

*Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет*

**КАФЕДРА ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА
ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Тема «Інноваційне управління громадським транспортом в умовах цифрової економіки»

*Спеціальність 051 «Економіка»
Освітня програма 6.051.00.06 «Економіка і бізнес»*

Завідувач кафедри: _____/О.І. Каринцева/

Керівник роботи: _____/П.В. Грищенко/

Виконавець: _____/В.Попов/

Група: E-81

Суми 2022

Анотація

Кваліфікаційна робота бакалавра містить 32 сторінки тексту; 3 розділи; 6 рисунків; 7 таблиць; список використаної літератури з 47 джерел.

Мета роботи - є дослідження напрямів реструктуризації моделей управління громадським транспортом в умовах цифрової економіки.

Відповідно до поставленої мети були вирішені такі задачі:

1. Дослідити сучасний стан та проблеми пасажирських перевезень.
2. Проаналізувати світові тенденції розвитку громадського транспорту.
3. Сформувати реструктуризовану систему управління громадським автотранспортом.
4. Визначити соціально-економічний ефект від впровадження системи управління громадським транспортом.

Об'єктом дослідження є економічні категорії та поняття.

В першому розділі проведено аналіз проблем сучасного автотранспорту, порівнянні конкуруючих інновацій на автотранспорті. Визначив основні критерії даного поняття, проаналізував основні тенденції його розвитку та різносторонній підхід до його визначення.

В другому розділі обґрунтування проекту управління громадським транспортом на основі нової моделі, визначив напрям розвитку транспортних систем, описав їх основні складові, визначив переваги і недоліки різних методів оцінки.

В третьому розділі проведено практичну оцінку інноваційного проекту з метою застосування основних методик оцінки проекту.

В роботі використані такі методи дослідження, як: опис, аналіз-синтез, моделювання, пояснення, системно-структурний метод.

Ключові слова: автотранспорт, пасажиропотік, громадський транспорт, перевезення пасажирів, ергономічна модель, маршрут, зупинка, ефект.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП..... | 4 |
| РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ТРАФІКУ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ | 5 |
| 1.1 Аналіз логістики та автопарку засобів громадського пересування..... | 5 |
| 1.2 Теоретичні підходи розвитку транспортної системи та сервісу перевезень в Україні..... | 7 |
| 1.3 Сучасні проблеми транспортної мобільності населення країни..... | 9 |
| РОЗДІЛ 2. РОЗВИТОК БЕЗПІЛОТНОГО ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ У СВІТІ..... | 11 |
| 2.1 Світові тренди розвитку безпілотного громадського автотранспорту..... | 11 |
| 2.2 Особливості цифрових інновацій на громадському транспорті..... | 17 |
| 2.3 Розвиток безпілотного громадського транспорту у руслі Четвертої промислової революції..... | 20 |
| РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ЕРГОНОМІЧНОЇ МОДЕЛІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ..... | 21 |
| 3.1 Реорганізація системи та впровадження штучного інтелекту в пасажирські перевезення в містах України..... | 21 |
| 3.2 Популяризація та організаційні особливості побудови ергономічної моделі організації трафіку міського транспорту в Україні..... | 23 |
| 3.3 Соціальний та економічний ефекти від реорганізації громадського транспорту під управлінням штучного інтелекту..... | 26 |
| ВИСНОВКИ | 32 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 33 |

ВСТУП

На сьогоднішній час головною проблемою міст та країни в цілому є безпека та логістика перевезення пасажирів у громадському транспорті. Система управління громадським транспортом, яка функціонує ще з радянських часів, вже морально застаріла, вона вже не дає прибутку в порівнянні з іншими розвинутими країнами [21,22,23,25,27,28,33,38,]. Розвиток цієї галузі повинен бути орієнтовано на загальносвітові тенденції, що пов'язані з альтернативними джерелами енергії [24, 26, 34, 36, 37, 39, 40, 44, 45, 46, 47] та цифровізацією [29,30,31,32,35,41,42,43]. Головними аспектами для стабільного роботи та оновленої логістики галузі пасажирських перевезень є:

- надання комфортабельних перевезень для пасажирів громадським транспортом;
- збільшення прибутків компанії-перевізника шляхом модернізації та вдосконалення, застарілої системи пасажиро-перевезень та автопарку.

Сьогодні стоїть нагальне питання розвитку логістики та управління пасажирськими автотранспортними перевезеннями у містах України на основі цифрових технологій з метою підвищення конкурентоспроможності вітчизняного громадського транспорту.

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ТРАФІКУ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

1.1 Аналіз логістики та автопарку засобів громадського пересування

На сьогодні в Україні налічується близько 16 тис. підприємств, які мають ліцензію на здійснення міжнародних пасажирських перевезень. Мережа з'єднує Україну з 23 зарубіжними країнами і складається з понад 1000 регулярних автобусних ліній, які обслуговують близько 270 автомобільних перевізників.

Автобусний парк українських перевізників через відсутність виробництва автобусів в Україні для міжнародних перевезень та високі ставки ввізного мита (20% від митної вартості + 20% ПДВ), 80% становлять транспортні засоби старше 10 років, що має негативні наслідки в умови транспортного комфорту, в питаннях екології та підтримання їх належного технічного стану.

Міський електротранспорт працює в 51 місті України (53 підприємства), на яких працює понад 33 тис. осіб та обслуговує: 2646 трамвайних вагонів, 3736 тролейбусів, 1927 км трамвайних ліній (177 маршрутів); 4412 км тролейбусів (405 маршрутів) [17]. Послугами міського трамваю (трамваї, тролейбуси) щороку користуються понад 2 млрд пасажирів (67% з яких – громадяни неблагополучних категорій) (табл. 1.1). На сьогоднішній день 67% тролейбусів і 95% тролейбусів вийшли на завершення терміну служби і потребують заміни. Значна кількість трамвайних ліній та джерел електропостачання також потребує термінового капітального ремонту або реконструкції.

Таблиця 1.1 – Кількість перевезених пасажирів за видами транспорту

| Рік | Автобусний, тис. од. | Тролейбусний, тис. од. | Трамвайний, тис. од. |
|------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 2007 | 4173033,7 | 1620966,9 | 1026812,0 |
| 2008 | 4369125,5 | 1580384,2 | 962702,5 |
| 2009 | 4014035,2 | 1283382,3 | 787013,6 |
| 2010 | 3726288,6 | 1203551,2 | 713809,7 |
| 2011 | 3611829,9 | 1346431,5 | 797993,6 |
| 2012 | 3450173,1 | 1345544,9 | 799688,8 |
| 2013 | 3343659,5 | 1306228,5 | 757382,8 |
| 2014 | 2913318,1 | 1096884,8 | 769911,1 |
| 2015 | 2250345,3 | 1080772,6 | 738603,2 |
| 2016 | 2024892,9 | 1038746,0 | 694009,4 |
| 2017 | 2019324,9 | 1058072,1 | 675841,4 |

Результати державного технічного огляду показують, що близько 20% загальної довжини трамвайних і повітряних ліній, а також тягових станцій не відповідають правилам експлуатації. В даний час при нормативному терміні служби трамвая - 15 років, тролейбуса - 10 років:

- 1193 одиниці трамваю старше 30 років;
- 1979 р. з. тролейбуси старше 20 років.

Високі темпи старіння основних фондів міського трамвайного транспорту та недостатні темпи їх оновлення призводять до скорочення кількості тролейбусів (близько 200 на рік), невідповідності техніко-технологічному рівню сучасним вимогам, витрат енергії та утримання.

витрати значно збільшуються (близько 25%) рівень комфорту, якості та безпеки послуг, що надаються. В першу чергу, через старіння та скорочення автопарку та погіршення його технічного стану погіршується обсяг пасажирських перевезень та транспортних робіт, якість та безпека транспортних послуг.

При мінімальній потребі в модернізації близько 400 тролейбусів та 200 тролейбусів на рік фактичний обсяг їх закупівлі у 2013 році становив лише 51 штуку (3 тролейбуси та 48 тролейбусів), що відповідає показникам модернізації, які були до прийняття програми, що містять заходи щодо розвитку міського електротранспорту.

В Україні створена власна виробнича база з виробництва міського електричного рухомого складу. Виробництвом тролейбусів керували: Луцький автомобільний завод (КПП «Богдан»), Львівський завод громадського транспорту (ЛАЗ); трамвайні вагони - ТОВ «Татра-Юг», СП «Електронтранс», корпорація «Богдан» (згідно з проектною документацією ВАТ «Белкомунмаш») та комунальне підприємство «Київпастранс» спільно з ПАТ «Київський завод електротранспорту».

Вітчизняні виробники здатні задовольнити потреби підприємств міського електротранспорту у сфері рухомого складу, який за енергоємністю, надійністю та комфортом не гірше аналогів у розвинених країнах Європи та СНД [9].

1.2 Теоретичні підходи розвитку транспортної системи та сервісу перевезень в Україні

Нині пасажирські перевезення в Україні громадським транспортом здійснюють юридичні особи різних форм власності та приватні підприємці. Усі підприємства мають різний потенціал з різним обсягом основних засобів і

оборотних коштів, трудових і фінансових ресурсів, а також різними підходами до роботи. Перевізник за законом зобов'язаний забезпечити безпеку пасажирів.

Це питання знаходиться на постійному контролі відповідних державних органів, а також муніципалітету. Якщо перевізник не забезпечує забезпечення безпеки, до нього застосовуються адміністративні або кримінальні санкції, і ця обставина враховується при проведенні наступного щорічного конкурсу маршрутного розділу. Оперативну оцінку якості транспортного процесу щодо комплексних або окремих об'єктів жоден контрольний орган не проводить. Роль перевізника як учасника ринку - максимізувати прибуток і мінімізувати витрати. Максимізація прибутку обмежена через суворі відрядження, тому основними інструментами збільшення прибутку компанії є підвищення якості перевезень та мінімалізація витрат. Багато вчених в галузі економіки автотранспорту помітили труднощі у створенні транспортних витрат.

Прямий зв'язок між якістю обслуговування та фінансовими витратами прояснює деякі компроміси. Індикатор безпеки пасажирів не такий гнучкий, як загальний показник якості. Якщо можна заощадити на обслуговуванні, то важко заощадити на підготовці водіїв. Однак досвід показує, що для перевізників мінімізація витрат можлива і за рахунок зниження безпеки пасажирських перевезень.

Розвиток транспортної системи з покращенням якісних показників, підвищенням безпеки пасажирських перевезень можливий лише за наявності чіткої, оперативної та стратегічної картини того, що відбувається на певній території транспорту за певний період часу. . . В умовах розвитку економічних зв'язків в Україні отримати оперативну та достовірну інформацію про стан транспортного обслуговування населення можливо лише при взаємодії різних державних та муніципальних органів.

Зацікавленість місцевої влади у забезпеченні заданого рівня якості пасажирських перевезень зумовлена підвищеною трудовою активністю. Взаємовідносини між організаторами та перевізниками є предметом переговорів. Договір регулює права та обов'язки підрядника та може передбачати відповідальність за неналежне виконання договору щодо якості транспортних послуг. Об'єктивна оцінка наданих послуг можлива у разі використання методики визначення комплексного показника рівня якості регулярних перевезень [8].

1.3 Сучасні проблеми транспортної мобільності населення країни

Однією з головних проблем міського громадського транспорту є високий рівень зносу та недостатні темпи оновлення автопарку. Внаслідок цього знижується рівень технічної надійності та безпеки пасажирського транспорту, збільшується потік сходів від лінії технічних відмов. Крім того, різко зростають витрати на експлуатацію рухомого складу та пасажирського транспорту.

Зростання транспортної мобільності населення в умовах зниження транспортних можливостей призводить до збільшення заповнюваності салонів. У годину пік він майже втричі перевищує рекомендований Міжнародним союзом громадського транспорту та досягає фізичної межі. Забезпечується не тільки мінімальний рівень комфорту пасажирів, а й необхідні умови безпеки під час транспортування [20]. Що стосується пасажирських перевезень мікроавтобусами, то, незважаючи на переваги цього виду пасажирського транспорту, такі як висока швидкість доставки, широке покриття міської транспортної мережі, відносний рівень комфорту, вони мають ряд негативних рис.

У процесі руху таксисти переходять зі смуги на смугу на 65% частіше, ніж водії громадського пасажирського транспорту. Таксисти досягають більшої швидкості не за рахунок зменшення кількості зупинок, а за рахунок

швидкості автомобілів. Агресивний спосіб водіння мікроавтобусів, викликаний конкуренцією за пасажирів на дорозі та бажанням здійснити якомога більше рейсів, що призводить до збільшення аварійності [5].

Відсутність зупинок таксі та незаплановані зупинки часто підвищують ймовірність аварії на дорозі через різке гальмування після розгону та переривання. Встановлення незаконних додаткових місць та перевезення пасажирів, які стоять, є порушенням законодавства та знижує комфорт та безпеку пересування. Відсутність водія в кабіні накладає на водія додаткові обов'язки, виконання яких відволікає його. Водії працюють по 10-12 годин без обідньої перерви, порушуючи тим самим усі існуючі норми праці. Це призводить до втоми і, як наслідок, збільшує ймовірність нещасних випадків. Ці проблеми, а також необхідність покращення екологічної ситуації житлової зони міста, необхідність полегшення пасажирських перевезень у районах із інтенсивним рухом транспорту, нагально вимагають зміни концепції подальшого розвитку міського транспорту.

РОЗДІЛ 2. РОЗВИТОК БЕЗПІЛОТНОГО ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ У СВІТІ

2.1 Світові тренди розвитку безпілотного громадського автотранспорту

Транспортні перевезення – це не тільки переміщення з пункту А в пункт Б. Сучасний споживач став технократом. Щоб завоювати лояльність клієнта, перевізнику потрібно здивувати його швидким та якісним обслуговуванням, організованим за останнім словом техніки. Ось кілька інновацій, які побачила індустрія пасажирських перевезень.

В Іспанській малагі почав працювати безпілотний електричний автобус (рис. 2.1). Безпілотний автобус ходить від центру міста до порту Малаги за 8-кілометровим маршрутом. Також автобус взаємодіє зі світлофорами, які оснащені датчиками, що попереджають автобус про червоний сигнал, що спалахує. Проект реалізує іспанська транспортна компанія Avanza, 60-місний автобус надала компанія Iqizar. Поки що поїздки проходять із водієм-випробувачем за кермом, який може взяти керування на себе у разі небезпечної ситуації. Це пов'язано з тим, що закони в Іспанії зараз не дозволяють поїздки повних безпілотників загальними дорогами. Проект отримав фінансування від уряду Іспанії та його підтримали кілька технічних університетів країни. Безпілотна система автобуса використовує лідари, камери та інші сенсори, а також технології штучного інтелекту. Незважаючи на те, що безпілотник має водія-випробувача, йому ще жодного разу не довелося втрутитися в роботу безпілота.



Рисунок 2.1 – Безпілотний електричний автобус

В одному з двох найбільших аеропортів Токіо – Ханеда, у лютому 2021 р. протестували безпілотні електричні автобуси для поїздок пасажирів (рис. 2.2). Тести, які проводилися протягом 10 днів, пройшли успішно і вже цього року рейси безпілотників можуть стати в аеропорту регулярними. Тестування провела авіакомпанія All Nippon Airways, спільно з великим китайським автовиробником BYD (який надав автобус BYD K9, що вміщає 57 пасажирів) та японським безпілотним стартапом Advanced Smart Mobility. Автобуси зі страхуючими водіями-випробувачами перевозили людей на ділянці завдовжки близько 3 км. В авіакомпанії заявили, що планують замінити більшість своїх автобусів в аеропортах на безпілотні та електричні до 2025 року.

All Nippon Airways, незважаючи на великі втрати через ковід, інвестує в інфраструктуру "розумних аеропортів" в Японії, які могли б допомогти зробити роботу авіакомпанії більш рентабельною в майбутньому. Технологія включає безпілотні автобуси для перевезення пасажирів, роботизовані пристрої для обробки багажу та автоматизовані буксири для літаків. А також роботів, які допомагають людям в аеропортах – наприклад, відповідають на питання як дістатися до потрібного терміналу. [6].



Рисунок 2.2 –Безпілотний автобус компанії All Nippon Airways

Естонська компанія Modern Mobility, яка займається сучасним транспортом, у тому числі запровадженням безпілотників, у 2020 р. отримала фінансування від проекту Європейського Союзу Fabulos. Метою Fabulos є підготовка міст до впровадження інноваційних технологій та рішень у сфері транспорту (рис. 2.3) [4]. Пасажири зможуть використовувати дисплей на автобусній зупинці або програму на смартфоні для того, щоб залишити заявку на проїзд. А також для особливих вимог - наприклад, для доступу в автобус інвалідів або дитячих колясок. Поза годину пік автобуси не їздитимуть за одним і тим же маршрутом і за заздалегідь визначеним розкладом, а відповідатимуть лише на запити пасажирів про поїздку. Так можна буде оптимізувати роботу транспорту та зробити поїздки зручнішими та безпечнішими для пасажирів.



Рисунок 2.3 – «Безпілотні шатли iseauto auve tech в Естонії: проект fabulos»

У новому районі міста Чженчжоу в 600 км на південь від Пекіна з 1 липня 2021 р. почали працювати 200 безпілотників: 100 шатлів Yutong Xiaoyu 2.0 і 100 безпілотних таксі китайської компанії WeRide (рис. 2.4) [9]. Безпілоти перевозять людей на території 115 км². WeRide та автовиробник Yutong оголосили про співпрацю у розробці безпілотників наприкінці 2020 року, коли Yutong інвестував у WeRide \$200 млн.

Викликати роботакси або шатл можна буде з мобільного додатка. Десятимісні електричні шатли працюватимуть із водіями-випробувачами всередині, які задають маршрут та стежать за безпекою поїздки. Безпілотний стартап WeRide, нещодавно протестував свої роботаксі в "село-місті" (ViCs, Villages in the cities). Це були сільські райони всередині мегаполісів, які славляться вузькими та перевантаженими вулицями, високою щільністю населення та хаотичним, самоорганізованим дорожнім рухом.



Рисунок 2.4 – Безпілотний стартап WeRide

Збір та аналіз даних про дорожню ситуацію вже змінює транспортний сектор. Залізниці США та General Electric використовують інтелектуальні датчики, щоб допомогти їм прогнозувати та контролювати рух у реальному часі. Крім датчиків, Union Pacific також використовує ультразвукову систему виявлення на колесах (рис. 2.5). Напівпричепи великих транспортних компаній більше не простоюють, центральна автоматична система планування точно знає, коли вантажівка і водій готові виїхати.

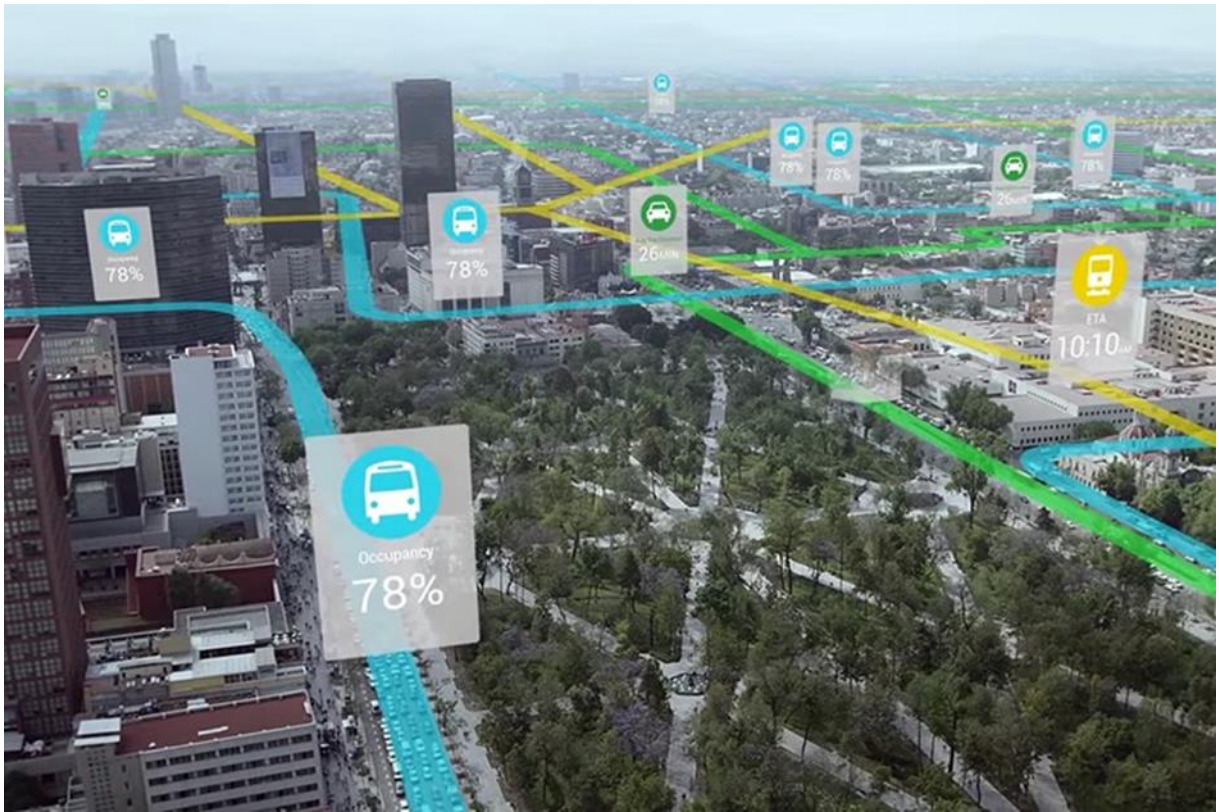


Рисунок 2.5 – Автоматична система планування Union Pacific

Муніципалітети багатьох столиць почали турбуватися про шкоду економіці через затори на їхніх дорогах, і тепер готові інвестувати в нові технології, які можуть виправити ситуацію [18]. Очікується, що до 2050 року на планеті буде 2,5 мільярда автомобілів, більшість з яких подорожуватимуть містами. У Китаї темпи автомобілізації перевищили США (840 автомобілів на 1000 жителів). Недовго уявляти, якого колапсу можна очікувати: лише подивіться на затор на 50-смуговому шосе в Пекіні. У той же час автомобіль все ще дорогий, вимагає грошей на страхування, паркування та обслуговування і використовується в середньому лише 4% часу. Тому жителі великих міст все частіше переходять на громадський транспорт, каршерінг і такі сервіси, як Uber.

2.2 Особливості цифрових інновацій на громадському транспорті

Для забезпечення гнучкості та безпеки пасажирських перевезень, збереження автопарку, попередження форс-мажорних ситуацій ідеально підійдуть портативні системи відеоспостереження для транспорту. Вони володіють повним набором незамінних функцій і здатні забезпечити необхідний рівень віддаленого контролю, що дозволяє здійснювати моніторинг ситуації всередині і зовні будь-якої техніки в режимі 24/7. Не секрет, що громадський транспорт входить в особливу групу підвищеного ризику.

Під час руху і простою можуть виникнути нештатні ситуації, які здатні створити загрозу для життя і здоров'я великої кількості людей. У зв'язку з високим пасажиропотоком не виключаються і акти вандалізму, крадіжки майна, що завдають істотної матеріальної шкоди підприємству. Відеомоніторинг пропонує новітній підхід до професійного візуального контролю в транспортній галузі, що гарантує якісно вищий рівень безпеки при перевезенні пасажирів та забезпечує можливість значно ефективнішого управління автопарком. Системи відеоспостереження в маршрутних таксі, міжміських автобусах, тролейбусах дають можливість контролювати обстановку в салоні автотранспорту і на дорозі 24/7, передавати інформацію на сервер, здійснювати звукозапис, попереджати оператора про виникнення нештатних ситуацій, відстежувати місце розташування транспорту по карті [13].

Переваги Відеомоніторингу в громадському транспорті:

1. Живлення - від бортової мережі ТЗ
2. Відеозапис - в автоматичному режимі, не вимагаючи жодних дій з боку водія чи іншого персоналу
3. Аудіо та відео записується у два потоки: на на флеш-накопичувачі всередині відеореєстратора на віддалений сервер клієнта (або на сервер компанії без зберігання), якщо наявне покриття 4G (для цього

необхідно встановити у відеореєстратор SIM-картку з мобільним інтернетом)

4. Відео переглядається ретроспективно з флеш-накопичувачів або в режимі реального часу (при наявності покриття 4G)
5. Відеореєстратор має захищену панель, що виключає можливості втручання в його роботу водіїв або інших зацікавлених осіб

Крім забезпечення безпеки, відеоспостереження для громадського транспорту дозволяє визначати реальний пасажиропотік і, як наслідок, виручку; тверезо оцінювати витрату палива; фіксувати факти порушення трудової дисципліни і неякісного обслуговування клієнтів; визначати випадки порушення водієм автотранспорту правил дорожнього руху. Це позитивно впливає на економічну сторону організації автотранспортних перевезень і збільшує рівень безпеки [5].

Фактори розвитку електронних систем оплати проїзду в громадському транспорті.

З 2006 року багато державних установ та приватних компаній зробили велику кількість спроб запровадити систему оплати проїзду в міській електроенергії. При сьогоднішньому розгляді результатів цих експериментів можна зробити висновок, що основною причиною відсутності значного позитивного кінцевого результату є відсталість і криза галузі в цілому, її постійно недостатнє фінансування.

Мета міського пасажирського транспорту загального користування – ефективно і надійно забезпечення мобільності населення міст і агломерацій з найменшими витратами фінансових та природних ресурсів, з найменшою шкодою навколишньому середовищу. Рациональний розвиток громадського міського пасажирського транспорту передбачає розгляд питання його автоматизації [2]. До цілей і завдань автоматизованої системи контролю оплати проїзду в наземному громадському міському транспорті відносять:

- використання транспортних карт і Універсальної Електронної Карти;
- перехід до безготівкової оплати проїзду;
- використання технічних засобів для здійснення персоніфікованого обліку перевезень пільговиків;
- мінімізація впливу людського фактору при оплаті проїзду;
- автоматизація взаєморозрахунків між адміністрацією і перевізником за відшкодуванням коштів за перевезення громадян пільгових категорій;
- автоматизація оплати проїзду;
- націнка за придбання квитка за готівковий розрахунок на борту пасажирського громадського транспорту для стимулювання безготівкової оплати і придбання електронних транспортних карт;
- прийняття методики відшкодування оплати проїзду за школярів, студентів та інших громадян пільгових категорій для обліку поїздок громадян;
- збільшення розміру грошових коштів, що надходять від сплати за проїзд; за рахунок скорочення неврахованої частини виручки;
- скорочення витрат транспортних підприємств;
- отримання якісних даних про реальний пасажиропотік на транспорті;
- здійснення точного розрахунку для оптимізації субсидій з бюджету на перевезення пільгової категорії громадян.

У багатьох зарубіжних розвинених країнах транспортні карти для оплати проїзду впроваджені ще з середини 20-го століття.

Готівкою часто можна розраховуватися в транспорті окремих міст, а туристам (наприклад, в Сінгапурі) пропонують спеціальні карти. У Лондоні (Великобританія) в роки реформи громадського транспорту (2000-2008 роки) ввели транспортні карти. Використання транспортних карт на громадському транспорті Лондона відразу дало позитивний ефект для пасажирів і управління транспортом в цьому місті. Автоматизовані системи обліку оплати проїзду в Торонто і Парижі не тільки зробили транспортні та фінансові потоки більш прозорими і керованими, але і значно скоротили час, необхідний для переміщення пасажирів цих міст, за рахунок оптимізації маршрутної мережі,

скорочення часу очікування транспорту, скорочення часу розрахунків за проїзд [12].

2.3 Розвиток безпілотного громадського транспорту у руслі Четвертої промислової революції

Пасажирські автобуси без водіїв – це вже не майбутнє, а сьогоднішнє. Поки що ці дрони працюють набагато повільніше, ніж хотілося б пасажирам і довіряли основним маршрутам. Однак технології в цьому напрямку розвиваються запаморочливою швидкістю, тому відсутність водія в кабіні автобуса незабаром стане стандартною. Розумні автобуси замінять звичайні мікроавтобуси через 10-15 років, коли їх ціна стане доступною для середніх компаній, а ефективність перестане викликати сумніви. Повне домінування дронів необхідне, але саме завдяки йому наше пересування по дорогах стане ще комфортнішим та безпечнішим.

Важливою умовою Четвертої промислової революції стане взаємодія людини і транспортних систем та транспортних систем між собою. Вже сьогодні інформаційні технології дозволяють за допомогою смартфона дізнатися про кількість вільних місць в найближчому приміському електропоїзді або поїзді метро. Або уявіть, що можна було б отримувати інформацію з мобільних пристроїв пасажирів і в режимі реального часу перенаправляти інші автобуси туди, де вони потрібні.

Транспортні системи і зокрема громадський транспорт будуть відігравати одне з провідних значень в Industry 4.0. На зміну звичайним автобусам, тролейбусам та трамваям має прийти повністю екологічно чистий безпілотний громадський транспорт, роботизовані системи управління зможуть отримувати дані про своє місцезнаходження без участі людини. За допомогою зв'язків між такими безпілотниками повністю ліквідуються затори та значно зменшиться час очікування громадського транспорту, також зменшиться кількість аварій [14].

Суть проекту полягає в тому, щоб замінити традиційну систему управління громадським транспортом та створити абсолютно новий, сучасний автопарк та нову систему управління ним на основі штучного інтелекту[1]. За задумом проекту автопарк складається з нових сучасних машин. Також має бути створена мережа зупинок громадського транспорту, які повністю змінять бачення пасажирів на комфорт та швидкість пересування в громадському транспорті. Ці зупинки будуть оснащені спеціальними датчиками (електронними лічильниками), які будуть рахувати кількість пасажирів, що зайдуть в зону певного маршруту. Вони будуть встановлені на вході в кожную із зон, на які буде розділена зупинка.

Вбудований комп'ютер зупинки збирає дані, аналізує їх та передає через супутниковий зв'язок до головного комп'ютера, дані з лідарів, радарів, камер та GPS для роботи в режимі самоуправління може керувати безпілотним транспортом, навіть якщо дані GPS недоступні, автобус реагує на дорожню обстановку в реальному часі.

Автобус зможе акуратно та точно зупинятися для посадки та висадки пасажирів. При цьому він повністю безпечний для людей та дорожньої інфраструктури. Планується, що на першому етапі такі пасажирські безпілотники їздитимуть із водіями-випробувачами. Водій не керує автобусом, але постійно слідкує за роботою автопілота і зможе брати керування на себе у разі небезпечної чи складної для безпілота ситуації.

Далі, після обробки та за результатом аналізу в автопарк буде відправлений сигнал, після якого штучний інтелект приймає рішення про відправку на маршрут маршрутного безпілотного таксі (автобусу або тролейбусу). Це буде залежати від кількості людей на зупинці та часу їх очікування (рис.3.1). Система працюватиме за певним розкладом в часи пік. За результатами спостережень це час з 6:30 до 9:00 з ранку, та з 16:00 до 20:30 ввечері.

Завдяки такому розкладу можна розвантажити маршрутні напрями. Автопарк буде складатися з електробусів, та нових тролейбусів оснащених безпіотною системою керування.

Щоб створити зупинку для безпілотних автобусів, із урахуванням ціни на матеріали, на сьогоднішній день потрібно близько 9 – 10 тис. дол. Якщо помножити дану суму на кількість громадських зупинок у м. Суми, то отримаємо близько 300 зупинок загальною вартістю 3 млн дол. Така вартість, перш за все, зумовлена тим, що на рику не має подібних аналогів, а розробка прототипів завжди є дорожчим. Проте, дані зупинки мають швидко окупитися для муніципалітету та залучених до проекту підприємств, та забезпечать комфорт пасажиром та економію коштів перевізникам.

3.2 Популяризація та організаційні особливості побудови ергономічної моделі організації трафіку міського транспорту в Україні

Сьогодні все більше міст України починають відчувати значне навантаження трафіку на автомобільні шляхи. Дана ситуація тісно пов'язана зі стрімким зниженням вартості автомобілів на автомобільному ринку України, що надає можливість пересічним українцям вільно обирати та купувати автомобілі різних цінових категорій. Так, у грудні українці придбали і зареєстрували рекордну для 2020 року кількість нових легкових автомобілів, понад 85,5 тис. шт. Більшість міських вулиць України, що проектувались ще за радянських часів просто не розраховані на таку кількість автомобілів, яка з кожним роком лише зростає. В результаті збільшення кількості автомобілів на міських вулицях утворюються нові затори. Так, згідно з даними моніторингового сервісу TomTom, в середньому водії столиці України витрачають на 46% більше часу в дорозі через пробки. У годину пік затримка в дорозі збільшується до 94%. Ранкові години пік у Києві спостерігаються в проміжку з 8:00 до 9:00, вечірні – з 18:00 до 19:00, в суботу – з 13:00 до 14:00.

В середньому, водій столиці через затори проводить в дорозі на 26 хвилин більше, ніж це необхідно щоб дістатися до місця призначення.

За допомогою сервісу TomTom, що в режимі реального часу відстежує щільність трафіку, вдалося встановити, що столиця України є однією з самих завантажених міст України та входить в ТОП-10 завантажених міст світу (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Індекс трафіку завантаженості доріг

| № | Word rank | City | Country | Затори, % | Рівень завантаженості доріг |
|----|-----------|------------------------|-------------|-----------|-----------------------------|
| 1 | 1 | Moscow region (oblast) | Russia | 54 | ↓ 5%p |
| 2 | 2 | Mumbai | India | 53 | ↓ 12%p |
| 3 | 3 | Bogota | Colombia | 53 | ↓ 15%p |
| 4 | 4 | Manila | Philippines | 53 | ↓ 18%p |
| 5 | 5 | Istanbul | Turkey | 51 | ↓ 4%p |
| 6 | 6 | Bengaluru | India | 51 | ↓ 20%p |
| 7 | 7 | Kyiv | Ukraine | 51 | ↓ 2%p |
| 8 | 8 | New delhi | India | 47 | ↓ 9%p |
| 9 | 9 | Novosibirsk | Russia | 45% | - 0%p |
| 10 | 10 | Bangkok | Thailand | 44% | ↓ 9%p |
| 11 | 11 | Odessa | Ukraine | 44% | ↓ 3%p |
| 12 | 12 | Saint Petersburg | Russia | 44% | ↓ 5%p |
| 13 | 13 | Kharkiv | Ukraine | 43% | - 0%p |
| 14 | 14 | Lodz | Poland | 42% | ↓ 5%p |
| 15 | 15 | Lima | Peru | 42% | ↓ 15%p |

Згідно з опублікованими звітами за 2019 і 2020 роки у розпал кризи COVID-19, час середньостатистичної поїздки по столиці зменшився лише на

2% . Таким чином в рейтингу заторів, Київ зайняв 7-е місце в світі. При цьому сервіс стежить за трафіком більш ніж в 400 містах світу (Рейтинг, 2020).

З наведених даних можна зробити висновок, що столиця України як більшість міст України, що не увійшли до індексу трафіку завантаженості доріг світу, потребують внесення змін до системи управління автомобільним трафіком. Адже затори створюють значний дискомфорт при пересуванні містом та найголовніше віднімають час та кошти.

Якщо зменшити кількість автомобілів на дорозі шляхом пересідання людей з власних авто на громадський транспорт, можна отримати значний економічний ефект. Також за рахунок реорганізації автопарку громадського транспорту можливий економічний ефект досягає свого максимуму. Завдяки тому що автопарк буде складатися з електробусів з новою системою пересічні громадяни зможуть економити тільки на маршрутних таксі до половини своїх коштів. У порівнянні зі звичайним автобусом пасажери зекономлять біля 4 грн за поїздку. Отже очевидним є той факт, що при введенні нової системи виграють не тільки пересічні пасажери а й самі перевізники адже не доведеться витратити половину прибутків на заправку автобусу. Для цього порівняємо звичайний бензиновий автобус Богдан А 22111 та електробус **Xcelsior CHARGE** (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Порівняння бензинового автобусу Богдан А 22111 та електробусу Xcelsior CHARGE

| | Богдан А 22111 | Xcelsior CHARGE |
|--------------------------------------|---------------------|-----------------|
| Вартість автобусу | 1,15 млн | 15 млн грн |
| Вартість заправки на 100 км | 27грн*16л = 432 грн | 100 грн |
| Вартість обслуговування на рік (СТО) | 5000-7000грн | - |
| Кількість місць | 42 | 85 |

Отже, як бачимо з таблиці використання автобусу Богдан не зовсім доцільно у порівнянні з електроном, адже, не дивлячись на відносну дешевизну «Богданів», їх заправка коштує в 4 рази дорожче ніж «Xcelsior CHARGE», а кількість місць менша та й обслуговувати такий автобус дорожче.

3.3 Соціальний та економічний ефекти від реорганізації громадського транспорту під управлінням штучного інтелекту

Побудова ергономічної моделі організації міських пасажирських перевезень на даному етапі розвитку громадського транспорту в Україні стоїть надзвичайно гостро. Для зниження викидів шкідливих газів в атмосферу, токсичного впливу та розвантаження громадського транспорту для жителів міста доцільно використовувати електротранспорт, наприклад електробуси, тролейбуси, які будуть керуватися безпіотно.

Безумовно, сучасні проблеми повинні мати сучасні рішення. Тому у світлі Industry 4.0 та Society 5.0 виникають нові методи подолання перевантаженості автотранспортних шляхів та розвантаження транспорту.

Одним з них є перехід на безпілотний громадський транспорт.

Сучасний громадський транспорт використовує алгоритми, засновані на байєсовському методі одночасної локалізації та відображення (SLAM). Суть алгоритмів полягає в об'єднанні даних з автомобільних датчиків (в реальному часі) і даних карти (офлайн). Для забезпечення роботи автопілота зазвичай встановлюють такі датчики: ЛІДАР - далекомір з оптичним розпізнаванням; стереосистема; система глобального позиціонування (GPS, ГЛОНАСС); гіростабілізатори. Програмне забезпечення для безпілотних транспортних засобів може включати машинний зір і нейронні мережі.

Розробка функцій автопілота зазвичай базується на одному з двох підходів. Зокрема, інженери розробили «Систему підтримки руху»

(TrafficJamAssist) на основі першої моделі Ford. Транспортний засіб, обладнаний такою системою, може рухатися в умовах інтенсивного руху без участі водія: автомобіль зупиняється самостійно, якщо транспортний засіб зупиняється попереду, і запускається, якщо попереду є рух. При цьому контролюється режим руху автомобіля, що рухається, і дорожні знаки (за сигналом оптичного датчика автомобіль повертається в поворот, якщо раптом почав перетинати лінію дороги).

Суть другого підходу полягає в тому, що автомобіль ніби їде попереду автомобіля, а насправді він рухається відразу за переднім автомобілем. Такий підхід визнаний експертами Volvo [4].

Крім автомобілів (Tesla-Motors, BMW, Mercedes, Volkswagen, Nissan, Ford, GeneralMotors, Volvo, Toyota та ін.), автопілотами для автомобілів є роботизовані та комп'ютерні компанії (особливо Google, Apple, Cognitive Technologies, CruiseAutomation, Uber, тощо). Робота ведеться у двох напрямках: створення безпілотного автомобіля з нуля та створення різного рівня обладнання автопілота, яке можна було б розмістити на звичайних автомобілях. Прорив відбувся з появою нових проривних технологій з використанням штучного інтелекту в 2010 році.

Маючи дані про ціну, обсяг пасажироперевезень та технічні дані нових електробусів та тролейбусів ми можемо провести розрахунки строку окупності даного автопарку та впровадження нової системи пасажирських перевезень.

Спочатку визначимо вартість автопарку та зупинки громадського транспорту. Для цього візьмемо актуальні ціни та характеристики громадського транспорту, який ми розглядаємо у проекті, а саме електробус Електрон Е-191 та тролейбус Електрон Т 19101 (табл. 3.3)

Таблиця 3.3 – Порівняння характеристик автобусу Електрон Е-191 та тролейбусу Електрон Т 19101 (розроблено на основі [7 та 10])

| Характеристика | Електробус Електрон Е-191 | Тролейбус Електрон Т 19101 |
|--|---------------------------------|----------------------------------|
| Пасажиromісткість, осіб | 98 | 106 |
| Термін гарантійної експлуатації, років | 10 | 10 |
| Термін служби, років | 25-30 років | 25-30 років |
| Дальність поїздки на одному заряді батареї, км | 200-225 км | - |
| Ціна білету, грн | 3,50 | 3,50 |
| Вартість зарядки, грн | 200 грн | - |
| Ціна, млн грн | 8-9 | 6,1 |

З приведеної таблиці ми можемо побачити, що пасажиромісткість та строк експлуатації електробуса та тролейбуса приблизно однакові. Також відомо, що в середньому звичайні тролейбуси та автобуси роблять десять рейсів по маршруту, тобто.

Проаналізуємо ще на деякі показники котрі наведені в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Додаткові показники автотранспортного підприємства

| | |
|---|----------|
| Собівартість проїзду 1 км на електробусі або тролейбусі | 1,2 грн |
| Відстань між кінцевими зупинками | 10 км |
| Кількість пасажирів, що в середньому перевозяться за 1 рейс | 150 осіб |
| Заробітна плата водію | 7000 грн |
| Заробітна плата кондуктору | 6000 грн |

Маючи дані про обсяг пасажирообороту, можна визначити строк окупності одного електробусу чи тролейбусу (табл 3.5)

Таблиця 3.5 – Строк окупності одного електробусу та тролейбусу

| | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Чистий маржинальний прибуток від перевезення одного пасажиру | $3,5 - 1,2 = 2,3$ грн |
| 2. Прибуток від перевезення 150 пасажирів за одне коло | $2,30 * 150 = 345$ грн |
| 3. Визначимо прибуток при перевезенні 150 чоловік за десять рейсів або за 1 робочий день | $345 * 10 = 3450$ грн |
| 4. Віднімемо зарядку батареї та отримаємо чистий прибуток в день | $3450 - 200 = 3250$ грн |
| 5. Знайдемо прибуток від пасажирських перевезень за один місяць | $3250 * 30 = 97\ 500$ грн |
| 6. Розрахуємо чистий прибуток від експлуатації однієї машини видавши заробітну плату кондуктору та водію | $97500 - 6000 - 7000 = 84500$ грн |
| 7. Чистий прибуток від експлуатації машини за 1 рік | $84500 * 12 = 1014000$ грн |
| 8. Визначимо строк окупності електробусу | $9000000/1014000 = 8,8$ років |
| 9. Визначимо строк окупності тролейбусу | $6000000/1014000 = 5,9$ років |

Як бачимо з розрахунків строк окупності екотранспорту менший за 10 років. Тобто громадський транспорт почне приносити прибуток будучи ще на гарантійному обслуговуванні. Важливим аспектом зростання продажів електробусів є відчутне зниження їх вартості та відносно нижчі порівняно з паливом ціни на електроенергію.

Маючи всі необхідні дані про вартість транспорту для громадських перевізників та вартість встановлення зупинок з розумною системою ми можемо підрахувати вартість та строк окупності всього проекту (табл. 3.6). Для цього нам потрібно взяти необхідну кількість електроавтобусів та тролейбусів, що для умов м. Суми рівна 35 тролейбусам та 70 електроавтобусам.

Таблиця 3.6 – Вартість та строк окупності проекту

| | |
|--|---|
| 1. Вартість системи та новітніх зупинок громадського транспорту | $10000 \cdot 300 = 3$ млн дол. або 84 млн грн (курс 28.00 грн/дол) |
| 2. Вартість 70 електробусів | $9000000 \cdot 70 = 630$ млн грн |
| 3. Вартість 35 тролейбусів | $6000000 \cdot 35 = 210$ млн грн |
| Всього витрат | 924 млн грн |
| 4. Дохід від експлуатації 70 автобусів в рік | $1014000 \cdot 70 = 70,98$ млн грн |
| 5. Дохід від експлуатації 35 тролейбусів в рік | $1014000 \cdot 35 = 35,49$ млн грн |
| Всього доходу | 106,47 млн грн |
| Заробітна плата в рік 4 охоронцям, 2 прибиральницям 1 диспетчеру, 2 бухгалтерам, 3 слюсарям-електрикам та директору підприємства складає | 1,42 млн грн |
| Чистий прибуток підприємства в рік | $106,47 - 1,42 = 105$ млн грн |
| Строк окупності проекту | $924 - 105 = 8,8$ років |

Враховуючи отримані результати, можна зробити висновок, що впровадження новітньої системи перевезень громадським транспортом в сучасних умовах є доцільним. Завдяки даній системі вдасться не лише налагодити прозору систему перевезень пасажирів, а й змінити комфорт їх

перевезення, зменшити видатки на утримання автопарку та знизити негативний вплив на довкілля. На даному технологічному етапі розвитку людства існує достатній спектр вибору технологій, що спеціально розроблені для цифрового управління громадським транспортом. При цьому, до цього процесу управління майже не залучається людина. Однак, більшість міст України сьогодні продовжують потерпати від неякісного громадського транспорту.

ВИСНОВКИ

Дослідивши традиційне управління громадським транспортом у сучасних умовах господарювання, в даній науковій роботі нами було виявлено, що існуюча система перевезення пасажирів є морально застарілою та неефективною, а автопарк фізично зношений. Парк автобусів українських перевізників, у зв'язку з відсутністю в Україні виробництва автобусів для міжнародних перевезень та високих ставок ввізного мита, на 80% складається з транспортних засобів віком 10 років, що негативні наслідки і в питаннях комфортності перевезення, і в питаннях негативного впливу постачання та огорожі технічного обладнання.

Виходячи з аналізу та реальної ситуації з перевезенням пасажирів в м. Суми, мною було запропонована для впровадження нова альтернативна система перевезення пасажирів, що ґрунтується на цифрових технологіях. Вона є більш адаптивною та забезпечить більш високий рівень комфорту при перевезеннях пасажирів, адже дозволяє регулювати кількість пасажирського транспорту на маршруті руху, та виключає як «порожні» рейси, так і перевантаження. Система буде працювати за певним розкладом тобто в часи пік за результатами спостережень приблизний час це з 6:30 до 9:00 з ранку, та з 17:00 до 20:30 ввечері. Запропоноване оновлення автопарку є економічно вигідним (прибуток проекту складатиме 105 млн грн на рік, строк окупності дорівнюватиме 9 років). Запропоновані нововведення дозволять підвищити якість перевезення пасажирів та значно розвантажити міську автотранспортну систему доріг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Skrypka Y. Phase transition to sustainable economy / L. Melnyk, I. Dehtyarova, Y. Skrypka // Economic problems of sustainable development: materials of the All-Ukrainian scientific and practical work of the conference of students, postgraduates and young scientists "Economic problems of sustainable development", dedicated to the memory of Professor Oleg Balatsky (Sumy, April 23-27, 2011) / per coalition. edit AND. Vasilieva, G.O. Shvindina - Sumy: Sumy State University, 2018. – P. 15-16.
2. Skrypka Y. Socio – economic and legislative mechanisms for ensuring the Third and Fourth Industrial Revolutions: the EU experience / L. Melnyk, I. Dehtyarova, V. Kubatko, Y. Skrypka // Mechanism of economic regulation. – 2018. – #4. – С. 31- 37.
3. WEpod – первый беспилотный общественный транспорт на дороге [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nvidia.com.ua/object/wepod-driverless-car-traffic-ru.html>
4. Беспилотный автобус "Матрешка" может выйти на улицы в 2018 году [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.m24.ru/articles/avto/07112017/151459?utm_source=CopyBufhttps://www.m24.ru/articles/avto/07112017/151459
5. Видеонаблюдение для транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.carvision.com.ua/?gclid=EAIaIQobChMIi4OqhO_y3wIVR6WaCh04LQ9cEAMYASAAEgIh6vD_BwE
6. Грибени.М. Безпілотний громадський транспорт з'явиться на дорогах Сінгапуру в другій половині наступного року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pingvin.pro/gadgets/bezpilotnyj-gromadskyj-transport-z-yavytsya-na-dorogah-singapuru-v-drugij-polovyni-nastupnogo-roku.html>
7. Електрон Т19 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD_%D0%A219

8. Ільчук В.П. Організаційно-економічне забезпечення пасажирських перевезень / В.П. Ільчук, Л.В. Бабаченко // Вісник Чернігівського державного технологічного університету Серія "Економічні науки" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://economic-vistnic.stu.cn.ua/index.pl?task=arcls&id=1148>
9. Кармазіна О.О. Транспорт і зв'язок України у 2019 р.: стат. зб. / ред. О.О. Кармазіна [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/08/Arch_tr_zb.htm
10. Кувейт закупит львовские электробусы Электрон Е191 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.autoconsulting.com.ua/article.php?sid=38541>
11. Лучко А. 9 тенденций развития городского транспорта в ближайшем будущем <https://daily.afisha.ru/brain/5340-9-trendov-gorodskogo-transporta-blizhayshego-buduschego/>
12. Переходимо на транспорт майбутнього — літаючі таксі, безпілотні потяги та автобуси на каві [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.imena.ua/blog/transport-of-the-future/>
13. Скрипка Є.О. Інноваційний розвиток автортранспортних підприємств: досвід ЄС та можливості України / Є.О. Скрипка // Проблеми розвитку економіки підприємства: погляд молоді : Матеріали XI Міжнародної студентської наукової конференції (м. Харків, 16 березня 2018 р.). – Х.: ХНАДУ, 2018. – С. 78-79
14. Скрипка Є.О. Напрями сестийнізації та інтелектуалізації автотранспортних систем / Л.Г. Мельник, О.М. Маценко, С.О. Ніколаєв // Економічні проблеми сталого розвитку : матеріали Всеукраїнської науково-практичної роботи конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Економічні проблеми сталого розвитку», присвяченої пам'яті професора Олега Балацького (м. Суми, 23-27 квітня 2018 р.) ; за заг. ред. Т.А. Васильєвої, Г.О. Швіндіної – Суми : Сумський державний університет, 2018. – С. 33-34.
15. Скрипка Є.О. Розвиток системної економіки в умовах 3 та 4 промислових революцій / Л.Г. Мельник, І.Б. Дегтярьова, Є.О. Скрипка

// Актуальні проблеми соціально-економічних систем в умовах трансформаційної економіки: Збірник наукових статей за матеріалами IV Всеукраїнської науково-практичної конференції (12-13 квітня 2018р.). Частина 2. – Дніпро: НМетАУ, 2018. – С. 33-38.

16. СНГ - пространство для развития экономического и делового взаимодействия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tass.ru/pmef-2017/articles/4291664>

17. Статистичні дані по галузі автомобільного транспорту [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-po-galuzi-avtomobilnogo-transportu.html>

18. Хабарова О.Г. факторы развития электронных систем оплаты проезда в общественном транспорте [Электронный ресурс] / О.Г. Хабарова О.Г. // Сборник научных трудов Сибирского государственного университета путей сообщения. Сер. : экономика и управление – 2017. – Режим доступа: <http://izron.ru/articles/aktualnye-voprosy-ekonomiki-i-sovremennogo-menedzhmenta-sbornik-nauchnykh-trudov-po-itogam-mezhdunar/sektsiya-2-ekonomika-i-upravlenie-narodnym-khozyaystvom-spetsialnost-08-00-05/factory-razvitiya-elektronnykh-sistem-oplaty-proezda-v-obshchestvennom-transporte/>

19. Ціни на батареї для електромобілів впали на 80% за 6 років [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://ecoautoinfo.com/statti/cini-na-batarei-dlya-elektromobiliv-vpali-na-80-za-6-rokiv.html>.

20. Шальнова Н.С. Проблемы и перспективы развития пассажирского транспорта / Н.С. Шальнова // Молодой ученый. — 2011. — №12. Т.1. — С. 61-64. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/35/3976/>

21. Дяченко А. В., Карінцева О. І., Тарасенко С. В., Харченко М. О., Мазін Ю. О., Кисельова К. С. Формування інноваційного інструментарію економічної політики в умовах розвитку світової економічної кризи 2019-2020 рр. в Україні // Механізм регулювання економіки. 2021. № 3. С. 19-37. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/86419>

22. Економіка енергетики : підручник / за ред. Л. Г. Мельника, І. М. Сотник. – Суми: Університетська книга, 2015. – 378 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/45315>

23. Економіка підприємства : підручник / за заг. ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника. - Суми : Університетська книга, 2012. - 864 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80106>

24. Дяченко А. В., Карінцева О. І., Тарасенко С. В., Харченко М. О., Мазін Ю. О., Кисильова К. С. Формування інноваційного інструментарію економічної політики в умовах розвитку світової економічної кризи 2019-2020 рр. в Україні. Механізм регулювання економіки. 2021. № 3. С. 21-40. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85737>

25. Карінцева, О. І., Харченко, М. О., Мазін, Ю. О., Фалько, К. С. Практичні засади підвищення ефективності логістичної діяльності сучасного підприємства. Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. 2021. № 3. С. 127–136. DOI: 10.21272/1817-9215.2021.3-14 <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/86223>

26. Карінцева О.І., Дегтярьова І. Б., Харченко М.О., Долгошеева О. І., Кіріл'єва А. В. Залучення іноземних інвестицій як інструмент забезпечення конкурентоспроможності та сталого розвитку країни. Вісник СумДУ. Серія «Економіка», № 3' 2020. С. 199-211. DOI: 10.21272/1817-9215.2020.3-22 https://visnyk.fem.sumdu.edu.ua/issues/3_2020/22.pdf

27. Карінцева, О. І., Харченко, М. О., Пономарьова, Г. С. Підвищення ефективності бізнес-процесів на виробничому підприємстві // Механізм регулювання економіки. 2020. № 4. С. 58-69. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83754>

28. Мельник Л. Г., Карінцева О. І. (2021) Економіка і бізнес : підручник / за ред. Л. Г. Мельника, О. І. Карінцевої. Суми : Університетська книга, 2021. 316 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83721>

29. Мельник Л. (2021) Сучасні тренди економічного розвитку: Досвід ЄС та практика України: підручник / за ред. Л. Г. Мельника. Суми: ПФ

- «Видавництво “Університетська книга”», 2021. 432 с.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89235>
30. Мельник Л. Г., Карінцева О. І., Кубатко О. В., Сотник І. М., Завдов’єва Ю. М. Цифровізація економічних систем та людський капітал: підприємство, регіон, народне господарство // Механізм регулювання економіки. 2020. № 2. С. 9-28. DOI: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/82236>
31. Мельник, Л., Карінцева, О., Кубатко, О., Дерев’янка, Ю., Маценко, О. (2022). Реструктуризація соціально-економічних систем як складова формування цифрової економіки в Україні у період кризи. Механізм регулювання економіки, (1-2(95-96), 7-13.
32. Мельник, Л., Ковальов, Б. (2020). Проривні технології в економіці і бізнесі (Досвід ЄС та практика України у світлі III, IV, і V промислових революцій. Сумський державний університет, с. 180. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/79621>
33. Сотник І. (2018) Підприємництво, торгівля та біржова діяльність / І. Сотник, Л. Таранюк. – Суми: Університетська книга, 2018. – 572 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80114>
34. Экономика развития: учебное пособие / под ред. д.-ра экон. наук, проф. Л. Г. Мельника, канд. экон. наук А. Вик. Кубатко. Сумы : «Университетская книга», 2017. 352 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80184>
35. Disruptive technologies for green economy formation in conditions of the fourth industrial revolution: the EU experience / I. Dehtyarova etc. // Socio-economic and management concepts: collective monograph / Krupelnitska I., – etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2021. P. 388-392. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/86986>
36. Karintseva O., Kharchenko M., Boon E.K., ...Melnik V., Kobzar O.(2021). Environmental determinants of energy-efficient transformation of national

economies for sustainable development.. J. International Journal of Global Energy Issues, 2021, 43(2-3), P. 262–274 <https://doi.org/10.1504/IJGEI.2021.115148>

37. Karintseva O. I., Yevdokymov A. V., Yevdokymova A. V., Kharchenko M. O., Dron V. V. Designing the Information Educational Environment of the Studying Course for the Educational Process Management Using Cloud Services. *Механізм регулювання економіки*. 2020. № 3. С. 87-97. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2020.89.07>
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/81759>

38. Kubatko, O. V., Chortok, Y. V., Honcharenko, O. S., Nechyporenko, R. M., & Moskalenko, I. M. (2019). Studying Features of Vehicle Type Selection by Trade and Logistics Enterprise. *Mechanism of economic regulation*. – 2019. – №3. – С. 73–82. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/76448>

39. Melnyk L., Sommer H., Kubatko O., Rabe M., Fedyna S. (2020). The economic and social drivers of renewable energy development in OECD countries. *Problems and Perspectives in Management*,18(4), 37-48. doi:10.21511/ppm.18(4).2020.04
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/82719>

40. Melnyk L. H., Derykolenko O. M., Mazin Yu. O., Matsenko O. I., Piven V. S. Modern Trends in the Development of Renewable Energy: the Experience of the EU and Leading Countries of the World // *Механізм регулювання економіки*. 2020. № 3. С. 117-133. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/81810>

41. Melnyk, L., Dehtyarova, I., Kubatko, O., Karintseva, O., & Derykolenko, A. (2019). Disruptive technologies for the transition of digital economies towards sustainability. *Economic Annals-XXI*, 179(9-10), 22-30. doi: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85476>

42. Melnyk, L., Dehtyarova, I., Karintseva, O., Kubatko, O. Information factors in economic systems and business during transition to digital economy/Selected Aspects of Digital Society Development. Monograph 45. Edited by Tetyana Nestorenko and Aleksander Ostenda, Publishing House of University of

<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87135>

43. Melnyk, L., Matsenko, O., Dehtyarova, I. & Derykolenko, O. (2019). The formation of the digital society: social and humanitarian aspects. *Digital economy and digital society*. T. Nestorenko & M. Wierzbik-Strońska (Ed.). Katowice: Katowice School of Technology. [in Ukrainian]. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/74570>

44. Melnyk L.G., Kubatko O. (2017) The impact of green-innovations on environmental quality and energy resource consumption. International economic relations and sustainable development : monograph / edited by Dr. of Economics, Prof. O. Prokopenko, Ph.D in Economics T. Kurbatova. – Ruda Śląska : Drukarnia i Studio Graficzne Omnidium 272 p. ISBN 978-83-61429-11-1

45. The effects of the management of natural energy resources in the European Union / V. Voronenko, B. Kovalov, D. Horobchenko, P. Hrycenko // *Journal of Environmental Management and Tourism*. – Craiova: ASERS Publishing, 2017. – Vol. 8, Issue Number 7(23), P. 1410-1419. Available at: <https://journals.aserspublishing.eu/jemt/article/view/1777>

46. Tu Yu-Xia, Kubatko O., Karintseva O., Piven V. (2021) Decarbonisation drivers and climate change concerns of developed economies. *International Journal of Environment and Pollution*. 2021. 69 (1-2), 112-129

47. Veklych O., Karintseva O., Yevdokymov A., Guillamon-Saorin E. (2020). Compensation mechanism for damage from ecosystem services deterioration: Constitutive characteristic. *J. International Journal of Global Environmental Issues*, 19(1-3), P. 129–142
<https://doi.org/10.1504/IJGENVI.2020.114869>