

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

УДК 681.518.54

Тези доповідей

IV Міжнародної науково-практичної конференції

**"Інформаційна безпека та комп'ютерні
технології"**



15– 16 квітня 2021 р.

Кропивницький 2021

УДК 681.518.54

Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції “Інформаційна безпека та комп’ютерні технології”: тези доповідей, 15 – 16 квітня 2021 р. – Кропивницький: ЦНТУ, 2021. – 81 с.

Наведені тези пленарних та секційних доповідей за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок. Представлені результати теоретичних досліджень в галузях проектування інформаційних систем, технологій захисту інформації, використання сучасних інформаційних технологій в управлінні системами за різними галузями народного господарства.

Матеріали публікуються в авторській редакції.

За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор.

© Центральноукраїнський національний
технічний університет, 2021

ПЕРЕВІРКА ДОСТОВІРНОСТІ МОДЕЛІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ НА ОСНОВІ САМОНАВЧЕНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Авторами роботи опрацьована модель прийняття рішення щодо визначення критичності технологій, математичною основою якої є апарат нечіткої логіки [1]. Результатом впровадження моделі є рейтинговий перелік критичних технологій. Однак, відкритим залишається питання щодо перевірки моделі на адекватність та визначення достовірності отриманих даних.

Адекватність моделі зазвичай перевіряється оцінюванням відхилень передбачених значень від експериментально знайдених, усереднених за числом повторень та ін. У випадку стохастичних математичних моделей, вони можуть бути піддані перевірці на адекватність, зокрема за критерієм Фішера.

Однак, у випадку моделей прогнозування, ми не можемо оперувати для перевірки адекватності набором випадкових величин, у зв'язку з їх відсутністю. Подія технологічного прогнозування не повторювана, тому вихідні дані не носять стохастичного характеру. Крім того, еталонна вибірка з ідеальним переліком технологій відсутня в реальному часі і з'явиться лише після досягнення кінцевого строку прогнозування. Тобто, у випадку прогнозування на період 20 років, реальну перевірку як адекватності моделі, так і достовірності результатів прогнозу можна провести лише через 20 років, коли буде встановлено факт критичності або не критичності досліджуваних технологій [2].

З цієї ситуації пропонується вийти наступним чином. Відомі дані про систему прийняття рішення щодо визначення критичності технологій дають нам можливість встановити логічні правила. Наприклад, «Якщо технологія має за всіма показниками найвищі оцінки, то вона вважається критичною, якщо найнижчі – ні»; або «Якщо за більшістю показників оцінки не менші за 90 відсотків, а за рештою – більше 50, то технологія критична».

На основі вагомості показників також можна створити певну сукупність правил. Наприклад, «Якщо технологія має відмінні оцінки за найвагомими показниками, а за рештою – низькі, то технологія – критична».

Таким чином, є можливість створити ідеальну вибірку з вхідними оцінками та відповідними висновками щодо критичності технологій.

Фактично технологічне прогнозування є завданням класифікації (кластеризації), тобто віднесення певної технології до класу (кластеру) критичних, проривних чи не критичних. Такий тип задач останнім часом досить ефективно вирішується за допомогою нейронних мереж. Широкий спектр вже сформованих та навчених нейронних мереж у вільному доступі, що здійснюють кластеризацію, дозволяє на основі розробленої ідеальної вибірки провести процес донавчання нейромережі.

Розроблена авторами модель технологічного форсайту має дванадцять вхідних показників. При цьому експертним оцінюванням вже встановлені вагові коефіцієнти для кожного показника.

Після того, коли раніше навчена для схожих завдань кластеризації нейронна мережа пройде процес незначного перенавчання, слід ввести реальні вхідні дані за реальними технологіями для отримання результату у вигляді переліку критичних технологій. Цей перелік можна вважати еталонним.

Таким чином, з'явилась можливість порівнювати результати визначення критичності технологій за моделлю на основі нечіткої логіки та еталонної вибірки, що отримана від нейромережі.

Варто додати, що попередньо розроблений авторами метод формування функції належності на основі еквідистантних точок може бути застосований і для визначення функцій активації нейронів у різних шарах нейромережі.

Запропонований підхід є новим та не достатньо дослідженим. Проте, зважаючи на відсутність адекватної перевірки результатів прогнозування, такий варіант вирішення поставленої задачі заслуговує на увагу.

Список літератури

1. В.І. Слюсар, В.В. Сотник, А.В. Купчин, "Проривні технології в оборонній сфері України", Озброєння та військова техніка, №4, с. 13-23, 2020. DOI: 1034169/2414-0651.2020.4(28).13-23
2. В.І. Слюсар, В.В. Сотник, А.В. Купчин, "Модель визначення переліку критичних і проривних технологій в оборонній сфері України", VIII Міжнар. наук.-пр. конф. «Проблеми координації воєнно-технічної та оборонно-промислової політики в Україні», м. Київ, 2020, С. 420.