нових криптовалют. Зараз на ринку більше тисячі жетонів різних криптовалют. Більшість криптовалют, однак, не користуються попитом, оскільки вони технічно не відрізняються від своїх попередників і 14 мають не переконливу капіталізацію. Курс нових криптовалют залежить головним чином від маркетингу, що дозволяє прогнозувати їх обмінний курс шляхом аналізу зовнішніх факторів

На даний момент науковці та ІТ-фахівці приділяють велику увагу дослідженням з прогнозування курсу криптовалют. Основною задачею дослідників є визначення системи критеріїв та показників, які чинять вплив на курсі, а також визначити та окреслити методи такого прогнозування.

Методика аналізу і прогнозування валютного ринку включає в себе генерацію сигналів торгової системи (купити, продати, утримувати, закрити позицію). Для генерації та ідентифікації такого роду сигналів використовується аналіз перетину декількох експоненційних ковзних середніх з різними періодами усереднення. Критерієм відкриття позицій на купівлю чи продаж є емпірично знайдені порогові значення величини середньої кількості всіх поданих сигналів. Критерієм закриття позиції – рівень прибутку чи збитку, що вводиться експертом. Перевагою цієї методики є простота

використання, а недоліком – деяка неточність сигналів опису ситуації на ринку, а також низька ефективність при бічному тренді [2].

Тому метою роботи є підвищення точності прогнозування курсу криптовалюти Gala за рахунок використання методів машинного навчання.

Для реалізації цієї мети потрібно розв'язати наступні задачі:

- Зібрати набір даних по криптовалюти Gala на основі технічних та економічних показників, далі за допомогою статистики визначити впливові зовнішні фактори та визначити періодичність ряду;
- Визначити набір найважливіших ознак для прогнозування курсу криптовалюти Gala;
- Сформувати датасети для задачі прогнозування курсу криптовалюти Gala;
- Побудувати моделі для задачі прогнозування курсу криптовалюти Gala;
- Провести прогнозування даних та визначити яка модель є найбільш якісною, точною і перспективною для прогнозування курсу криптовалюти Gala.

### Результати дослідження

Для машинного навчання потрібна популярна та перспективна криптовалюта та навчальний та перевіряючий датасет. Саме тому була обрана криптовалюта Gala яка має велику кількість історичних та статистичних даних.

Під час дослідження та аналізу літератури за темою використання машинного навчання у передбаченні криптовалюти, було вирішено об'єднати декілька типів даних для більш ефективної роботи алгоритму [3,4].

Під час проведення прогнозу можна зрозуміти, що серед усіх моделей прогнозування найбільш ефективною є модель Linear Regression, а тим часом найменш ефективною – Bagging Regressor.

«Linear Regression» це лінійний регресійний аналіз використовується для прогнозування значення змінної на основі значення іншої змінної. Змінна, яку потрібно передбачити, називається залежною змінною. Змінна, яку ви використовуєте для прогнозування значення іншої змінної, називається незалежною змінною. Ця форма аналізу оцінює коефіцієнти лінійного рівняння з використанням однієї або кількох незалежних змінних, які найкраще передбачають значення залежної змінної. Лінійна регресія відповідає прямій лінії або поверхні, що мінімізує розбіжності між прогнозованими та фактичними вихідними значеннями. Існують прості калькулятори лінійної регресії, які використовують метод «найменших квадратів» для визначення лінії, яка найкраще підходить для набору парних даних. Потім ви оцінюєте значення X (залежна змінна) з Y (незалежна змінна). Моделі лінійної регресії часто встановлюються з використанням підходу найменших квадратів, але вони також можуть бути пристосовані іншими способами, наприклад, мінімізуючи «відсутність відповідності» в іншій нормі (наприклад, регресію з найменшим абсолютним відхиленням), або мінімізуючи покарання [5].

Відображення рейтингу ефективності моделей прогнозування від найкращої до найгіршої зображено на рисунку 1.

	name_model	type_data	r2_score	rmse	mape
9	Linear Regression	valid	0.543857	0.030552	5.171395
12	Linear SVR	valid	0.356824	0.036279	6.867392
0	Prophet_4_days_3_order	valid	-0.657371	0.058237	11.300432
4	Prophet_7_days_3_order	valid	-1.084688	0.065314	12.102852
2	Prophet_5_days_3_order	valid	-1.060643	0.064937	12.846515
7	Prophet_14_days_12_order	valid	-1.544065	0.072153	14.056655
3	Prophet_5_days_12_order	valid	-1.600915	0.072954	14.676709
6	Prophet_14_days_3_order	valid	-1.71488	0.074536	14.912129
5	Prophet_7_days_12_order	valid	-2.080754	0.079399	15.474591
1	Prophet_4_days_12_order	valid	-2.035468	0.078814	15.893748
16	MLP Regressor	valid	-5.044017	0.111212	22.385564
10	KNeighbors Regressor	valid	-7.391326	0.13104	26.252296
13	Random Forest Regressor	valid	-10.13803	0.150971	30.008292
8	ARIMA_auto	valid	-13.441008	0.171904	34.138191
15	XGB Regressor	valid	-31.958058	0.259698	50.787187
14	Bagging Regressor	valid	-37.101729	0.279229	55.8096
11	Support Vector Machines	valid	-69.607196	0.380113	73.92856

Рис. 1. Рейтинг ефективності моделей прогнозування

## Висновки

Під час виконання роботи було реалізовано кілька основних моделей для передбачення курсу криптовалюти Gala. Результати їхньої роботи були порівняні між собою на основі аналізу різних метрик і було визначено найбільш ефективну модель прогнозування криптовалюти Gala.

В результаті дослідження було отримано найефективнішу модель прогнозування Linear Regression яка за різними метриками дала найкращу точність прогнозу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gala. Блог [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.coinbase.com/price/gala>
2. Mokin V.B. Kaggle Dataset «Forecasting Top Cryptocurrencies» [Електронний ресурс]. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/vbmokin/forecasting-top-cryptocurrencies>
3. M. Chen and N. Narwal, «Predicting price changes in gala,» *Int. J. Comput. Sci. Eng.*, vol. 4, pp. 975, Apr. 2017.
4. В. Б. Мокін, С. О. Жуков, Л. М. Куперштейн, і О. В. Слободянюк, «Інформаційна технологія прогнозування курсу криптовалют на основі комплексної інженерії ознак», *Вісник ВПІ*, вип. 2, с. 81–93, Квіт. 2022. DOI: <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2022-161-2-81-93>.
5. Мокін В.Б. Kaggle [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://www.kaggle.com/code/vbmokin/crypto-btc-7-prediction-models> - Назва з екрану.

**Жук В'ячеслав Леонідович** – студент групи 2ІСТ-21м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [123zhuk123@gmail.com](mailto:123zhuk123@gmail.com)

**Жуков Сергій Олександрович** – к.т.н., доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, e-mail: [sazhukov@gmail.com](mailto:sazhukov@gmail.com)

**Zhuk Viacheslav L.** - student of Faculty of Intelligent Information Technology and Automation, 2IST-21m, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail [123zhuk123@gmail.com](mailto:123zhuk123@gmail.com)

**Zhukov Serhii O.** - Ph.D., Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [sazhukov@gmail.com](mailto:sazhukov@gmail.com)