

УДК 004.42:[656.2: 004.732]

COMPREHENSIVE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN TRAINING OF RAILWAY TRANSPORT SPECIALISTS SECOND DEGREES

КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ДРУГОГО ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ

Pakhomova V.N. / Пахомова В.М.

s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.

ORCID: 0000-0002-0022-099X

*Dnipro National University of Railway Transport named after Academician
V. Lazaryan, Ukraine, Dnipro, Lazaryan St., 2, 49010*

*Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка
В. Лазаряна, Україна, Дніпро, вул. Лазаряна, 2, 49010*

Анотація. У роботі розглядається питання розробки методики комплексного використання інформаційних технологій у підготовці фахівців залізничного транспорту другого освітнього ступеня щодо дослідження існуючих і проектування нових комп'ютерних мереж з використанням нейромережної технології. Методика складається з наступних етапів: створення імітаційної моделі мережі фрагменту ІТС та відповідних досліджень; підготовки вибірок щодо моделювання нейронної/нейронечіткої мереж; їх створення та відповідних досліджень. Поступове впровадження методики призвело до переходу від традиційного до змішаного навчання та підвищення його якості.

Ключові слова: залізничний транспорт, комп'ютерна мережа, імітаційна та нейронна/нейронечітка моделі.

Abstract. The article considers the issue of development the methodology of integrated use of information technologies in the training of railway transport specialists of the second educational degree for study of existing and design of new computer networks using neural network technology. Methodology consists of the following stages: creation simulation model of the network of the ITS fragment and the corresponding researches; preparation samples on modeling of neural/neural fuzzy networks; creation models and corresponding researches. The gradual introduction of methodology has led to the transition from traditional to blended learning and improving its quality.

Key words: railway transport, computer network, simulation and neural/fuzzy models.

Вступ

Постановка проблеми. Відповідно до [5] змінюється концепція навчання, зокрема майбутніх фахівців залізничного транспорту, що потребує розробки та впровадження нових методик. Вирішення цього питання можливо при використанні інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) освітнього призначення, спрямованих на формування у фахівців залізничного транспорту освітнього ступеня «магістр» їх предметної компетентності: дослідження

існуючих і проектування нових комп'ютерних мереж, що складають основу інформаційно-телекомунікаційної системи (ІТС) залізничного транспорту.

Аналіз останніх досліджень. У загалі питанням розвитку та використання ІКТ в освіті займаються такі вчені: Биков В. Ю., Гуревич Р. С., Жалдак М. І., Зязюн І. А., Осадчий В. В., Сисоєва С. О., Спирін О. М., Триус Ю. В. та ін. Незважаючи на це аналіз наукових джерел виявив такі труднощі: 1) на залізничному транспорті в Україні та за кордоном використовуються комп'ютерні мережі різних технологій [6]; 2) необхідність використання нейромережної технології при розв'язанні задач [2]; 3) незбалансованість ринку праці і вищої ІТ-освіти [1]; 4) особливості покоління Z, що потребують впровадження методик *e-learning*, *m-learning*, *b-learning* [7] та інтерактивних методів навчання [3]. У зв'язку з чим необхідне комплексне використання ІКТ для формування предметної компетентності під час підготовки майбутніх фахівців залізничного транспорту у ВНЗ, оскільки для подальшого розвитку їх професійної діяльності потрібна сформована ІКТ-компетентність [4].

Метою статті є розробка методики комплексного використання інформаційних технологій (КВІТ), що спрямована на формування у майбутніх фахівців залізничного транспорту другого освітнього ступеня їх предметної компетентності та ІКТ-компетентності.

1. Розробка методики КВІТ

1.1. Загальна характеристика методики

Сьогодні мережа ІТС залізничного транспорту будується на базі оптичної мережі, для побудови якої обрано обладнання Cisco. Маршрутизаторами в мережі ІТС використовується протокол OSPF, але алгоритм вибору найкоротшого маршруту, що покладений в основу протоколу, не завжди призводить до ефективного результату. Тому виникає необхідність дослідження маршрутизації в мережі ІТС з використанням нейромережної технології. На рис. 1 представлена загальна структура запропонованої системи маршрутизації в мережі ІТС з використанням нейромережної технології: на основі нейронної мережі (НМ, підхід № 1) та нейронечіткої мережі (ННМ, підхід № 2).

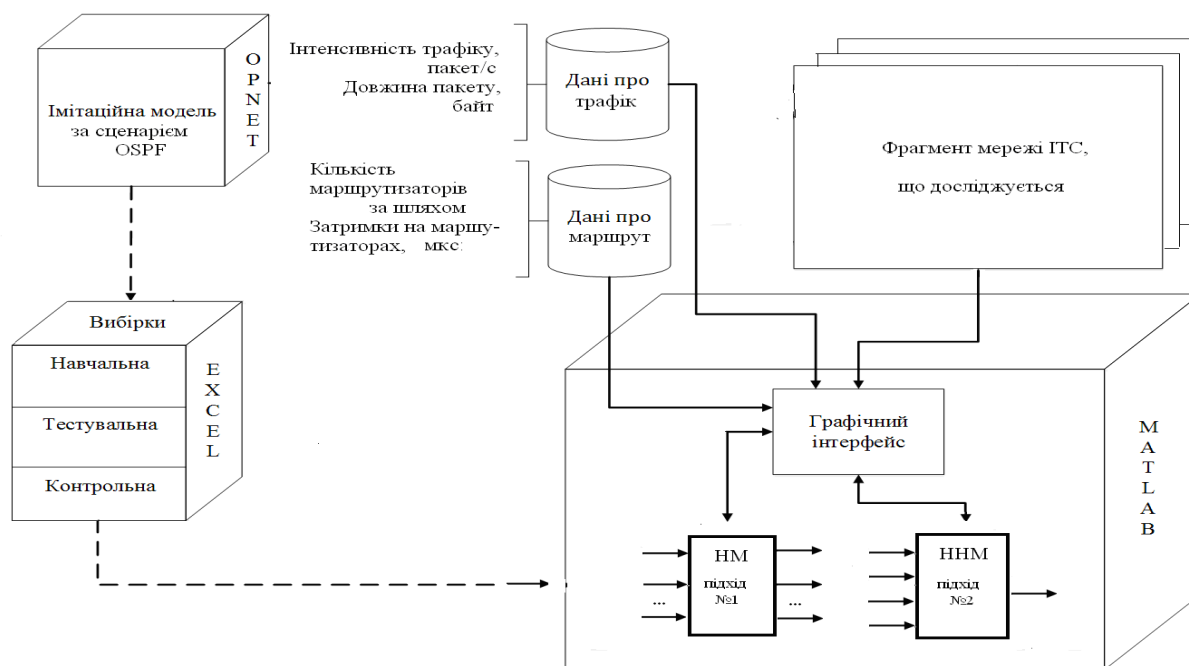


Рис. 1. Загальна структура системи маршрутизації в мережі ІТС

Авторська розробка

Для моделювання НМ/ННМ підготовлені вибірки на основі даних, які отримані на імітаційній моделі (ІМ) мережі фрагменту ІТС. Таким чином, методика КВІТ складається з наступних етапів: створення ІМ мережі фрагменту ІТС та відповідних досліджень в OPNET; підготовки в Excel вибірок щодо моделювання НМ/ННМ; створення їх в MatLAB та відповідних досліджень.

1.2. Створення в OPNET імітаційної моделі мережі фрагменту ІТС

У системі OPNET за різними протоколами маршрутизації створені різні сценарії, на основі яких здобувач другого ступеня повинен провести дослідження відповідно до обраного рівня: нижнього; середнього; верхнього. Здобувачеві ступеню «магістр» рекомендовано отримані на ІМ результуючі дані звести в таблицю, побудувати графіки та сформулювати висновки.

1.3. Визначення оптимального маршруту на основі НМ

Для розв'язання задачі маршрутизації здобувачу ступеня «магістр» рекомендується використати НМ, на вхід якої подається вектор затримок на маршрутизаторах мережі ІТС, що характеризує її поточний стан, результуючий вектор – це ознаки входження каналів зв'язку до відповідного маршруту. Здобувач ступеня «магістр» повинен створити НМ за допомогою Neural

Network Toolbox та знайти її оптимальну конфігурацію: дослідити кількість епох та значення MSE від потужності вибірки та за різними алгоритмами навчання НМ, представити графічні залежності та зробити висновки.

1.4. Визначення оптимального маршруту на основі ННМ

За вхідні параметри рекомендовано використати наступні змінні: довжина пакета; інтенсивність трафіка; кількість проміжних маршрутизаторів, що складають маршрут проходження пакета. За результуючу характеристику взятий час перебування пакета в маршрутизаторах за маршрутом його передачі в мережі ІТС. Здобувач ступеня «магістр» повинен створити ННМ за допомогою Fuzzy Logic Toolbox та знайти її оптимальну конфігурацію: дослідити похибку ННМ за різних функціях належності та різних методах оптимізації навчання, представити графічні залежності та зробити висновки.

2. Поступове впровадження методики КВІТ та аналіз результатів

Методика КВІТ використана з дисципліни «Теорія проектування комп'ютерних мереж» (ТПКМ), вагоме значення при вивченні якої має позааудиторна робота: самостійна та участь у науковому гуртку, робота якого формується за наступними напрямками: участь у виконанні НДР; виконання ІНДЗ, що веде до підвищення інтелектуальних здібностей здобувача та розвитку його креативного мислення. Мова програмування (C++, Java, Python та ін.) при створенні НМ/ННМ обирається магістром за його особистим побажанням та здібностями. Поступове впровадження методики КВІТ призвело до змішаного навчання з дисципліни ТПКМ: традиційного; використання ІКТ; дистанційного; мобільного. Поширення засобів навчання надає можливість до використання інтерактивних методів навчання: «Навчаючи-учусь»; «Робота в парах»; «Робота в команді»; «Спільний проект». Слід зауважити: участь в конференціях та кількість публікацій за останні три роки збільшились в 2 рази.

Висновки

1. Запропонована методика КВІТ складається з наступних етапів: створення ІМ мережі фрагменту ІТС залізничного транспорту та відповідних досліджень; підготовки вибірок щодо моделювання НМ/ННМ; їх створення та

відповідних досліджень, поступове впровадження якої призвело до змішаного навчання дисципліни ТПКМ з використанням інтерактивних методів.

2. Для ІТ-спеціальностей здійснена апробація методики КВІТ, поступове впровадження якої свідчить про можливість підвищення якості навчання здобувачами ступеня «магістр» з дисципліни ТПКМ приблизно на 21 %. Перспективою подальшого дослідження є розширення КВІТ на основі застосування інших інформаційних технологій, які використовуються як в сучасних комп'ютерних мережах, що лежать в основі ІТС залізничного транспорту, так і для моделювання мультиагентних методів інтелектуальної оптимізації з метою вирішення основних задач, зокрема маршрутизації.

Література:

1. Панченко С.В., Каргін А.О., Петренко Т.Г. Науково-навчальний полігон ІТ-Industry 4.0: стратегічні завдання підготовки ІТ-спеціалістів для галузі залізничного транспорту. ІКС на залізничному транспорті, 2017. № 4. 3–8.

2. Пахомова В.М. Дослідження ІТС залізничного транспорту з використанням штучного інтелекту. Дніпро: Вид-во ПФ «Стандарт–Сервіс», 2018. 220 с. ISBN 978-617-7382-14-9.

3. Сисоєва С.О. Інтерактивні технології навчання дорослих. Навчально-методичний посібник для викладачів системи формальної, неформальної та інформальної освіти дорослих. Київ: ВД «ЕКМО», 2011. 324 с.

4. Спірін О.М. Критерії і показники якості інформаційно-комунікаційних технологій навчання. Інформаційні технології і засоби навчання, 2013. № 1(33).

5. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти (ESG). Київ: ТОВ «ЦС», 2015. 32 с.

6. A Railway Strategy for CAREC, 2017-2030 – Asian Development Bank. URL: <https://www.adb.org/sites/default/files/-institutionaldocument/227176/carec-railway-strategy-2017-2030.pdf>

7. Khadim B. Mobile learning and education in the digital age / Basharat Khadim. 2018. URL: <http://elearningindustry.com/mobile-learning-education-digital-age>