

на безпілотні трактори. Це дозволяє мінімізувати людський фактор і зробити сільське господарство максимально прогнозованим. Аналітика зображень із дронів і супутників вже стає фундаментом продовольчої безпеки. Вона дає можливість вирощувати більше, витрачаючи менше. Використання даних технологій робить агробізнес точним, а кожне управлінське рішення більш обґрунтованим.

Список використаних джерел:

1. Delavarpour N., Kopardan C., Nowatzki J., Bajwa S., Sun X. A Technical Study on UAV Characteristics for Precision Agriculture Applications and Associated Practical Challenges. *Remote Sensing*. 2021. Vol. 13, No. 6. 1204. DOI: <https://doi.org/10.3390/rs13061204>.
2. Що таке GSD? Просторова деталізація в аерозйомці. *PortalGIS: вебсайт*. URL: <https://portalgis.pro/bpla/shho-take-gsd-prostorova-detalizacziya-v-aerozjomczi/>
3. Цифрове фенотипування: дрони vs супутники у моніторингу врожаїв. *PortalGIS: вебсайт*. URL: <https://portalgis.pro/bpla/czyfrove-fenotypuvannya-drony-vs-suputnyky-u-monitoryngu-vrozhayiv/>

Abstract: *This paper discusses the possibilities of collecting data via satellites and unmanned aerial vehicles, their further analysis, and the advantages and disadvantages of these tools.*

Key words: *agronomy, UAV, satellite, monitoring, automation*

Науковий керівник:

Ємельянов С. І.,

*доктор філософії (фізика та астрономія),
старший викладач кафедри економічної кібернетики,
комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
Миколаївський національний аграрний університет*

УДК 004.4:631.95

Застосування колаборативної фільтрації для рекомендації цифрових сервісів аграрним підприємствам

Маріупольський Роман,

здобувач вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Миколаївський національний аграрний університет,

м. Миколаїв, Україна

Анотація: *У роботі розглянуто застосування методів колаборативної фільтрації для рекомендації цифрових сервісів аграрним підприємствам.*

Проаналізовано традиційні підходи до вибору цифрових інструментів у аграрному секторі та можливості використання рекомендаційних систем для оптимізації цього процесу. Розглянуто основні принципи роботи колаборативної фільтрації, її переваги та обмеження. Підкреслено перспективи використання рекомендаційних систем для підвищення ефективності цифровізації аграрних підприємств та підтримки управлінських рішень.

Ключові слова: рекомендаційні системи, колаборативна фільтрація, аграрні підприємства, цифрові сервіси, аналіз даних, персоналізація, цифровізація, інформаційні технології, машинне навчання, оптимізація.

У сучасному аграрному секторі спостерігається активне впровадження цифрових технологій, що спрямовані на підвищення ефективності виробництва, оптимізацію використання ресурсів та вдосконалення процесів управління підприємствами. Сільськогосподарські підприємства дедалі частіше використовують спеціалізовані цифрові сервіси для моніторингу стану посівів, аналізу погодних умов, планування агротехнічних робіт, управління технікою та ведення електронного обліку виробничих процесів. Такі системи дозволяють отримувати оперативну інформацію про стан господарства та сприяють прийняттю більш обґрунтованих управлінських рішень.

Разом із тим швидкий розвиток цифрових технологій призводить до появи великої кількості програмних рішень, що пропонують різноманітні функціональні можливості для аграрних підприємств. Це значно ускладнює процес вибору оптимальних сервісів, оскільки підприємствам необхідно враховувати специфіку власної діяльності, масштаби виробництва, технологічні потреби та фінансові можливості. У результаті підприємства часто стикаються з проблемою вибору серед великої кількості альтернативних цифрових рішень.[1]

Традиційні підходи до вибору цифрових сервісів зазвичай передбачають самостійний пошук інформації в мережі Інтернет, аналіз відгуків користувачів, консультації з фахівцями або використання досвіду інших підприємств. Однак такі методи мають певні недоліки. По-перше, вони потребують значних витрат часу на пошук та аналіз інформації. По-друге, отримані рекомендації часто не є персоналізованими та не враховують індивідуальні особливості конкретного підприємства. Крім того, значна кількість інформації може бути неповною або суб'єктивною, що ускладнює прийняття обґрунтованих рішень.

Одним із перспективних напрямів вирішення цієї проблеми є використання рекомендаційних систем. Рекомендаційні системи являють собою інтелектуальні інформаційні системи, які аналізують дані про поведінку користувачів та їхні вподобання з метою формування персоналізованих рекомендацій. Такі системи широко застосовуються у різних галузях, зокрема в електронній комерції, онлайн-сервісах, медіаплатформах та інформаційних системах підтримки прийняття рішень.

Одним із найбільш поширених методів побудови рекомендаційних систем є колаборативна фільтрація. Цей метод базується на припущенні, що користувачі з подібними інтересами та вподобаннями можуть бути зацікавлені в однакових

продуктах або сервісах. Система аналізує інформацію про взаємодію користувачів із певними об'єктами та визначає закономірності у їхній поведінці. На основі отриманих даних формуються рекомендації щодо нових сервісів, які можуть бути корисними для користувача.

Колаборативна фільтрація може реалізовуватися у двох основних формах: на основі подібності користувачів та на основі подібності об'єктів. У першому випадку система визначає групи користувачів зі схожими вподобаннями та пропонує сервіси, які використовуються іншими користувачами з цієї групи. У другому випадку аналізується схожість між самими сервісами, що дозволяє рекомендувати альтернативні або додаткові інструменти.

Таблиця 1 Основні підходи до рекомендаційних систем

Метод	Характеристика
Колаборативна фільтрація	Формує рекомендації на основі поведінки та оцінок інших користувачів
Контентна фільтрація	Аналізує характеристики об'єктів і вподобання користувача
Гібридні системи	Поєднують кілька методів для підвищення точності рекомендацій

Застосування колаборативної фільтрації у сфері аграрного бізнесу дозволяє використовувати досвід різних підприємств щодо впровадження цифрових технологій. Аналізуючи інформацію про використання цифрових сервісів різними господарствами, система може визначити найбільш ефективні рішення для підприємств зі схожими характеристиками. Це дозволяє значно підвищити якість рекомендацій та сприяє більш раціональному вибору програмних продуктів.

Основні етапи функціонування рекомендаційної системи включають збір даних про використання цифрових сервісів, їх попередню обробку та аналіз. На наступному етапі визначається ступінь подібності між користувачами або між сервісами, після чого формується перелік рекомендованих цифрових інструментів. Отримані рекомендації можуть використовуватися як додатковий інструмент підтримки прийняття управлінських рішень у процесі цифрової трансформації підприємства.[2]

Застосування рекомендаційних систем на основі колаборативної фільтрації має ряд переваг. Серед основних переваг можна виділити персоналізацію рекомендацій, можливість врахування досвіду інших користувачів, скорочення часу на пошук необхідних цифрових рішень та підвищення ефективності використання інформаційних технологій. Крім того, такі системи можуть адаптуватися до змін у потребах користувачів та поступово підвищувати точність рекомендацій на основі накопичених даних.

Список використаних джерел:

1. Дослідження технологій рекомендацій для систем електронної комерції. EIAr KhNURE:: Головна. URL: <https://openarchive.nure.ua/handle/document/29851>

2. eNUPPIR «Electronic National University «Yuri Kondratyuk Poltava Politechnic» Institutional Repository: Розробка системи рекомендацій для персоналізації контенту на веб-сайті із використанням методів машинного навчання. eNUPPIR «Electronic National University «Yuri Kondratyuk Poltava Politechnic» Institutional Repository: Головна сторінка. URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/18460>

Abstract: *The paper considers the application of collaborative filtering methods for recommending digital services to agricultural enterprises. Traditional approaches to selecting digital tools in the agricultural sector and the possibilities of using recommendation systems are analysed. The main principles of collaborative filtering, its advantages and limitations are described. The prospects of using recommendation systems for improving the efficiency of digitalisation of agricultural enterprises are highlighted.*

Keywords: *recommender systems, collaborative filtering, agricultural enterprises, digital services, data analysis, personalisation, digitalisation, information technologies.*

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 631.1:004.738

Цифрове фермерство як мобільний шлях від поля до хмарних технологій

Мощук Петро,

здобувач вищої освіти спеціальності 281 «Публічне управління та адміністрування»

*Миколаївський національний аграрний університет
м. Миколаїв, Україна*

Анотація: *Розглянуто цифрове фермерство як мобільний шлях від поля до хмарних технологій. Показано, як мобільні додатки, Інтернет речей та хмарні сервіси допомагають аграріям приймати рішення, знижувати витрати та розвивати комунікацію. Наголошено на освітньому, соціальному та міжнародному значенні цифрової трансформації агросектору.*

Ключові слова: *цифрове фермерство, мобільні технології, хмарні сервіси, Інтернет речей, аграрний сектор, сталий розвиток.*