

податкового навантаження. *Економіка та суспільство*. 2025. № 82. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-82-13>

3. Кабінет Міністрів України. Мінфін затвердив методологію проведення оцінювання податкових пільг. 2024. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/minfin-zatverdyyv-metodolohiiu-provedennia-otsiniuvannia-podatkovykh-pilh>

4. Державна податкова служба України. Помісячно податкова ефективність з ПДВ на рівні класу. 2024. URL: <https://tax.gov.ua/diyalnist-/pomisyachno-podatkova-efektivnist-z-pdv>

5. Хилько І. І., Орешко А. Ф. Системи та методи прийняття управлінських рішень. Сучасні інформаційні технології та системи в управлінні : матеріали V міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, м. Київ, 18-19 квітня 2024 р. Київ : КНЕУ, 2024. С. 157-158. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/handle/2010/44503>

Анотація: *The paper examines quantitative methods for assessing the effectiveness of enterprise tax policy. Ratio analysis and the effective tax rate are characterised as the core instruments for measuring the tax burden. A system of four indicators is proposed: ratios of tax burden on income, expenses, cash flows, and tax intensity of net profit.*

Ключові слова: *enterprise tax policy; tax burden; tax efficiency; ratio analysis; tax management.*

Науковий керівник:

Хилько І.І.,

*старший викладач кафедри економічної кібернетики,
комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Миколаївський національний аграрний університет*

УДК 004.8:631.95

Виявлення аномалій у логах інформаційних систем аграрних підприємств із використанням методів машинного навчання

Трофименко Валентин,

здобувач вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Миколаївський національний аграрний університет,

м. Миколаїв, Україна

Анотація: *У роботі розглянуто застосування методів машинного навчання для виявлення аномалій у логах інформаційних систем аграрних підприємств. Проаналізовано традиційні підходи до аналізу логів та можливості використання алгоритмів машинного навчання для автоматизації процесу. Розглянуто основні методи (Isolation Forest, Autoencoders), їхні переваги та обмеження. Підкреслено перспективи використання таких систем для*

підвищення безпеки, надійності та ефективності цифровізації аграрних підприємств.

Ключові слова: виявлення аномалій, логи інформаційних систем, аграрні підприємства, машинне навчання, Isolation Forest, автоенкодеру, аналіз даних, кібербезпека, цифровізація, інформаційні технології.

У сучасному аграрному секторі активно впроваджуються інформаційні системи для моніторингу посівів, управління технікою, аналізу погодних даних та ведення електронного обліку. Такі системи (ERP, IoT-платформи, Farm Management Systems) генерують великі обсяги логів, які містять інформацію про події, помилки, взаємодію користувачів та стан обладнання. Своєчасне виявлення аномалій у цих логах дозволяє запобігати простоям техніки, виявляти кібератаки, несправності сенсорів чи нештатні ситуації в господарстві.

Разом із тим швидке зростання обсягів даних ускладнює аналіз. Підприємства стикаються з проблемою виявлення аномалій серед тисяч записів щодня.[1] Традиційні підходи (правилкові системи, ручний перегляд, статистичні пороги) мають суттєві недоліки: вони потребують багато часу, не масштабуються, пропускають складні контекстні аномалії та не враховують динаміку роботи господарства.

Перспективним рішенням є використання методів машинного навчання, зокрема безнаглядних алгоритмів, оскільки розмічені дані аномалій у реальних логах майже відсутні. Основні методи – Isolation Forest, Autoencoders, One-Class SVM та кластеризація. Вони дозволяють автоматично знаходити відхилення від «нормальної» поведінки системи.

Застосування цих методів в аграрному бізнесі дозволяє аналізувати логи від IoT-сенсорів, серверів та додатків одночасно. Система може виявляти, наприклад, раптове зростання помилок у датчиках вологості ґрунту чи незвичну активність користувачів, що може свідчити про спробу несанкціонованого доступу.

Таблиця 1 Основні методи виявлення аномалій за допомогою машинного навчання

Метод	Характеристика
Isolation Forest	Швидкий алгоритм на основі випадкових дерев; ефективний для високорозмірних даних логів, добре виявляє точкові аномалії
Autoencoders	Нейронні мережі, що навчаються реконструкції нормальних даних; аномалії визначаються за високою похибкою реконструкції
One-Class SVM	Навчається лише на нормальних даних; створює межу «норми» для виявлення відхилень
K-means / DBSCAN	Кластеризація для групування подій; аномалії – точки поза кластерами

Основні етапи функціонування системи включають збір логів, їх парсинг та перетворення на ознаки (часові мітки, тип події, навантаження CPU, кількість помилок тощо), нормалізацію даних, навчання моделі та формування списку

аномалій. Отримані результати можуть інтегруватися в системи моніторингу для оперативного реагування.

Приклад реалізації на Python з використанням бібліотеки scikit-learn (для спрощення – аналіз синтетичних ознак логів):

```
import pandas as pd
from sklearn.ensemble import IsolationForest
from sklearn.preprocessing import StandardScaler

# Завантаження даних логів (приклад: csv з парсингом логів)
data = pd.read_csv('farm_system_logs.csv')
features = data[['cpu_load', 'memory_usage', 'error_count',
'event_frequency']]

scaler = StandardScaler()
features_scaled = scaler.fit_transform(features)

# Модель виявлення аномалій
model = IsolationForest(contamination=0.03, random_state=42)
model.fit(features_scaled)

# Передбачення (-1 – аномалія)
predictions = model.predict(features_scaled)
anomalies = data[predictions == -1]
print(f"Виявлено аномалій: {len(anomalies)}")
print(anomalies.head())
```

Такий код можна адаптувати під реальні логи будь-якої аграрної системи.

Застосування методів машинного навчання має ряд переваг: автоматизація аналізу великих обсягів даних, висока точність, можливість виявлення складних аномалій, скорочення часу реакції та підвищення загальної ефективності цифрової інфраструктури підприємства. Обмеженнями є потреба у якісних даних та обчислювальних ресурсах, але з розвитком хмарних сервісів це стає менш критичним.

Таким чином, впровадження рекомендаційних систем на основі машинного навчання відкриває нові можливості для підвищення надійності інформаційних систем аграрних підприємств та підтримки прийняття оперативних управлінських рішень.

Список використаних джерел:

1. Ileri K. A hybrid feature selection method for anomaly detection using shallow and deep ANN classifiers in smart farming // International Journal of Information Security and Privacy. 2025. DOI: 10.1177/18761364251359885.
2. Wei C., Shan Y., Zhen M. Deep learning-based anomaly detection for precision field crop protection // Frontiers in Plant Science. 2025. Vol. 16. Article 1576756. DOI: 10.3389/fpls.2025.1576756

3. Bhattacharya S., Gallolukankanamalage R.G., Steward B.L., Govindarasu M. ML-based Anomaly Detection for CAN Bus Network in Agriculture Machinery // AAAI Fall Symposium Series (FSS-24). 2024.
URL: <https://ojs.aaai.org/index.php/AAAI-SS/article/download/31826/33993/35895>

Abstract: *The paper considers the application of machine learning methods for anomaly detection in logs of information systems of agricultural enterprises. Traditional approaches to log analysis and the possibilities of using machine learning algorithms for automation are analysed. The main methods (Isolation Forest, Autoencoders), their advantages and limitations are described. The prospects of using such systems for improving security, reliability and efficiency of digitalisation of agricultural enterprises are highlighted.*

Keywords: *anomaly detection, information system logs, agricultural enterprises, machine learning, Isolation Forest, autoencoders, data analysis, cybersecurity, digitalisation.*

Науковий керівник:

Пархоменко О. Ю.,

*канд. фіз.-мат.наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики, комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Миколаївський національний аграрний університет*

УДК 811.111

Інтеграція БПЛА та систем автопілотування в сучасну агроінженерію

Трофименко Ігор,

здобувач вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія»

Миколаївський національний аграрний університет

м. Миколаїв, Україна

Анотація: *У роботі розглянуто питання інтеграції безпілотних літальних апаратів та систем автопілотування в сучасну агроінженерію. Проаналізовано основні типи агродронів, їх функціональне призначення та технічні характеристики систем навігації. Особливу увагу приділено технології RTK, можливостям автономного виконання польотних завдань та інтеграції БПЛА з цифровими аналітичними платформами точного землеробства. Розглянуто перспективи впровадження зазначених технологій в умовах України.*

Ключові слова: *БПЛА, агродрон, автопілот, точне землеробство, RTK-навігація, моніторинг посівів.*

Сільське господарство у 21 столітті швидко змінюється. Сьогодні фермери все частіше використовують роботизовану техніку та сучасні авіаційні системи.