ISSN 3041-1998
DOI: 10.61718/att

ADVANCED
TOP TECHNOLOGY

Наукове електронне видання

• Освіта •
• Культура і мистецтво •
• Гуманітарні науки • Богослов'я •
• Соціальні та поведінкові науки • Журналістика •
• Управління та адміністрування • Право • Біологія •
• Природничі науки • Математика та статистика • Інформаційні технології •
• Механічна інженерія • Електрична інженеріяАвтоматизація та приладобудування •
• Хімічна та біоінженерія • Електроніка та телекомунікації •Виробництво та технології •
• Архітектура та будівництво • Аграрні науки та продовольство •
• Ветеринарна медицина • Охорона здоров'я •
• Соціальна робота • Сфера обслуговування •
• Воєнні науки • Національна безпека •
• Цивільна безпека •
• Транспорт •

НОВИЙ КУРС • WWW.NEWROUTE.ORG.UA
НАНМ УКРАЇНИ • WWW.NEWROUTE.ORG.UA/NANMU
ISCU «PROTON GLOBAL» • WWW.NEWROUTE.ORG.UA/PROTON

ISSN 3041-1998 (online)
DOI: 10.61718/att

ADVANCED
TOP TECHNOLOGY

Науковий журнал

Електронне видання

2026 • № 21

• Освіта • Фізична культура • Спорт •
• Культура • Мистецтво • Журналістика •
• Гуманітарні та соціальні науки • Бізнес • Адміністрування •
• Право • Готельно-ресторанна справа • Туризм • Рекреація •
• Транспорт • Безпека • Інженерія • Математика • Виробництво •
• Будівництво • Природничі науки • Сільське господарство •
• Охорона здоров'я • Соціальне забезпечення •

ADVANCED TOP TECHNOLOGY

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

• Засновано 2024 року
• Засновник та видавець – Соціально-гуманітарна науково-творча майстерня «Новий курс» (рік заснування – 1989) є науковою установою
• Міжнародний стандартний номер періодичного видання ISSN 3041-1998 (online)
• Періодичність – 12 разів на рік
• УДК 001
• Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 8013 від 22.11.2023
• Видавець зареєстрований у глобальному реєстрі видавців Global Register of Publishers та Crossref із префіксом 10.61718
• Видання отримує власний DOI: 10.61718/att
• Застосовується політика вдкритого доступу Open Access
• Контент розміщується в базі даних інформаційного ресурсу «Наукова періодика України», в пошуковій системі наукових публікацій «Google Scholar», в репозитарії на сайті засновника
• Індексується за показниками h-індекс (Google Scholar), i10-індекс (Google Scholar)
• Включено до каталогу наукових ресурсів відкритого доступу ROAD, академічної бази даних ResearchBid, бази наукових публікацій Google Scholar, каталогу наукової періодики України з питань освіти, педагогічної, психологічної та соціальних наук Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В. О. Сухомлинського Національної академії педагогічних наук України, реєстру наукових видань України державної наукової установи України «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації»
• Автори несуть відповідальність за зміст (авторство та самостійність досліджень), точність та достовірність викладеного матеріалу
• Редакція може не поділяти точку зору авторів
• Наукові публікації оприлюднюються в рамках проведення регулярної Міжнародної науково-практичної конференції «Новітні технології сучасного суспільства» (Україна, м. Харків – Польща, м. Люблін)
• За результатами проведення конференції та оприлюднення рукописів, автори та наукові керівники отримують електронні сертифікати, які оприлюднюються на сайті видавця (згідно Порядку підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2019 р. № 800)
• Оприлюднюється на основі ліцензії Creative Commons Attribution License (CC BY)

Редакційна колегія:
Кучин Сергій Павлович, головний редактор, доктор економічних наук, професор,
академік Національної академії наук вищої освіти України
Акіншина Ірина Миколаївна, кандидат філологічних наук, доцент
Березовська-Чміль Олена Борисівна, кандидат політичних наук, доцент
Внукова Ольга Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент
Гетьман Ірина Анатоліївна, кандидат технічних наук, доцент
Гришко Світлана Вікторівна, кандидат географічних наук, доцент
Доброєр Наталія Вікторівна, кандидат культурології, доцент
Дубовик Наталія Анатоліївна, кандидат політичних наук, доцент
Єрошенко Олена Віталіївна, кандидат мистецтвознавства, доцент
Калініна Ольга Сергіївна, кандидат культурології
Карпинський Борис Андрійович, доктор економічних наук, професор
Кислюк Любов Вікторівна, кандидат наук із соціальних комунікацій, доцент
Кожедуб Олена Василівна, кандидат соціологічних наук, доцент
Коробчук Людмила Іванівна, кандидат педагогічних наук, доцент
Кучин Павло Захарович, заслужений артист України
Кучина Тетяна Ігорівна, відповідальний секретар. магістр з маркетингу
Мкртічян Оксана Альбертівна, доктор педагогічних наук, професор
Пашкова Надія Ігорівна, кандидат філологічних наук, доцент
Підлісна Ольга Вікторівна, кандидат мистецтвознавства, доцент
П'ятакова Галина Павлівна, доктор педагогічних наук, професор
Рассомахіна Ольга Андріївна, кандидат юридичних наук, доцент
Сафонова Наталія Анатоліївна, кандидат філологічних наук, доцент
Стефанишин Олена Василівна, кандидат історичних наук, доцент
Сторож Олена Василівна, кандидат психологічних наук, доцент
Тарасюк Лариса Сергіївна, доктор філософських наук, професор
Федоренко Микола Олександрович, кандидат філософських наук, доцент
Харченко Артем Вікторович, кандидат історичних наук, доцент
Хожило Ірина Іванівна, доктор наук з державного управління, кандидат медичних наук
Христова Тетяна Євгенівна, доктор біологічних наук, професор
Ціватий Вячеслав Григорович, кандидат історичних наук, доцент, заслужений працівник освіти України
Шевчук Інна Володимирівна, доктор наук з державного управління, професор
Шептуха Олена Михайлівна, кандидат економічних наук, доцент
Штулер Ірина Юріївна, доктор економічних наук, професор

А28
Advanced top technology: електрон. наук. журн. – № 21. – Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2026. – 121 с.
© СГ НТМ «Новий курс», 2026
© Автори, 2026

V Міжнародна науково-практична конференція (2026)
«Новітні технології сучасного суспільства»

Україна, м. Харків – Польща, м. Люблін

16-18 травня 2026 року

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦІЇ

• Освітні науки, педагогіка • Культура, мистецтво • Психологія, соціологія, соціальна робота •
• Фізична культура, спорт • Філософія, релігієзнавство • Філологія, лінгвістика, журналістика •
• Історія, археологія • Економіка, економічна теорія • Підприємництво, торгівля •
• Туризм, готельно-ресторанна справа • Видавнича справа, поліграфія •
• Менеджмент, маркетинг • Державне управління, публічне адміністрування •
• Фінанси, банківська справа, облік, оподаткування • Міжнародні відносини, політологія •
• Право, судова система, правоохоронна діяльність • Воєнні науки, національна та цивільна безпека •
• Інформаційні технології, комп'ютерні науки • Інженерія, виробничі технології •
• Архітектура, будівництво, геодезія • Фізика, хімія, біологія, математика, геологія, екологія •
• Аграрні науки, сільське господарство • Харчові технології, продовольчі системи •
• Ветеринарія, зоотехнія • Охорона здоров'я, медицина, фармація •

ОРГАНІЗАТОРИ

Національна академія наук і мистецтв України
International Scientific-creative Unit «Proton Global»
Соціально-гуманітарна науково-творча майстерня «Новий курс»

www.newroute.org.ua

ЗМІСТ

Стор.

Освітні науки, педагогіка ... 8

Тимко Андрій Юрійович, Пенцак Павло Васильович, Рій Володимир Богданович, Чучвага Андрій Сергійович
ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТА ІНОВАЦІЇ У ПЕДАГОГІЦІ ... 8

Груздьова Олена Вікторівна
ПРАКТИЧНА СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ МОТИВАЦІЇ У ПРОЦЕСІ ОПАНУВАННЯ СТУДЕНТАМИ КОЛЕДЖУ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ... 10

Рибінський Максим Володимирович
ЗАСТОСУВАННЯ ПРАКТИЧНОГО ІНДИВІДУАЛІЗОВАНОГО ПІДХОДУ У НАВЧАННІ ЛІКАРІВ-ІНТЕРНІВ ТРАВМАТОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ ... 12

Парійчук Каріна Рубенівна
НАРАТИВНА МЕДИЦИНА ЯК ІНСТРУМЕНТ КОГНІТИВНОГО РОЗВИТКУ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ СТУДЕНТІВ ... 13

Москалюк Ірина Романівна
ПІДГОТОВКА ДО ДІЛОВОГО СПІЛКУВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗВО МЕДИЧНОГО ПРОФІЛЮ: КУЛЬТУРА МОВЛЕННЯ ТА ЦИФРОВИЙ ЕТИКЕТ ... 14

Рибінський Максим Володимирович
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У ВИКЛАДАННІ СТУДЕНТАМ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ... 16

Кошелєва Ірина Віталіївна
ДО ДЕЯКИХ ПИТАНЬ З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ НАПИСАННЮ ТЕКСТІВ (ТВОРІВ) КИТАЙСЬКОЮ МОВОЮ ... 16

Культура, мистецтво ... 19

Пирогова Світлана
PECULIARITIES OF CROSS-CULTURAL COMMUNICATION AND PROFESSIONAL ETIQUETTE IN MODERN DESIGN ... 19

Олійник Ярослава Володимирівна
ФОРТЕПІАННІ ДУЕТИ М. КАНКЕ. ВИКОНАВСЬКИЙ АСПЕКТ ... 21

Психологія, соціологія, соціальна робота ... 23

Вдовиченко Раїса Петрівна
ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СОЦІАЛЬНОЇ СФЕРИ ... 23

Фізична культура, спорт ... 26

Чичкан Оксана Анатоліївна
ІНТЕГРАЦІЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ Й ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДИК У ФОРМУВАННІ ОСОБИСТОСТІ ПОЛІЦЕЙСЬКОГО ... 26

Філософія, релігієзнавство ... 28

Павлюк Ярослав, Білий Денис
РОЛЬ І МІСЦЕ РЕЛІГІЄЗНАВСТВА В ПРОЦЕСІ ПЛАНУВАННЯ БОЮ ... 28

Ількова Анастасія Андріївна
ІСТИНА І ЇЇ КРИТЕРІЇ ... 29

Історія, археологія ... 31

Муха Віталій Володимирович
«КОРОТКИЙ ОГЛЯД УКРАЇНСЬКОЇ ІСТОРИЇ» ДЕНИСА КОРЕНЦЯ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ, ІСТОРІОСОФСЬКІ ІДЕЇ ... 31

Економіка, економічна теорія ... 32

Аністратенко Н. В.
МОДЕЛІ РОЗВИТКУ ГЛОБАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ В УМОВАХ ІНФЛЯЦІЙНИХ ШОКІВ ... 32

Видавнича справа, поліграфія ... 36

Поліщук Валентин Андрійович, Миклушка Андрій Ігорович
ОПТИМАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЧНА КОНФІГУРАЦІЯ ДЛЯ ОЦИФРУВАННЯ КНИЖКОВИХ ФОНДІВ ... 36
Степанець Володимир Олександрович
ОЦІНКА ЯКОСТІ ПАКОВАНЬ З КАРТОНУ З ЕЛЕМЕНТАМИ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ... 37
Мусулевський Ярослав Андрійович, Филь Володимир Ярославович
ПАТЕНТНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ МОДИФІКАЦІЇ ПОВЕРХНІ ФОТОПОЛІМЕРНИХ ФЛЕКСОГРАФІЧНИХ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ ... 39

Право, судова система, правоохоронна діяльність ... 41

Терзі Дар'я Віталіївна
АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВИЙ СТАТУС ДЕРЖАВНОЇ МІГРАЦІЙНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ ЯК СУБ'ЄКТА АДМІНІСТРАТИВНОГО ПРОЦЕСУ ... 41
Коренюк Олександра Олександрівна
ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ТА МОНІТОРИНГУ В УКРАЇНІ ... 44
Волошенюк Валерія Вікторівна
ЕКОЛОГІЧНА МІГРАЦІЯ В УКРАЇНІ: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ... 46
Кошева Дар'я Олегівна
ПРАВОВІ ЗАСАДИ ЗАХИСТУ ПРАВ БІЖЕНЦІВ У ПОРЯДКУ АДМІНІСТРАТИВНОГО СУДОЧИНСТВА ... 48
Антоненко Уляна Володимирівна
ОСОБЛИВОСТІ ПРОВАДЖЕННЯ У СПРАВАХ ЗА АДМІНІСТРАТИВНИМИ ПОЗОВАМИ З ПРИВОДУ ПРИМУСОВОГО ПОВЕРНЕННЯ ЧИ ПРИМУСОВОГО ВИДВОРЕННЯ ІНОЗЕМЦІВ ... 51
Василенко Аліна Андріївна
ОСОБЛИВОСТІ ПРОВАДЖЕННЯ У СПРАВАХ ЗА АДМІНІСТРАТИВНИМИ ПОЗОВАМИ З ПРИВОДУ ТИМЧАСОВОГО ОБМЕЖЕННЯ ПРАВА ГРОМАДЯН УКРАЇНИ НА ВИЇЗД ЗА МЕЖІ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ... 53
Вербовенко Вероніка Валеріївна
МІЖНАРОДНО-ПРАВОВЕ ТА НАЦІОНАЛЬНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ОХОРОНИ МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ... 55
Устименко Вікторія Дмитрівна, Правосуд Анна Олександрівна
ПРЕЗУМПЦІЯ ЗНАННЯ ТА СТАБІЛЬНІСТЬ КРИМІНАЛЬНОГО ЗАКОНОДАВСТВА: ДОКТРИНАЛЬНЕ ОСМИСЛЕННЯ ТА ОЦІНКА НОВЕЛ ПРОЄКТУ КК УКРАЇНИ ... 58
Кантаржи Віолетта Ігорівна
ПРАВА ТА ГАРАНТІЇ ІНОЗЕМЦІВ І ОСІБ БЕЗ ГРОМАДЯНСТВА У СПРАВАХ ПРО ЇХ ЗАТРИМАННЯ ... 62
Палько Віктор Іванович
ЄВРОПЕЙСЬКІ СТАНДАРТИ ЗАХИСТУ БІЖЕНЦІВ: ВИКЛИКИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ... 65
Ількова Анастасія Андріївна
ОСОБЛИВОСТІ АДМІНІСТРАТИВНОГО СУДОЧИНСТВА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ... 67
Левченко Олександр Олександрович, Черній Олександр Олександрович, Довгулевич Руслан Леонідович, Форос Ганна Володимирівна
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА OSINT У КРИМІНАЛЬНОМУ АНАЛІЗІ КІБЕРЗЛОЧИНІВ: ТЕХНОЛОГІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ, КРИМІНАЛІСТИЧНА ВЕРИФІКАЦІЯ І ПРАВОВІ ГАРАНТІЇ ... 69

Воєнні науки, національна та цивільна безпека ... 97

Слюсар Євгеній Іванович
ОХОРОНЕЦЬ ЧИ ПРИСЛУГА З ПІСТОЛЕТОМ ... 97
Масний Артем Артурович
ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ВОЄННОГО ХАРАКТЕРУ ... 98
Камишенцев Даниїл Сергійович
ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ ЗАСТОСУВАННЯ МОРСЬКИХ БЕЗЕКІПАЖНИХ АПАРАТІВ В ІНТЕРЕСАХ МІННО-ЗАГОРОДЖУВАЛЬНИХ ДІЙ ... 100

Інформаційні технології, комп'ютерні науки ... 105

Кондрат Роман Ярославович
МЕТОДИ АНАЛІЗУ ТА КОГНІТИВНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ В СИСТЕМАХ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ... 105

Інженерія, виробничі технології ... 108

Геляра Віктор Валентинович
МЕТОДОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ГОЛОВНИХ РОЗМІРІВ МАЛОГО БЕЗЕКІПАЖНОГО НАДВОДНОГО ДРОНА ... 108
Сердюк Тимур Вадимович, Разживін Олексій Валерійович
АЛГОРИТМІЧНА АВТОМАТИЗАЦІЯ ПОШУКУ ТА ВІДБОРУ ТОВАРІВ НА СКЛАДАХ ... 109

Фізика, хімія, біологія, математика, геологія, екологія ... 113

Hlushak Dmytro Dmytrovych, Gniezdilova Victoria Igorivna
ECOLOGICAL SIGNIFICANCE OF AVALANCHE PROCESSES IN THE HIGHLANDS OF "SYNOGORA" NATIONAL NATURE PARK ... 113

Охорона здоров'я, медицина, фармація ... 115

Петіченко Марія Вікторівна
МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МІКРОБІОМУ ЛЮДИНИ ... 115
Рушай Анатолій Кирилович, Зборовский Олександр Михайлович, Погоріляк Андрій Йосипович
ТАКТИКА ЗМЕНШЕННЯ СТРОКІВ ЗАСТОСУВАННЯ КІЛЬЦЕВИХ ФІКСАТОРІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ДИСТРАКЦІЙНОГО ЗАМІЩЕННЯ ВЕЛИКОГОМІЛКОВОЇ КІСТКИ ... 116

ОБИРАЙТЕ ПЕРШИХ!

ДОВІРЯЙТЕ СПРАВЖНІМ!

ЦІНУЙТЕ УНІКАЛЬНІСТЬ!

WWW.NEWROUTE.ORG.UA

Етап 4. Гідродинамічна оцінка:

- Розрахунок опору (Holtrop-Mennen, CFD або емпіричні формули).
- Hull speed ≈ 1.34 √L (у вузлах, L у футах) - орієнтир для displacement режиму.
- Оцінка поведінки на хвилі (довжина корпусу відносно довжини хвилі, бажано L > 1.5 λ).

Етап 5. Оптимізація. Цільова функція: мінімум E = w1·R + w2·(1/Δ_payload) + w3·Cost + ... Обмеження: GM > min, T < max, Fr у заданому діапазоні. Інструменти: Excel/MATLAB/Python (з PuLP/SciPy), CFD (OpenFOAM), CAD (Rhino/ SolidWorks).

Етап 6. Верифікація:

- Віртуальне моделювання (seakeeping).
- Масштабні моделі або повномасштабний прототип.
- Ітерація.

Приклад застосування.

Для моніторингового БНД (маса корисного навантаження 20–50 кг, швидкість 5-15 км/год, прибережна зона):

- Початкові припущення: катамаран, L ≈ 2.0-3.0 м.
- Після оптимізації: L = 2.5 м, B = 1.2 м, T = 0.15 м, Δ ≈ 80-120 кг.
- Перевірка: достатня стабільність, осадка дозволяє мілководдя, опір дозволяє автономність > 4 год на акумуляторах.

Для ударного варіанту більші розміри (L ≈ 5-6 м) для вищої швидкості та дальності.

Обговорення. Переваги підходу: швидкість на ранніх етапах, зниження ризиків, інтеграція сучасних інструментів (CAD/CFD/оптимізація). Обмеження: потреба в актуальних базах даних для USV, невизначеність реальних умов експлуатації. Перспективи – машинне навчання для прогнозування характеристик за обмеженими вхідними даними.

Висновки. Запропонований методологічний підхід забезпечує системне та обґрунтоване визначення головних розмірів малих БНД, балансуючи технічні, економічні та оперативні вимоги. Його впровадження прискорить розробку ефективних платформ для різних застосувань. Подальші дослідження — інтеграція ШІ в цикл оптимізації та стандартизація для серійного виробництва.

1. Егоров А. Г. та ін. Проектування суден... (матеріали конференцій).
2. Роботи з naval architecture USV (Heins, Blomberg та ін.).
3. Статистичні дані та приклади з відкритих джерел про українські та міжнародні БНД.

Статтю рекомендовано до друку в фахових виданнях з суднобудування, робототехніки або оборонних технологій (наприклад, збірники НУОМ, КА «Сучасні проблеми суднобудування» тощо)

УДК 681.5

Сердюк Тимур Вадимович
ORCID: 0009-0002-4541-6416
Аспірант
Донбаська державна машинобудівна академія
Разживін Олексій Валерійович
ORCID: 0000-0002-1371-2651
Кандидат технічних наук, доцент
Доцент кафедри автоматизації виробничих процесів
Донбаська державна машинобудівна академія

АЛГОРИТМІЧНА АВТОМАТИЗАЦІЯ ПОШУКУ ТА ВІДБОРУ ТОВАРІВ НА СКЛАДАХ

Розглянуто підходи до алгоритмічної автоматизації складських процесів, зокрема пошуку та відбору товарів. Обґрунтовано доцільність застосування інтелектуальних алгоритмів для підвищення швидкості та точності обробки замовлень і зниження витрат. Показано, що використання методів машинного навчання, ALNS- пошуку, а також технологій WMS, RFID та IoT суттєво підвищує ефективність складських операцій і скорочує час виконання замовлень. Ключові слова. складська логістика, алгоритмічна автоматизація, оптимізація процесів, SLAP, маршрутизація комплектування, WMS, RFID, IoT, Warehouse 4.0, генетичні алгоритми, ALNS, машинне навчання, роботизовані системи.

Постановка проблеми. Сучасні складські комплекси функціонують в умовах зростаючих вимог до швидкості обробки замовлень, точності операцій та мінімізації витрат. Традиційні методи організації складських процесів не забезпечують належного рівня ефективності, що зумовлює необхідність впровадження алгоритмічної автоматизації. Особливого значення набуває оптимізація процесів пошуку й відбору товарів, які формують значну частку операційних витрат складу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання оптимізації складських процесів широко досліджуються в науковій літературі [1-9]. Основна увага приділяється задачам розміщення товарів (Storage Location Assignment Problem – SLAP), маршрутизації відбору, планування роботи автоматизованих систем пошуку (ARS) та інтеграції роботизованих систем. Дослідження показують, що правильно спроєктовані алгоритми та інформаційні системи можуть істотно скорочувати час комплектації замовлень, пробіг техніки та навантаження на персонал. Останні дослідження також акцентують на використанні методів машинного навчання.

Постановка завдання. Метою даного дослідження є узагальнення алгоритмічних підходів до автоматизації пошуку й відбору товарів на складі та оцінка ефективності їх застосування в сучасних логістичних системах.

Виклад основного матеріалу. Автоматизація пошуку, розміщення та відбору товарів на сучасних складах базується на поєднанні алгоритмів оптимізації, систем керування складом, сенсорних технологій (RFID, IoT) та робототехніки. Загальний алгоритм процесу пошуку та відбору товарів схематично представлено на рис. 1.

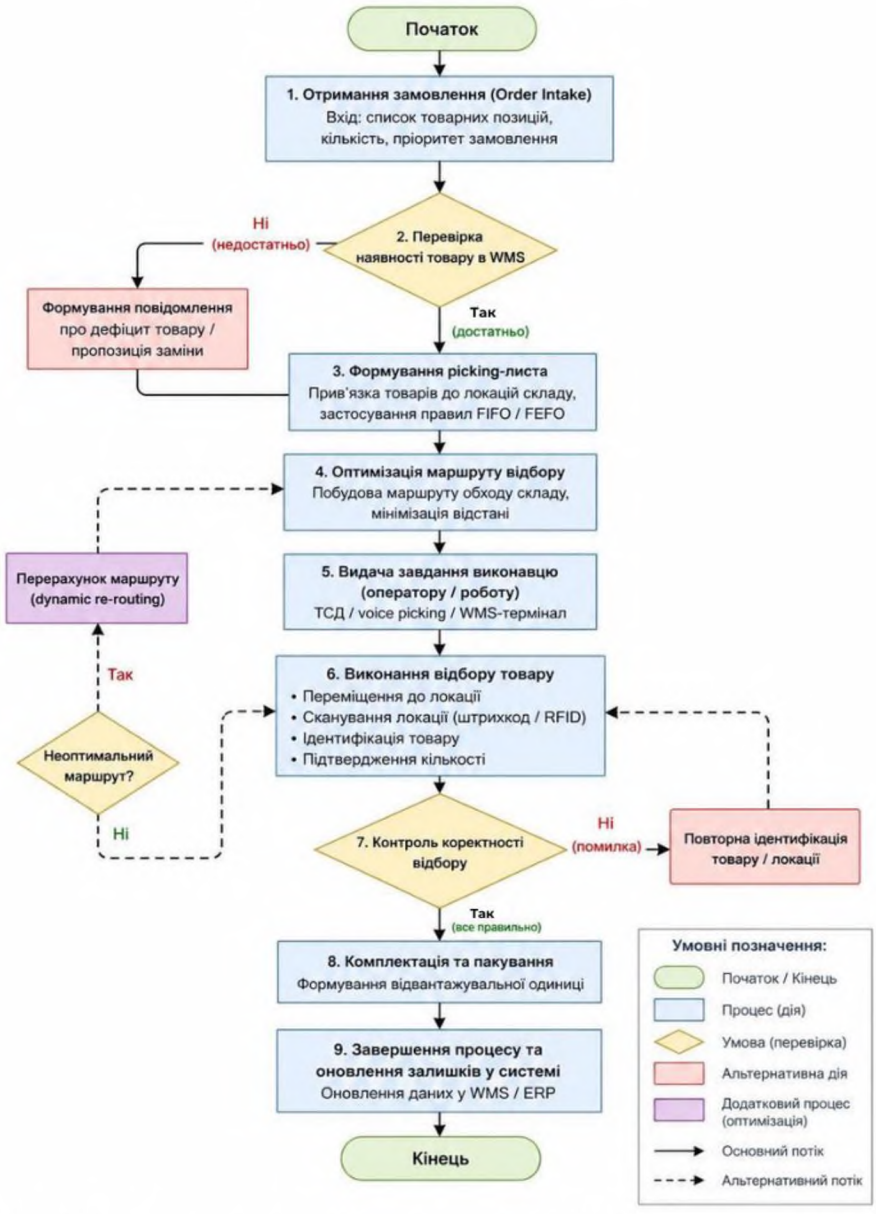

Рис. 1. Блок-схема алгоритму процесу пошуку та відбору товарів

Ключові алгоритмічні підходи. Одним із базових завдань процесу пошуку товарів для відвантаження є оптимізація розміщення товарів (SLAP). Для його вирішення застосовуються евристичні методи, табу-пошук, генетичні алгоритми та гібридні моделі з використанням машинного навчання. Основною метою є мінімізація відстаней переміщення під час відбору та зменшення часу роботи складської техніки [1, 2, 3].

Задачі формування партій замовлень і маршрутизації вирішуються за допомогою генетичних алгоритмів, локального пошуку, симульованого відпалу та адаптивного пошуку великих околиць (ALNS). Зазначені методи дозволяють ефективно мінімізувати довжину маршрутів комплектувальників і час виконання замовлень [4].

Для автоматизованих систем пошуку (ARS) застосовуються динамічні алгоритми планування, зокрема order-based підходи (DOB, DOBT), які використовують пріоритезацію замовлень. Це забезпечує суттєве зниження затримок обробки [5].

Інформаційні системи та сенсорні технології. Сучасні склади активно впроваджують RFID-технології. RFID (радіочастотна ідентифікація) - це безконтактна технологія автоматичної ідентифікації об'єктів за допомогою радіохвиль. Вона дозволяє зчитувати інформацію з міток, прикріплених до товарів та людей, без прямої видимості на відстані, що автоматизує складську логістику, ритейл, безпеку та контроль доступу, виключаючи людський фактор. RFID-технології дозволяють автоматизувати ідентифікацію товарів та їх місцезнаходження [6]. У поєднанні з WMS-системами це забезпечує автоматичний пошук товарів, оптимальний вибір місця відбору, мінімізацію часу подачі товару на відвантаження.

Концепція Warehouse 4.0 /IoT передбачає інтеграцію IoT, big data та інтелектуальних алгоритмів у єдину систему управління потоками [1]. Це дозволяє синхронізувати процеси розміщення, відбору та транспортування.

Роботизація та машинне навчання. Ключову роль на сучасних складах відіграють роботизовані мобільні системи (RMFS, AMR). Їх ефективність забезпечується застосуванням моделей змішаного цілочислового програмування, мультиагентних систем та алгоритмів спільної оптимізації роботи людей і роботів [3].

Методи машинного навчання, зокрема глибоке навчання та підкріплювальне навчання, застосовуються для підвищення точності захоплення товарів, адаптації до змінних умов середовища та розпізнавання об’єктів довільної форми за допомогою згорткових нейронних мереж (CNN) [7].

Ефективність застосування алгоритмів. Результати досліджень демонструють значний ефект від впровадження оптимізаційних методів:

- використання вдосконалених mayfly-алгоритмів забезпечує прискорення збіжності на 64–75 % та покращення цільових функцій на 20–25 % [1];
- поєднання кластеризації, нейромереж і оптимізації дозволяє скоротити час виконання замовлень приблизно на 12 % [1];
- застосування алгоритмів DOB/DOBT знижує середню затримку виконання замовлень не менше ніж на 30 % [8, 9];
- використання ALNS- пошуку у роботизованих системах забезпечує скорочення загального часу виконання (makespan) до 50 % [4].

Висновки. Проведене дослідження свідчить, що алгоритмічна автоматизація є ключовим фактором підвищення ефективності складських процесів. Найбільший ефект досягається за рахунок комплексного використання:

- оптимізаційних алгоритмів (евристики, генетичні, ALNS);
- сучасних інформаційних систем (WMS);
- сенсорних технологій (RFID, IoT);
- роботизованих систем і машинного навчання.

Інтегрований підхід дозволяє одночасно оптимізувати розміщення товарів, формування замовлень, маршрути відбору та роботу обладнання, що забезпечує істотне скорочення часу виконання операцій і витрат ресурсів.

1. Jizhuang Hui et al. An Integrated Implementation Framework for Warehouse 4.0 Based on Inbound and Outbound Operations. *Mathematics, 2025, 13(14), https://www.mdpi.com/2227-7390/13/14/2276*
2. *Huajun Di. Design and research of automated warehouse simulation platform based on virtual visualization framework. PeerJ Computer Science, 2024 Jan 22:10:e1809, DOI: 10.7717/peerj-cs.1809*
3. *M. Bengtsson et al. Warehouse storage and retrieval optimization via clustering, dynamic systems modeling, and GPU-accelerated routing. Applied Mathematical Modelling, 154 (2026) 116700, https://doi.org/10.1016/j.apm.2025.116700*
4. Zhizhen Qin et al. Making better order fulfillment in multi-tote storage and retrieval autonomous mobile robot systems. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Volume 192, December 2024, 103752, https://doi.org/10.1016/j.tre.2024.103752
5. Jialei Liu et al. Dynamic Order-Based Scheduling Algorithms for Automated Retrieval System in Smart Warehouses. IEEE Access (Volume: 9), 2024. Page(s): 158340 – 158352, DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3129585
6. Saleh Alyahya et al. Application and integration of an RFID-enabled warehousing management system - a feasibility study. Journal of Industrial Information Integration, Volume 4, December 2016, Pages 15-25, https://doi.org/10.1016/j.jii.2016.08.001

7. Huwei Liu et al. Deep-Learning-Based Accurate Identification of Warehouse Goods for Robot Picking Operations. Sustainability 2022, 14(13), 7781; https://doi.org/10.3390/su14137781
8. Keqin Li et al. Optimizing Automated Picking Systems in Warehouse Robots Using Machine Learning. 2024 7th International Conference on Mechatronics and Computer Technology Engineering (MCTE), 23-25 August 2024, DOI: 10.1109/MCTE62870.2024.11117238
9. Jialei Liu et al. Efficient Order-based Scheduling Algorithms for Automated Retrieval System (ARS) in Smart Warehouses/ 2020 20th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS), DOI: 10.23919/ICCAS50221.2020.9268419

НОВИЙ КУРС • WWW.NEWROUTE.ORG.UA
НАНМ УКРАЇНИ • WWW.NEWROUTE.ORG.UA/NANMU
ISCU «PROTON GLOBAL» • WWW.NEWROUTE.ORG.UA/PROTON

Наукове видання

ADVANCED TOP TECHNOLOGY

Науковий часопис

№ 21

ISSN 3041-1998 (online)
DOI: 10.61718/att

В межах V Міжнародної науково-практичної конференції (2026)
«Новітні технології сучасного суспільства»
Україна, м. Харків – Польща, м. Люблін
16-18 травня 2026 року

Видання змішаними мовами
Відповідальний секретар – Кучина Т. І.
Формат 60x90 1/8, А4, Гарнітура «Times New Roman»
Авторські аркуші – 13

Creative Commons Attribution License CC BY

ОБИРАЙТЕ ПЕРШИХ!
ДОВІРЯЙТЕ СПРАВЖНІМ!
ЦІНУЙТЕ УНІКАЛЬНІСТЬ!

Видавець СГ НТМ «Новий курс»
Наукова установа
Пр. Перемоги, 77, оф. 179, м. Харків, 61174, Україна
Тел.: +380500301905
Telegram, Viber: +380970440309
www.newroute.org.ua, info@newroute.org.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції ДК № 8013 від 22.11.2023
Зареєстровано у Global Register of Publishers
Зареєстровано у Crossref із власним префіксом 10.61718

Приєднуйтесь

Підписка http://surl.li/vvfqkp
Фейсбук-сторінка www.facebook.com/newroute1989
Телеграм https://t.me/newroute1989
Інстаграм www.instagram.com/newroute1989
Вайбер http://surl.li/nbtqz
Фейсбук-група www.facebook.com/groups/secnr

Будемо раді подальшій співпраці!

СЕРТИФІКАТ

АТТ-2026-21-038 18 травня 2026 року

Разживін Олексій Валерійович

Учасник V Міжнародної науково-практичної конференції (2026)

«Новітні технології сучасного суспільства», 16-18 травня 2026 року, Україна, м. Харків – Польща, м. Люблін

Автор наукової публікації у

Науковому журналі «Advanced top technology», № 21, ISSN 3041-1998, DOI: 10.61718/att

Підвищено кваліфікацію у дистанційній та заочній формах у сфері неформальної освіти

шляхом участі у науково-комунікативному заході (18 год.) та підготовки і публікації наукового рукопису (12 год.)

Досягнуті результати підвищення кваліфікації:

розвиток загальних та спеціальних компетентностей з метою забезпечення якості освіти та професійного розвитку

Обсяг: 30 год. / 1 кред. ЄКТС

www.newroute.org.ua
info@newroute.org.ua

Відповідальний секретар
Тетяна КУЧИНА

Для сертифікатів, посвідчень та довідок

Національна академія наук і мистецтв України
International Scientific-Creative Unit «Proton Global»
Соціально-гуманітарна науково-творча майстерня «Новий курс»