

1. Krizhevsky, A., Sutskever, I. and Hinton, G. E. 2012. ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks, NIPS 2012: Neural Information Processing Systems, Lake Tahoe, Nevada.
2. Nielsen, M. 2017. Neural Networks and Deep Learning.

УДК 656.25:621.311.6

*К.т.н. С. Ю. Буряк,  
к.т.н. О. О. Гололобова  
Український державний університет науки і  
технологій (Дніпро)*

### ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В РЕЗЕРВНОМУ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННІ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

В даний час питання задоволення потреб забезпечення енергією стоїть перед викликом пошуку альтернативних відновлюваних джерел енергії. До них належать використання енергії сонця, вітру, води, геотермальних джерел, прибережних хвиль та інші види. Одночасно з цим виникає дуже важливе питання про накопичення отриманої електроенергії, що дасть змогу вирішити багато сучасних проблем перерозподілу енергії протягом доби, автономності живлення, екологічності та отримання джерел з високою якістю електроенергії.

Загалом акумулятори, які використовуються на залізничному транспорті, умовно можна поділити на три типи: швидкого, середнього і тривалого розряду. Перші застосовуються як стартерні батареї для запуску двигунів внутрішнього згорання тепловозів, секцій охолодження, вагонів, дизель-поїздів і стаціонарних двигунів. Другі широко використовуються як основне джерело живлення в пасажирських вагонах і рефрижераторних секціях при низьких швидкостях руху та на стоянках, коли їх перестас жити генератор. Треті застосовуються як резервне джерело в джерелах безперебійного живлення з основним живленням змінного струму або як буфер з основним джерелом живлення постійного струму в апаратурі сигналізації, централізації та блокування та зв'язку, а також в низьковольтних колах власних потреб підстанцій та інших стаціонарних об'єктів залізничного транспорту.

Літій-іонні акумулятори мають цілу низку переваг, серед яких найбільш значущими є їх висока питома ємність і щільність струму розряду, висока напруга розряду, відсутність «ефекту пам'яті»,

високі струми зарядки та мінімальний саморозряд. Літійова батарея складається з конкретної кількості елементів, тому вона легко піддається ремонту шляхом заміни тих елементів, які вийшли з ладу. Використання таких акумуляторів може значно знизити експлуатаційні витрати, оскільки їхній термін служби становить від 10 до 15 років, що в 2-3 рази довше, ніж у свинцево-кислотних акумуляторів. При використанні літій-іонних акумуляторів немає необхідності контролювати рівень, температуру та щільність електроліту, на відміну від свинцево-кислотних акумуляторів.

## References

1. Akram Eddahech; Olivier Briat; Jean-Michel Vinassa. 2015. Performance comparison of four lithium-ion battery technologies under calendar aging, *Energy*, Volume 84, Pages 542-550
2. Jiawei Quan; Siqi Zhao; Duanmei Song; Tianya Wang; Wenzhi He; Guangming Li. 2022. Comparative life cycle assessment of LFP and NCM batteries including the secondary use and different recycling technologies, *Science of The Total Environment*, Volume 819, 153105,
3. Joris de Hoog; Jean-Marc Timmermans; Daniel Ioan-Stroe; Maciej Swierczynski; Joris Jaguemont; Shovon Goutam; Noshin Omar; Joeri Van Mierlo; Peter Van Den Bossche. 2017. Combined cycling and calendar capacity fade modeling of a Nickel-Manganese-Cobalt Oxide Cell with real-life profile validation, *Applied Energy*, Volume 200, Pages 47-61,
4. Kwon S-J; Lee S-E; Lim J-H; Choi J; Kim J. 2018. Performance and Life Degradation Characteristics Analysis of NCM LIB for BESS. *Electronics*; 7(12):406.

УДК 004.75: 519.854: 006

*Бутенко В. М., к.т.н. Головка О. В., к.т.н.  
Ігнацевич В. В., Борисенко О. С.  
Український державний університет  
залізничного транспорту, м. Харків*

### УДОСКОНАЛЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ КЛАСИФІКАЦІЇ ТИПІВ ДАНИХ В ТЕХНОЛОГІЯХ АВТОМАТИЗОВАНОГО СИНТЕЗУ ПРОГРАМ

**Вступ.** Все більше й більше інформаційних програмних засобів розробляється зараз для інформатизації великої кількості процесів у тому числі для подорожувальників, які використовують у своїх подорожах різні види транспортних засобів різних країн. Тож в роботі [1, с. 22] співавтори звертались до розроблення концепції, математичної

моделі та програмного забезпечення подорожувальника. Більш детально розробкою мобільного додатку подорожувальника займався колектив авторів, що оприлюднив у роботі [2, с. 18] результати, де вже наведено основну структуру та задачі такого застосунку.

**Результати досліджень:** Крім зазначених структури та задачі додатку у роботі [2, с. 18], розроблено граф основного діалогу, структурну схему традиційного сервісу подорожувальника, структуру надання мобільних сервісів подорожуючому з використанням підходів системи підтримки прийняття рішень та структуру функцій мобільного додатка. В дослідженнях проведених раніше співавторами та опублікованих в роботі [3, с. 81] з оприлюдненням результатів класифікації методів типізації даних в технології автоматизованого синтезу програм який можливо частково застосовувати при створенні зазначеного додатку. На основі роботи [3, с. 83] було розроблена «Структура функцій мобільного додатка», що складалась з трьох основних частин «Підготовка подорожі», «Супровід подорожі» і «Додаткові сервіси» [2, с. 22], які в свою чергу були деталізовані на основі технології об'єктно-орієнтованого програмування в якості програмних одиниць, що мають конкретний зміст сенс і діють в рамках предметної області. В предметній області вже визначений термінологічний словник даних слів, що описують переміщення на транспорті.

Багато сучасних програмних засобів потребують детального опрацювання концепції раціонального розміщення даних як в пам'яті комп'ютера так і в реєстрах процесорів до початку програмної реалізації додатків. Такі процедури дуже важливо проводити в умовах кросплатформеного програмування для багатьох видів обчислювальних систем з різною присутністю апаратного забезпечення. Слід проектувати сутності параметрів подорожувальника як за технологічним так і за програмним аспектами оптимізації даних.

Багато програмних середовищ автоматизованого програмування потребують явного завдання типів даних, та чітко обмежують діапазони величин які можуть розміщуватися у відповідних комітках пам'яті. При реалізації на ресурсах 64 бітних процесорів такі діапазони не мають реальних обмежень. Однак при кросплатформеній реалізації виконання програми можливе застосування на 32 бітній процесорній базі й відповідні обсяги даних, при певних умовах, потребують окремої реалізації. Тож опрацювання всіх аспектів типізації даних потребує ретельного підходу, який і буде удосконалюватись в подальших дослідженнях.

Побудова полів даних саме на 32-бітних комітках з застосуванням автоматизованих середовищ програмування дозволить покращити показники програмного забезпечення.

**Висновок:** при проектуванні полів даних автоматизованого проектування програмного забезпечення та подальші експлуатації в застосунках подорожувальника доведено доцільність використання 32-бітної бази. Додатково обґрунтовано застосування при проектуванні кросплатформеного програмного забезпечення при побудові програмної реалізації застосунку подорожувальника.

#### **Література.**

1 Мойсеєнко В. І., Бутенко В. М., Соколов А. К. Розроблення концепції, математичної моделі та програмного забезпечення подорожувальника // Тези стендових доповідей та виступів учасників 35-а міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті» 2023 №3 (додаток) – С. 22.

2 Мойсеєнко В. І., Бутенко В. М., Соколов А. К., Яранцев В. Розробка мобільного додатку подорожувальника//Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2024. – №2. – С. 18 – 24. ISSN: 2413-3833.

3 Дослідження методів класифікації типів даних в технології автоматизованого синтезу програм// Павленко Є.П., Бутенко В.М., Губін В.О., Лубенець С.В.//“Вісник НТУ «ХПІ”», Харків, 2021. – № 1 – 2021 – 80 – 88.

*к.т.н. Бутенко В. М.,  
студентка Кашиур А. П.,  
студент Чичин. Є. В.*

*Український державний університет  
залізничного транспорту, м. Харків*

## **ВИКОРИСТАННЯ БАЗ ДАНИХ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИКИ АТ УКРЗАЛІЗНИЦІ**

**Вступ.** Залізничний транспорт є одним із ключових елементів інфраструктури України, що забезпечує перевезення вантажів і пасажирів на великі відстані. Зі зростанням ризиків перевезень виникає необхідність у підвищенні ефективності логістичних процесів, в тому числі й для масових вантажів. Укрзалізниця активно впроваджує сучасні інформаційно-керуючі системи та технології, зокрема бази даних, для автоматизації управління ресурсами, планування маршрутів та моніторингу технічного стану рухомого складу. Це дозволяє підвищити ефективність перевезень, зменшити витрати і забезпечити стабільну роботу залізничної