

шує користувачам отримання прогнозованих цін і є корисним інструментом для тих, хто хоче придбати ноутбук.

Список використаних літературних джерел

- [1] Грас Джоел. Data Science. Наука о данных с нуля / – СПб: БХВ-Петербург, 2021. – 418 с.
- [2] Силен Д., Мейсман А., Али М. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных / – СПб.: Питер, 2017. – 336 с.
- [3] Кацов Илья. Машинное обучение для бизнеса и маркетинга / – СПб.: Питер, 2019. – 512 с.
- [4] Де Прадо Маркос Лопез. Машинное обучение: алгоритмы для бизнеса / – СПб.: Питер, 2019. – 432 с.

Дарій Кордіяк

аспірант кафедри комп'ютерних наук, НЛТУ України, Львів, Україна,
kordiiak.darii@nltu.lviv.ua

Адаптивне прогнозування ймовірностей подій на базі штучного інтелекту

Анотація – У роботі проведено дослідження моделей аналізу прогнозування ймовірностей подій на базі штучного інтелекту. Здійснено огляд теорії аналізу ймовірностей подій та її застосування в економіці, проведено аналіз методів прогнозування подій. Розглянуто роль прогнозування і його практичне застосування в сучасній економіці, де складні процеси та реформи призводять до змін у сприйнятті економічних явищ.

Ключові слова – економіко-математичне моделювання, адаптивна модель, експоненціальне згладжування, прогнозування.

Роль прогнозування і масштаби його практичного застосування в сучасній економіці значно зросли. Незважаючи на це, питань «що буде» стає все більше і більше, а впевнених відповідей – менше і менше. Тривале реформування породжує такі процеси, закономірності розвитку яких мало відомі вітчизняній економічній науці. Недостатньо чітке уявлення про внутрішні механізми розвитку цих процесів і відсутність стійких закономірностей у функціонуванні еко-

номії країни, роблять проблематичним застосування старого багажу знань для побудови адекватних моделей і отримання з їх допомогою надійних прогнозних оцінок.

У той же час загальні принципи і логіка підготовки рішень в ринковій економіці передбачають аналіз очікуваних подій і прогнозних варіантів можливого розвитку. Виникаючи при цьому завдання дослідження ретроспективного періоду, пошуку стійких закономірностей і тенденцій, різноманітних прогнозних розрахунків, вибору раціональних варіантів розвитку, оцінки перспективи і ряд інших прийнято відносити до перспективного економічного аналізу. Основним інструментом цього аналізу є економіко-математичне моделювання та, перш за все, ті його розділи, які використовуються при вирішенні завдань прогнозного характеру.

Математична теорія прогнозування отримала свій розвиток в основоположних роботах А. Колмогорова, Н. Вінера, Б. Гнеденко, Ю. Прохорова, В. Пугачова, І. Гіхмана, А. Скорохода, Ю. Розанова, А. Ширяєва та інших. Ідеї та методологічні принципи математичної теорії стали тим фундаментом, на базі якого був побудований апарат прогнозування характеристик стаціонарних випадкових процесів.

Можливість застосування цього апарату в перспективному аналізі економіки була відкрита дослідженнями В. Немчинова, А. Аганбегяна, А. Анчишкіна, В. Макарова, А. Гранберг, Р. Петракова та інших. Великий внесок у розробку методів орієнтованих на прогнозування економічних процесів був зроблений С. Айвазяном, А. Боярським, С. Вишневим, Н. Дружиніна, І. Єлісєєвої, С. Саркісяном, Дж. Джонстоном, Е. Маленво, Г. Тейл, Я. Тінбергеном, Г. Тінтнером, Е. Янчем та іншими [2].

Створена зусиллями багатьох дослідників різноманітність методів і моделей, традиційно застосовуваних у практиці перспективного аналізу, досить масштабна. Але зміни, що відбуваються в сучасній економіці різко обмежують можливість застосування тих з них, які засновані на ідеї екстраполяції стаціонарних процесів. Все частіше потрібно, щоб прогнозні моделі відображали які-

сні зміни, що відбуваються в закономірностях розвитку досліджуваних процесів. Ситуація ускладнюється відсутністю апріорної інформації про характер подібних змін. У цьому випадку необхідний рівень точності прогнозних оцінок можна отримати тільки за допомогою моделей, що володіють адаптивними властивостями. На відміну від інших, адаптивні моделі при відображенні поточного стану досліджуваного об'єкта здатні враховувати еволюцію його динамічних характеристик. Це перетворює їх в ефективний інструмент для прогнозування і аналізу процесів, що характеризують економічну систему на етапі її реформування.

Дослідження В. Пугачова, Я. Ципкіна, Р. Калмана, Р. Бьюси, В. Сарговіча, Дж. Сарідіса, В. Фоміна, А. Фрадкова, В. Якубовича та інших стали фундаментом для побудови методів адаптивного управління та фільтрації. Однак, ці методи, призначені в основному для технічних додатків, не могли в повному обсязі коректно застосовуватися в економічних задачах перспективного аналізу. Робота зі створення апарату для адаптивного моделювання економічних процесів була розпочата Р. Брауном, Р. Майєром, І. Перельманом і продовжена Н. Райбманом, В. Чадеєвом, В. Бородюк, Е. Лецкім, Ю. Лу-Кашина, Е. Левицьким, А. Корхіним і іншими [1].

В економічних дослідженнях найбільшого поширення набули моделі, в адаптивному механізмі яких використовується процедура експоненціального згладжування. І це не випадково. За допомогою експоненціального згладжування вдається побудувати адаптивні моделі в типових для прогнозування економічних умовах, коли відсутня інформація про характер змін їх динамічних характеристик. Відсутність інформації змушує використовувати єдино розумне в такій ситуації припущення про повільний дрейф цих характеристик. У самій моделі це припущення реалізується за допомогою процедури експоненціального згладжування.

Висновок. Розвиток адаптивного прогнозування економічних процесів в даний час здійснюється в двох напрямках. Перший напрямок пов'язаний з ускладненням структурних характеристик прогнозних моделей, а другий – з

вдосконаленням їх адаптивного механізму. Кожен з напрямків отримав достатній розвиток в моделях прогнозування на одновимірних часових рядах. Меншою мірою це стосується моделей, що використовуються в аналітичних цілях. І зовсім не досліджені питання, пов'язані з проблемою розширення сфери застосування принципів адаптації при вирішенні сучасних завдань перспективного аналізу процесів економіки перехідного періоду [3].

Список використаних літературних джерел

- [1] Кучанський О. Ю. Інформаційна система підтримки прийняття рішень у діяльності фінансових установ на основі трендових моделей: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06. Київ, 2014
- [2] Ісаєнко О. О. Моделювання нестационарних часових рядів економічної динаміки на основі рівняння Фоккера – Планка // Бізнес Інформ. 2014. № 4.
- [3] Лузіна А.О. Застосування адаптивних моделей для прогнозування чистого доходу від реалізації продукції / А.О. Лузіна, С.П. Кобець // Тези 71-ої наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету (Полтава, 22 квітня – 17 травня 2019р.). – Полтава : ПолтНТУ, 2019. Т. 1. С. 259–260.

Андрій Лакуста, Михайло Паславський*

студент, НЛТУ України, Львів, Україна.

* асистент кафедри комп'ютерних наук, НЛТУ України, Львів, Україна.

Інтелектуальна система аналізу криміногенної ситуації

Анотація – В роботі досліджується взаємозв'язок кількості правопорушень та різних зовнішніх факторів (дня тижня або погодних умов). На підставі отриманих даних приведено графіки, які відображають найбільш небезпечний час доби, дні тижня та місяці в році, в які необхідно посилити поліцейський контроль на вулицях міста. На основі отриманих закономірностей розроблено модель машинного навчання для прогнозування рівня правопорушень, які враховують як історичні дані, так і різні зовнішні фактори.