МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний університет

Центр заочної, дистанційної та вечірньої форм навчання
(повна назва інституту/факультету)

Кафедра економіки, підприємництва та бізнес-адміністрування
(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____*Олександра КАРІНЦЕВА*
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)
14 червня 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня *бакалавр*
(бакалавр / магістр)
зі спеціальності *051 Економіка,*
(код та назва)
освітньо-професійної програми *Економіка і бізнес*
(освітньо-професійної / освітньо-наукової) (назва програми)

на тему: **Економічні підходи до аналізу ринку автомобілебудування в умовах промислових революцій**

Здобувача групи Ез-91С Гавриченко Аліна Володимирівна
(шифр групи) (прізвище, ім'я, побатькові)

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Аліна ГАВРИЧЕНКО
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ здобувача)

Керівник, доцент кафедри економіки, підприємництва та бізнес-адміністрування, к.е.н., доцент Богдан КОВАЛЬОВ _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, Ім'я та ПРІЗВИЩЕ) (підпис)

Суми – 2023

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

КАФЕДРА ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри економіки,
підприємництва
та бізнес-адміністрування
_____ Олександра КАРІНЦЕВА
«17» квітня 2023 р.

ЗАВДАННЯ
до кваліфікаційної роботи
для здобуття освітнього ступеня «бакалавр»

Студента(ки) групи___Ез-91С _____, 4 курсу ЦЗДВН
(найменування інституту)

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

Гавриченко Аліна Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема кваліфікаційної роботи: Економічні підходи до аналізу ринку автомобілебудування в умовах промислових революцій

Затверджена наказом по СумДУ №0574-VI від «26» травня 2023 р.
Термін подання здобувачем вищої освіти завершеної кваліфікаційної роботи: до «14» червня 2023 р.

Вихідні дані до роботи: наукові публікації, аналітичні звіти, статистина інформація, інтернет-ресурси

Зміст основної частини кваліфікаційної роботи (перелік питань, що підлягають розробленню): 1) аналіз передумов та сучасні тренди розвитку автомобільного ринку; 2) дослідження трансформації автомобільного ринку в умовах промислових революцій; 3)

розроблення бізнес-моделі автомобільного ринку в умовах промислових революцій.

Перелік ілюстрацій (мають бути представлені під час захисту):
1. Приклади операцій на ринку безпілотних технологій та автомобілів
2. Ключові партнерства на ринку безпілотних технологій
3. Digital бізнес-модель автовиробників під впливом безпілотних технологій

Дата видачі завдання: «17» квітня 2023 р.

Керівник кваліфікаційної роботи: доцент Богдан КОВАЛЬОВ
(вч. звання, Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Завдання прийняв(ла) до виконання: «17» квітня 2023 р. _____
підпис студента(ки)

Примітки:

1. Це завдання є складовою кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня та розміщується після її титульного аркушу.
2. Після складання завдання, студент має ознайомитися із:
   - календарним графіком підготовки кваліфікаційної роботи із зазначеними строками виконання окремих етапів;
   - порядком перевірки кваліфікаційної роботи на наявність ознак академічного плагіату;
   - критеріями оцінювання та вимогами до кваліфікаційної роботи.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота містить 33 сторінок основного тексту, 3 розділи, 2 рисунків, 3 таблиці, список використаної літератури з 35 джерел.

Метою роботи є удосконалення економічних підходів щодо аналізу ринку автомобілебування в умовах промислових революцій.

Мета дослідження обумовлює постановку таких завдань:

− проаналізувати передумови та сучасні тренди розвитку автомобільного ринку;

− дослідити трансформації автомобільного ринку в умовах промислових революцій;

− розробити бізнес-модель автомобільного ринку в умовах промислових революцій.

Об’єктом дослідження є процес удосконалення економічних підходів щодо аналізу ринку автомобілебування в умовах промислових революцій.

Предметом дослідження є теоретичні та методичні основи, принципи, методи та інструменти розвитку ринку автомобілебудування.

У першому розділі роботи проаналізовано розвиток автомобільного ринку ЄС в умовах цифрових трансформацій, визначено вплив COVID-19 на автомобільний ринок ЄС.

У другому розділі досліджено зміну бізнес-моделей автомобільного ринку в умовах цифрової трансформації, проаналізовано впровадження проривних технологій в автомобільному ринку на прикладі безпілотного керування.

У третьому розділі роботи сформовано особливості розвитку ринку безпілотного автотранспорту, досліджено стратегічні партнерства на ринку та розроблено цифрову бізнес-модель автомобільного ринку.

Ключові слова: економіка, промислові революції, автомобільний ринок, бізнес-модель.

ЗМІСТ

ВСТУП 6
1 АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ ТА СУЧАСНИХ ТРЕНДІВ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНОГО РИНКУ 7
1.1 Автомобільний ринок ЄС в умовах цифрової трансформації 7
1.2 Аналіз впливу COVID-19 на автомобільний ринок ЄС 14
2 ТРАНСФОРМАЦІЯ АВТОМОБІЛЬНОГО РИНКУ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВИХ РЕВОЛЮЦІЙ 22
2.1 Зміна бізнес-моделей автомобільного ринку в умовах цифрової трансформації 22
2.2 Аналіз проривних технологій автомобільного ринку (на прикладі безпілотного керування) 25
3 РОЗРОБЛЕННЯ БІЗНЕС-МОДЕЛІ АВТОМОБІЛЬНОГО РИНКУ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВИХ РЕВОЛЮЦІЙ 29
3.1 Визначення особливостей розвитку ринку безпілотного автотранспорту. 29
3.2 Стратегічні партнерства автомобільного ринку та розроблення нової бізнес-моделі 31
ВИСНОВКИ 38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 40

ВСТУП

Актуальність. Розвиток автомобільного ринку є важливим фактором зміцнення економічної безпеки держави та національної економіки. Цей сектор економіки, який виник і набув розвитку в результаті першої та другої промислової революції наразі перебуває під впливом Industry 3.0. Вплив цифровізації вимагає від автомобільного ринку трансформування бізнес-процесі та ланцюгів поставок. Саме дослідженню економічних підходів щодо наведених вище аспектів і присвячено цю кваліфікаційну роботу бакалавра

Основою метою роботи є удосконалення економічних підходів щодо аналізу ринку автомобілебування в умовах промислових революцій.

Для реалізації мети були поставлені **завдання:**

− проаналізувати передумови та сучасні тренди розвитку автомобільного ринку;

− дослідити трансформації автомобільного ринку в умовах промислових революцій;

− розробити бізнес-модель автомобільного ринку в умовах промислових революцій.

Об’єктом дослідження є процес удосконалення економічних підходів щодо аналізу ринку автомобілебування в умовах промислових революцій.

Предметом дослідження є теоретичні та методичні основи, принципи, методи та інструменти розвитку ринку автомобілебудування.

Основними методами дослідження є аналіз та синтез, метод логічного узагальнення.

При написанні кваліфікаційної роботи основними джерелами в наданні інформації були наукові публікації у періодичних виданнях, монографії та посібники за обраною темою, а також релевантна література у вільному інтернет-доступі.

1 АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ ТА СУЧАСНИХ ТРЕНДІВ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛЬНОГО РИНКУ

1.1 Автомобільний ринок ЄС в умовах цифрової трансформації

Європейська автомобільна промисловість є однією з найуспішніших галузей у світі, що швидко розвиваються, проте в даний час стикається з великою кількістю перешкод і бар'єрів на шляху свого розвитку: дедалі більше джерел доходів у галузі переміщається на територію Азії; щорічно на ринку з'являються нові гравці, що значно посилює конкуренцію; внаслідок Дизельного скандалу рівень довіри покупців сильно знизився; Сьогодні промисловість стикається з руйнівними мегатрендами світового масштабу [41,43,46,48,50,54,56,59,61,73]. Економіка Європейського союзу сьогодні є однією з найсильніших і найшвидших у світі. Автомобільна промисловість завжди була важливим двигуном зростання економічного добробуту в Європі. За рахунок динамічного розвитку, а також прагнення випереджати новітні тенденції на ринку дана галузь промисловості змогла стати світовим лідером і рушійною силою зростання і процвітання Європи. Автомобільний сектор Європейського союзу постійно зростає, починаючи з 1980 року, за винятком рецесії на початку 1990-х років та фінансової кризи 2009 року. Після фінансової кризи у 2017 році галузь впевнено та поступово відновлюється. Результати цього процесу все ще виглядають крихкими, проте це зростання було посилене розвитком та впровадженням технічних інновацій. Виробництво різних видів автомобілів зробило величезний внесок у соціальний та економічний розвиток країн, а також у збереження навколишнього середовища [40,44,60,62,64,67]. Розробка нових легкових автомобілів повністю змінила уявлення про індивідуальну мобільність у світі. Використання комерційних транспортних засобів лягло в основу успішного економічного та соціального розвитку країн, а також сприяє ефективному вирішенню питань щодо збереження довкілля. Економічне значення цієї галузі складно недооцінювати. Очевидно, автомобільна промисловість є передовим сектором економіки Європи,

забезпечуючи привабливі можливості працевлаштування, а також стимулюючи зростання економіки. Оборот сектора становить приблизно 7% ВВП Європейського Союзу, а податкові відрахування у галузі досягають близько 6% загального податкового доходу.

Внесок автомобільного сектора у соціальний розвиток країн також великий. Досягнення галузі подарували людям свободу швидкого пересування та транспортування, а також підвищили ефективну взаємодію та рівень безпеки. У світі понад 70 % всіх пересувань складає автомобілі. З початку століття кількість нещасних випадків за участю легкових автомобілів знизилася на 40%. За останні 40 років середні витрати на кожен пройдений кілометр на автомобілі скоротилися на 65%, і у зв'язку з цим індивідуальна мобільність стала доступнішою для більшості населення Європи та світу в цілому [1]. Це може звучати суперечливо: незважаючи на те, що кількість автомобілів в Європейському союзі збільшилася більш ніж на 50% з початку століття, сучасна автомобільна промисловість також сприяє охороні навколишнього середовища, оскільки компанії даного сектора досягли успіху в зменшенні шкідливого впливу на екологію за рахунок ефективного скорочення викидів [36,37,38,71,75,76,77]. Спираючись на цю історію успіху, європейська автомобільна промисловість має унікальну нагоду стати центром впровадження новітніх мобільних технологій в автомобільному секторі. Однак передова позиція Європи в галузі розвитку мобільних технологій у майбутньому перебуває під загрозою через кілька причин: по-перше, перелік компетенцій, необхідних для досягнення успіху в галузі, дуже швидко змінюється; по-друге, розвиток нових нетрадиційних гравців на автомобільному ринку набирає обертів; по-третє, поточна ситуація у автомобільному секторі розгортається поза традиційного набору гравців і регіонів; по-четверте, величезний вплив на автомобільну індустрію надають руйнівні мегатренди [45,47,49,53,55,58].

Водночас глобальна залежність та складність галузі суттєво зросла. Разом зі збільшенням вартості потоку автомобільних товарів у світі, в 13 разів, починаючи з 1990 року, «економічний центр тяжіння» у галузі із найзахідніших частин Європи продовжує впевнено рухатися у бік Азії. Основною причиною

для цього стало значення значення китайського автомобільного ринку, що в 25 мільйонів шт. 2019 року [2] . Крім того, автомобільна промисловість почала залучати інвесторів з-за меж галузі: таких, як технологічні компанії, а також венчурний та приватний акціонерний капітал. Ці гравці домінують в обсязі інвестицій в автомобільні та мобільні стартапи. Обсяг злиття та поглинання у сфері автомобільних технологій досяг 39 млрд євро в США та 26 млрд євро в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні в період з 2014 по 2017 рік [3] . Це показує, що більший обсяг інвестицій зосереджено США та Азії, а Європі простежується відставання.

Зміни у галузі зачіпають і сам автомобільний продукт. Він змінюється разом з електронікою та програмним забезпеченням, які сьогодні відіграють важливу роль у пристрої автомобіля та становлять значну цінність у його вартості. Розробка даних технологій потребує навичок, які досі не становили числа основних компетенцій інженерів автомобільної техніки. Наприклад, ступінь, у якому важливість автомобільної електроніки зросла останніми роками, можна отримати з триразового збільшення продажів автомобільних напівпровідників протягом останніх два десятиліття. Змінюються не лише автомобільні продукти, а й виробничі процеси та учасники ланцюжка створення вартості. Хоча європейська автомобільна промисловість відома своєю повністю інтегрованою моделлю глобального ланцюжка поставок, сьогодні починають виникати сумніви, чи ця модель є стійкою в сучасній ситуації в галузі. Дані зміни безпрецедентні порівняно зі змінами, які траплялися раніше в автомобільному секторі: вони набагато складніші, динамічніші та руйнівніші. Але якщо галузеві еволюції в минулому були імпульсом для створення інноваційних продуктів, то нинішня ситуація в європейському автопромі – переломний етап в історії автомобільної галузі, в результаті якого можуть змінитися бізнес-моделі компанії. Компанії, які планують стати лідерами ринку в майбутньому, мають переглянути свою роль у галузі у новоствореній екосистемі. Компанія Даймлер: «Автомобільна індустрія знаходиться в середині найбільшої трансформації у своїй історії». Автомобільна промисловість стикається з глобальними та масштабними

змінами, які в найближчому майбутньому вплинуть на сектор в цілому, а також на поведінку та сприйняття споживачів. Чотири технологічні мегатенденції вносять кардинальні зміни у галузь. До цих тенденцій можна віднести: автономне водіння, підключення, електрифікація та загальна мобільність (ACES). Дані мегатенденції вимагають нові ключові компетенції, нестандартних рішень, а також інших способів мислення. Автомобіль майбутнього вже практично став транспортним засобом сьогодення. Він поєднує усі нові уявлення про мобільність: електрифікацію, автономність, Shared mobility, Connectivity, а також щорічне оновлення. Наша поведінка у сфері мобільності у майбутньому радикально зміниться. Як тільки буде вирішено всі правові питання та усунуто основні технологічні перешкоди, відсоток загальної та автономної мобільності від загального дорожнього руху значно зросте. Мобільність майбутнього стане набагато простішою, гнучкішою, а також індивідуальною для користувачів. Транспортні засоби будуть використовуватися та ділитися – «за потребою/запитом». Ці зміни залежать від різних зовнішніх факторів.

У зв'язку із зростанням чисельності населення автомобільний пробіг продовжуватиме збільшуватися. У той же час, враховуючи, що водіння простіше, безпечніше та дешевше, загальні тенденції мобільності ще сильніше рухатимуться у напрямку індивідуальної мобільності. Крім того, індивідуальний транспорт може стати доступним для людей, які раніше не мали можливості використовувати автомобілі, наприклад, людям з обмеженими фізичними можливостями. Нарешті, ще одним фактором тут є збільшення пробігу через порожні поїздки, які відбуватимуться автономними транспортними засобами. Річний пробіг також різко зросте через переваги автономних автомобілів з погляду пропускної спроможності.

За оцінками експертів PwC, особистий пробіг у Європі може збільшитись на 23% до 2030 року до 5,88 трильйона кілометрів. Це може призвести до того, що особисті транспортні засоби та автомобілі в автопарках повинні частіше змінюватися, навіть при тому, що їх активний життєвий пробіг збільшиться. Очікується, що події, пов'язані з автономною мобільністю, у Європі та США

відбуватимуться приблизно паралельними темпами. У Китаї, навпаки, проникнення спільної та автономної мобільності відбудеться швидше, ніж у західному світі. Це може зробити Китай провідним ринком трансформації автомобільної промисловості. Разом із зниженням рівня аварійності скоротяться витрати на технічне обслуговування та ремонт. У той же час продажі автомобілів продовжуватимуть зростати. Незважаючи на падіння запасів, продажі автомобілів помітно збільшаться: автономні і, зокрема, загальні автономні транспортні засоби змінюватимуться набагато частіше. По всій Європі продажі нових автомобілів можуть збільшитися на 34% у процесі трансформації з 18 мільйонів до трохи більше 24 мільйонів одиниць [4]. Перетворення автомобільної промисловості стимулюватиметься значною мірою молодими, технічно підкованими поколіннями. Основними учасниками цього перетворення стануть не лише користувачі, а й виробники. Передбачається, що компанії на автомобільному ринку почнуть переходити на нові бізнес-моделі та новий технологічний рівень. До нових затребуваних розробок належать послуги з підтримкою даних, технології вдосконалених систем допомоги водієві (ADAS) та альтернативні трансмісії. Зміни зачеплять і зміст програмного забезпечення автомобіля. За оцінками експертів McKinsey, його утримання в сегменті великих легкових автомобілів зростатиме з сукупним річним темпом зростання 11% і становитиме 30% вартості транспортного засобу в 2030 році. Електроніка та електричні компоненти становитимуть 25% від загальної вартості автомобіля [5]. Крім того, оскільки процес розробки програмного забезпечення в автомобільній промисловості не зовсім сучасний, складність програмного забезпечення збільшилась у рази.

Додаткові або вищі тарифи можуть змусити гравців галузі зосередитись на регіональних виробничих процесах; Крім того, зростаюча актуальність великих даних та IT-рішень може призвести до змін у владі між виробниками оригінального обладнання та високотехнологічними постачальниками, наприклад, або IT-гравцями. Таким чином, європейська автомобільна промисловість зараз стикається з проблемою стимулювання нового імпульсу зростання в Європі для підтримки генерації вартості в регіоні. Крім того, регіон

повинен справлятися зі складністю і впливом зростаючих ринків, тобто Азії та США, в майбутньому. Крім того, Європі необхідно використовувати свої власні технологічні та ринкові переваги, щоб бути в курсі ринкових змін, нових продуктів та бізнес-моделей. Розвиток у цьому напрямі призводить до появи нових конкурентів, оскільки очікується швидкого зростання активності гравців ринку високих технологій: стартапів та компаній цифрової/електронної комерції. Однак для визнаних гравців це становить не лише нові погрози, а й нові можливості. Щоб успішно використати проривні технології [51,52,57,63,69], галузі доведеться керувати змінами у сфері зайнятості з підвищенням важливості навичок розробки програмного забезпечення та електроніки. Крім того, галузеве співробітництво стає все більш актуальним не тільки для завоювання критично важливих часток ринку, наприклад, у хмарних мобільних сервісах, але також для формування необхідної інфраструктури, наприклад, з постачальниками телекомунікаційних чи енергетичних послуг. Варто зазначити, що у майбутньому співпраця може мати важливе значення для подолання масштабних проблем у галузі, особливо щодо розробки автономних та підключених транспортних засобів, інфраструктури для електричних та підключених транспортних засобів, виробництва осередків акумуляторів, а також у питаннях надійних поставок по ланцюжку поставок акумуляторного. сировини, операційних систем транспортних засобів та інших мобільних платформ із підтримкою даних. У зв'язку з цим слід очікувати на появу нових форм кооперації та альянсів між основними гравцями європейської індустрії мобільності. Співпраця може забезпечити європейським компаніям лідируючі позиції в галузі автомобільних інновацій. Зокрема, кооперація може сприяти розробці апаратних та програмних компонентів AV декількома способами.

По-перше, галузева кооперація можна використовувати у тих галузях, де є можливість підвищення ефективності процесів розробки та зниження витрат. По-друге, нова форма кооперації у галузі може мати місце, коли розширення масштабів та створення великих баз даних забезпечать більш надійний та швидкий процес розробки. Можливе виникнення моделі відкритих інновацій, яка використовує потужну об'єднану базу даних для полегшення розробки

передових інновацій у алгоритмах програмного забезпечення штучного інтелекту та автономного водіння. По-третє, галузева кооперація може мати місце у разі, якщо економія від масштабу допомагає знизити витрати. Для прискорення розвитку підключених та автономних транспортних засобів у Європі Комісія ЄС могла б додатково адаптувати існуючі принципи кооперації між виробниками до умов появи можливостей автономного керування. Така кооперація повинна включати платформу для взаємодії з усіма заінтересованими сторонами по всьому ланцюжку створення вартості та по всіх секторах, що беруть участь у спільній роботі в галузі неконкурентних досліджень та інноваційних дій для просування та прискорення технологічного прогресу в Європі, а також прагнення до стандартизації. Приклади з інших галузей показують, як співпраця може принести користь усім залученим сторонам. Наприклад, вертикальні консорціуми в сталеливарній промисловості роблять значний внесок у розвиток інноваційних технологій. Раннє великомасштабне створення пілотних проектів із проривних технологій має важливе значення для швидкого впровадження ринку інноваційних рішень. Робота над пілотними проектами сьогодні – це спосіб продемонструвати перші успіхи та показати загальне значення нових технологій.

1.2 Аналіз впливу COVID-19 на автомобільний ринок ЄС

Європейська автомобільна промисловість є однією з найуспішніших галузей у світі, що швидко розвиваються, проте в даний час стикається з великою кількістю перешкод і бар'єрів на шляху свого розвитку: дедалі більше джерел доходів у галузі переміщається на територію Азії; щорічно на ринку з'являються нові гравці, що значно посилює конкуренцію; знижується довіра покупців; Сьогодні промисловість стикається з руйнівними мегатрендами світового масштабу. Боротьба з падаючим прибутком на тлі глобального спаду та торгової напруженості, а також бажання зберегти стійкість і повернути компанії в більш вигідне становище змушує виробників розпочати дорогий перехід до електромобілів. Голова Volkswagen Херберт Діс (Herbert Diess) говорить про те, що треба робити системний перехід: «Питання не в тому, чи переможе електромобіль, а в тому, наскільки швидко» [10] Автомобільні компанії подвоюють економію, оголошують про скорочення персоналу та заявляють, що інвестиції в галузі електромобільності та автономного транспорту мають вирішальне значення. Виробник має бути готовим до майбутньої ери електромобільності, тому німецькі компанії інвестують мільярди євро в електромобілі, оскільки вони наздоганяють таких виробників-конкурентів, як Tesla та BYD Auto.

У цей складний період перетворення автомобільної промисловості серйозний вплив на подальший розвиток галузі може вплинути на несподіваний спалах і стрімке поширення пандемії коронавірусу по всьому світу. Європейські автовиробники та постачальники найбільш схильні до впливу коронавірусу в Європі. Експерт автомобільної галузі, професор Фердинанд Дуденхеффер з університету Дуйсбург-Ессен свідчить про те, що вірус є найбільшою загрозою для світової автомобільної промисловості з часів Другої світової війни. «Криза не обмежується окремими ключовими ринками, як це було в 2009 році, але, схоже, що ми спостерігаємо ланцюгову реакцію, що стосується найбільших автомобільних ринків: Китай, Європа, США» [11]. Як довго це може тривати, залишається відкритим питанням, оскільки коронавірус

порушує повсякденне життя та економічну активність новими та непередбачуваними способами. Автовиробники з явним занепокоєнням спостерігають за подіями. Початковий спалах викликав падіння продажів у Китаї, найбільшому автомобільному ринку у світі. Аналітики швейцарського інвестиційного банку UBS очікують, що продаж автомобілів в Китаї впаде з лютого більш ніж на 50%, а втрати виробничих потужностей у першому кварталі скоротяться приблизно на 20%, оскільки автовиробники борються з тривалими зупинками на заводах, перебоями в ланцюжках поставок і зниженням попиту.

Очікується, що це серйозно зашкодить продажам автомобілів на великому Європейському автомобільному ринку, завдавши серйозного удару по німецьким автовиробникам, які здебільшого залежать від азіатського економічного центру. Німецькі автовиробники, на відміну від китайських та американських виробників, збільшують свою частку ринку у Китаї. На Китай припадає 4 з кожних 10 автомобілів Volkswagen, що продаються по всьому світу, і майже 3 з кожних 10 автомобілів BMW або Mercedes, що поставляються по всьому світу. Частка доходів BMW та Daimler від Китаю ще вища. Поширення вірусу в Європі практично гарантує, що єврозона впаде в рецесію і що глобальний спад продажів автомобілів буде гіршим, ніж очікувалося.

Німецькі автомобілебудівникам доводиться тимчасово закривати свої європейські та китайські заводи, оскільки вірус позначається на попиті та ланцюгах постачання. Porsche, наприклад, змушений був закрити всі свої китайські представництва під час карантину. Volkswagen, Daimler і BMW доведеться простоювати на своїх європейських заводах протягом кількох тижнів, до того часу, як вони впораються з падінням продажів і перебоями в ланцюжках поставок, спричиненими спалахом COVID-19 та широкими заходами, вжитими для стримування поширення захворювання.

Ризик для німецьких виробників пов'язаний головним чином зі спадом продажів, а не з негайним припиненням виробництва, оскільки BMW, Daimler і VW не мають заводів у Хубей, який є центром з виробництва автомобілів і водночас центром спалаху коронавірусу. Це дозволило уникнути найгірших

збоїв, пов'язаних із постачанням. Автовиробники в інших країнах готуються до серйозніших наслідків від спалаху вірусу. Fiat Chrysler попередив, що можливо доведеться закрити європейський завод на якийсь час, якщо китайські постачальники запчастин не зможуть відновити роботи. Без сумніву, вірус посилює проблеми німецької автомобільної промисловості, яка вже похитнулася від проблем забруднення навколишнього середовища, посилених скандалом з викидами Dieselgate, зниженням світового попиту, підвищенням тарифів, викликаним торговельною напруженістю між США та Китаєм, і дорогим переходом на електричні та автономні автомобілі.

За останні кілька місяців галузь оголосила про десятки тисяч скорочень робочих місць. Власник Mercedes Benz Daimler та підрозділ Volkswagen Audi оголосили про майже 20 000 скорочень робочих місць за останні кілька місяців, оскільки вони прагнуть заощадити на фінансуванні свого електромобіля. Німецька Audi оголосила раніше, що планує до 2025 року скоротити 9500 робочих місць, щоб зробити себе більш «економною та стійкою», заощадивши 6 мільярдів євро. У березні Volkswagen також оголосив про 7 000 скорочень робочих місць, оскільки він також планує інвестувати десятки мільярдів євро в електромобілі.

Хоча аналітики утримуються від конкретних прогнозів про вплив коронавірусу на продаж автомобілів, враховуючи невизначеність щодо наслідків від вірусу, вони згодні з тим, що блокування та інші екстрені заходи на ключових західноєвропейських ринках, таких як Німеччина, Італія, Франція та Іспанія, призвели до різкого падіння попиту. Volkswagen, власник брендів Audi, Bentley, Lamborghini, Porsche та Skoda, заявив, що не може взяти на себе жодних прогнозів на рік. Буквально минулого місяця найбільший автовиробник у світі заявив, що він поставить цього року таку саму кількість автомобілів, як і 2019 року, і прогнозує операційну рентабельність продажів на рівні 6,5-7,5% – цільові показники, які, за словами експертів в даний час можуть бути скасовані. Світові постачання Volkswagen упали на 15% за перші два місяці року. Daimler, виробник автомобілів Mercedes Benz, також відмовився кількісно оцінити економічні наслідки пандемії. BMW попередив, що її продажі цього року

будуть значно нижчими за рівень 2019 року. Аналітики з мюнхенської автомобільної консалтингової компанії Berylls Strategy Advisors повідомили, що вони очікують, що німецькі автовиробники побачать падіння продажів на 10-15% порівняно з рівнями 2019 року, якщо спалах буде продовжено протягом наступних трьох місяців. Китай і Західна Європа, які досі страждають на цю хворобу, складають основну частину автомобілів, проданих німецькими компаніями. Продажі автомобілів у Китаї впали на 80% у лютому, тоді як у Європейському Союзі реєстрація легкових автомобілів впала на 7,4%. Експерти кажуть, що для автовиробників може стати дедалі болючішим, якщо пандемія продовжуватиметься довше, оскільки тоді це призведе до ще більшої шкоди для економіки в цілому та призведе до втрати довіри споживачів, що зрештою призведе до зниження продажів автомобілів. У багатьох покупців-новачків може виникнути сильне бажання мати приватний транспорт для захисту від вірусу, як це сталося під час спалаху атипової пневмонії у 2003 році. Але власники існуючих автомобілів, які хочуть перейти на преміальніший бренд, на частку яких припадає дві третини ринку, можуть затримати свої покупки на деякий час, в основному завдаючи шкоди німецьким маркам автомобілів преміум-класу. Покупці, які, можливо, віддали б перевагу німецьким брендам, не будуть занадто прагнути замінити свої автомобілі в даний момент, тому що це, очевидно, не є пріоритетом. Таким чином, буде спостерігатися деякий ефект затримки. Volkswagen і Daimler вважають, що поки надто рано оцінювати всі наслідки вірусної кризи, вони очікують, що вона знизить їх продаж. Ніколас Торк, представник Volkswagen у Китаї зазначив, що перед обличчям нинішньої проблеми ми знаємо, що купівля нових автомобілів не є пріоритетом для більшості людей» [12].

Volkswagen змінив свою маркетингову стратегію, приділяючи більше уваги онлайн-взаємодії та здійсненню операцій із клієнтами через онлайн-салони, які загалом не привертають великого трафіку. Більшість автоаналітиків вважають, що деякі втрачені продажі були лише відкладені і, що автовиробники відновлять більшу частину втрачених продажів у другому півріччі, якщо спалах не пройде протягом найближчих трьох місяців. Фактично,

продаж нових автомобілів може навіть збільшитися в більш довгостроковій перспективі, оскільки досвід зриву в роботі громадського транспорту та послуг з підйому автомобілів під час кризи може спонукати більшу кількість людей купувати свої власні автомобілі. Автопром відрізняється від інших галузей, де втрачені продажі не можуть і не будуть відшкодовані, такі як ігри, ресторани, кінотеатри тощо. Люди, які потребують автомобіля, все одно куплять автомобіль через місяць на 3 місяці або через 6 місяців. Але є застереження: якщо криза триватиме ще кілька тижнів, тоді вона почне завдавати збитків економіці загалом і призведе до втрати довіри споживачів, що зрештою позначиться на продажах автомобілів. Існують побоювання, що криза з коронавірусом може затримати амбітні плани німецьких автовиробників щодо переходу на електромобілі та автомобілі з автономним керуванням, посилюючи загрозу, пов'язану з низькими цінами на нафту, які знижують вартість керування двигунами внутрішнього згоряння, роблячи їх більш привабливими для покупців автомобілів.

Лідером у виробництві електромобілів став Volkswagen, який вклав 33 мільярди євро в електромобілі та планує у найближчі десять років заповнити ринок 75 повністю електричними моделями. Автомобільна компанія планує випустити німецьку модель ID.3 хетчбека. Але VW, за повідомленнями, зіштовхнувся із серйозними проблемами з програмним забезпеченням компактного автомобіля, що, за деякими даними, може змусити компанію відсунути запуск продажів на рік.

Аналітики Berylls Strategy вважають, що електрифікація індивідуальної мобільності, швидше за все, буде зупинена кризою приблизно на рік». «Оскільки на додаток до виробничих втрат інфраструктурні заходи, такі як швидке розширення мережі магазинів, ймовірно, будуть здійснюватися набагато повільніше» [13]. Вже є розмови про те, як ЄС має відкласти виконання жорсткіших цільових показників викидів, встановлених на 2021 рік після пандемії. Європейським автовиробникам можуть загрожувати штрафи у розмірі мільярдів євро, якщо вони не зможуть досягти нових цілей. Але навіть якщо автомобільні компанії використовують нинішню кризу як аргумент, щоб

затримати їх перехід до електромобілів, пізніше вони будуть змушені зробити цей крок, який вимагають великих фінансових вкладень. Оговтатися від пандемії коронавірусу буде непросто. Промисловці повинні докласти величезної кількості зусиль. Почати необхідно з ухвалення правильних рішень, а закінчувати доведеться фундаментальною реформою. «Невизначеність щодо термінів і масштабів спалаху унеможливлює уявлення про її кінцевий вплив на компанії», – сказав старший директор Fitch Ratings Еммануель Булле. «Однак ясно одне: кожен тиждень без продажу автомобілів означає сотні мільйонів євро непокритих постійних витрат для галузі» [13] . Пандемія коронавірусу може суттєво змінити те, як люди живуть, працюють та використовують технології. У передових галузях, швидше за все, відбудеться зрушення у перевагах, оскільки очікування працівників та керівників почнуть змінюватися. Організації, які виявлять винахідливість та застосують інновації, виявляться набагато сильнішими, ніж ті, які просто працюватимуть, щоб відновити свої позиції до COVID-19 [42,65,72,74]. Для промислових компаній ця глобальна криза в галузі охорони здоров'я може призвести до переосмислення підходу до електронної торгівлі.

Компаніям можливо розглянути переведення свого досвіду продажів у цифровий формат та приділяти увагу новим бізнес-моделям. Посилиться співпраця у роботі над технологічними інноваціями, що призведе до скорочення фінансових витрат. Автоматизація складів та підприємств змінює роль працівників у компанії. Глобальні виробничо-збутові ланцюжки мають серйозний вплив на динаміку торгівлі та залежать від нерівномірного відновлення в період кризи. Додаткові витрати вимагають пошуку додаткових джерел, оскільки використання єдиного джерела збільшує ризики. Перехід від фіксованих до змінних витрат дозволяє знизити обрив у періоди високої волатильності. На додаток до суттєвих змін у суспільстві, які відбудуться протягом найближчих кількох місяців, промислові компанії, можливо, захочуть розробити стратегії, щоб уникнути наступної кризи. Наприклад, вони можуть захотіти мінімізувати ризики в ланцюжку постачання, збільшивши місцеве виробництво або розділивши виробництво на більшу кількість об'єктів.

Спостерігаються два чудові приклади реформ у промисловому секторі. По-перше, поширення COVID-19 вже призвело до більшої гнучкості робочої сили, коли команди адаптуються до віддалених чи віртуальних способів роботи. Крім того, компанії додали гнучкий графік роботи, щоб працівники могли дбати про дітей та старших членів сім'ї під час кризи. У наступному нормальному режимі, можливо, з'являться масштабні гнучкі трудові договори на рівні підприємства і більше можливостей для віддаленої роботи, що дозволить краще використовувати глобальний кадровий резерв.

По-друге, промислові підприємства, ймовірно, внесуть фундаментальні зміни до ланцюжків поставок, щоб підвищити їхню стійкість. Ланцюжки поставок автопромисловості дуже складні. Деякі компоненти перетинають кордони кілька разів, оскільки вони маркуються, обробляються та іншим чином удосконалюються шляхом до кінцевої складальної лінії. Це робить мережі постачання вразливими. Але наявність широко розосередженої мережі постачання може бути перевагою. Автовиробники зробили уроки з минулих збоїв у ланцюжку поставок. Наприклад, у 2010 році виверження вулкана в Ісландії призвело до викиду дрібних частинок в атмосферу та зупинення повітряних та повітряних перевезень через Європу. В даний час більшість компаній мають щонайменше двох постачальників будь-якого компонента для страхування від страйків чи стихійних лих. Ланцюжки подвоюються і змінюють маршрут. Наявність широко розосередженої мережі постачання може бути перевагою. Коли Італія виходить з ладу, Китай знову починає працювати, оскільки кількість нових випадків коронавірусу зменшується. Деякі політичні лідери вказували на коронавірус як на урок небезпеки глобалізації та закликали компанії виробляти продукцію ближче до будинку. Але пан Дисс, виконавчий директор Volkswagen, сказав, що не вважає, що криза змусить автовиробників стати менш глобальними. «Ідея виробництва автомобіля в економіці, подібної до однієї Німеччини, просто неможлива», - сказав він. «Це немає сенсу» [14].

Нинішня пандемія виявила глобальні залежності більшості ланцюжків поставок, а багато промислових компаній продемонстрували відсутність планування у разі непередбачених причин. Зважаючи на високий рівень

невизначеності, викликану пандемією, лідери ланцюжків поставок приділять більше уваги прогнозуванню, щоб допомогти їм визначити глобальні темпи зростання та скоротити час реагування. Компанії все частіше застосовуватимуть цифрові та аналітичні інструменти, оскільки вони усвідомлюють реальну цінність прогнозу, моніторингу та зіставлення попиту та пропозиції. Надалі очікується, що локальні ланцюжки поставок забезпечать більшу гнучкість і що постачальники будуть гнучкішими. Також очікується, що порушуватимуться питання націоналізації, про які недарма згадує Пітер Альтмайєр. «В результаті падіння попиту величезні надлишкові потужності створюються практично відразу, що призводить до великих втрат і звільнень співробітників. Карта автомобільної промисловості індустрія сильно зміниться» [15], - сказав він, посилаючись на повідомлення місцевих німецьких ЗМІ, в якому говорилося, що міністр економіки Німеччини відкритий для ідеї націоналізації стратегічно важливих компаній, які постраждали від епідемії.

Автовиробники поки що не звертаються до уряду за допомогою, як вони це робили під час глибокої рецесії у 2009 році. Тоді Німеччина та інші європейські уряди запропонували програми, які заохочували споживачів продавати старими автомобілями та купувати нові. Але деякі менеджери натякають на те, що Європейський Союз має надати галузі послугу та послабити суворі штрафи для автовиробників, які не відповідають суворим обмеженням викидів вуглекислого газу, що є причиною зміни клімату. Олівер Ципсе, голова правління та генеральний директор BMW, заявив, що європейські уряди повинні чинити менший тиск на автовиробників, щоб вони припинили продавати автомобілі з двигунами внутрішнього згоряння. "Ми повинні бути в змозі зацікавити людей автомобілями", - сказав пан Ципсе під час телефонної розмови з журналістами. «Найважливіше, що має зробити уряд, – це не допускати передчасного вилучення деяких видів двигунів» [16].

2 ТРАНСФОРМАЦІЯ АВТОМОБІЛЬНОГО РИНКУ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВИХ РЕВОЛЮЦІЙ

2.1 Зміна бізнес-моделей автомобільного ринку в умовах цифрової трансформації

Технологічний вектор цифрової трансформації бізнес-моделей в автомобільній промисловості підпорядковується впливу мегатрендів, одним із яких є інноваційна мобільність, яка концептуально описана як парадигма «Мобільність як послуга» (Mobility as a Service, MaaS).

Існують різні трактування MaaS, наприклад, по UITP – «це інтеграція різних видів транспортних послуг до єдиної служби мобільності, доступної на запит». Генеральний директор ITS-Finland, некомерційної асоціації інтелектуальних транспортних систем та послуг Сампо Хієтанені визначає MaaS як «модель розподілу, що забезпечує транспортні потреби користувачів через єдиний інтерфейс постачальника послуг» [29]. Також М. Камарджіанні та М. Матіас визначають концепцію MaaS як «надання всіх транспортних послуг та пасажирських сервісів за технологією одного вікна» [30]. Наголосимо, що концепція MaaS, будучи розподільником транспортних послуг, поєднує види транспорту через Інтернет [27].

Ключовими положеннями парадигми MaaS є: 1) транспорт – послуга; 2) послуга інноваційної мобільності надається через сервіс найчастіше через єдину платформу мобільності; 3) однією з ключових супутніх послуг є здійснення маршрутизації з використанням різних видів транспорту на основі критеріїв «оптимізація витрат часу на поїздку з пункту А до пункту В», «збереження якості транспортних послуг при пересадці на різні види транспорту» та ін. Особливу актуальність MaaS представляє для побудови розумних міст, що потребує нових моделей співробітництва від окремих приватних постачальників транспортних послуг до об'єднання транспортних служб у єдину безшовну систему [17].

Розвитку MaaS сприяє зрілості технологій дистанційного зондування, інтелектуальних систем, розширення кіберфізичного простору для створення нових можливостей для розвитку наземних безпілотних транспортних засобів. За даними Research and Markets, середньорічний темп зростання світового ринку безпілотних автомобілів (CAGR) за 2015-2020 роки склав 12,7%. При цьому, за доповіддю компанії Wevolver «Autonomous Vehicle Technology Report 2020», повністю безпілотні автомобілі поки що відсутні, що пов'язано з адміністративними та технічними обмеженнями, вимогами та стандартами. Основний світовий тренд спрямований на послідовне нарощування рівня автономності автомобілів до найвищого п'ятого рівня, які за прогнозом з'являться не раніше 2028, до 2030 їх випуск складе 12 млн одиниць. Цифрове середовище для автомобільної промисловості характеризується високою турбулентністю, що обумовлено зміною бізнес-моделей компаній-конкурентів, непередбачуваними траєкторіями споживчої поведінки, швидкою трансформацією ринків [18]. У таких умовах автовиробники змушені конкурувати за витрати на дослідження та розробки R&D.

Згідно з доповіддю Європейської комісії The 2018 EU Industrial R&D Scoreboard, автомобільна промисловість входить у топ-3 за обсягом R&D інвестицій у світі, поступаючись місцем виробникам комп'ютерної техніки та електроніки (ICT Producers), фармацевтики та біотехнологій (Health Industries) (5). Світовим лідером за обсягом інвестицій у R&D в автомобільній промисловості є Європа (понад 90% від світових інвестицій у R&D автомобільної промисловості).

Бізнес-моделі в автомобільній промисловості зазнають трансформацій у відповідь на виклики зовнішнього середовища, які стали найбільш помітними в епоху цифрової економіки. Основне завдання – збереження стратегічної стійкості та нарощування конкурентоспроможності [33].

Останнім часом бізнес-моделювання приділяється все більше уваги як з боку вчених, так і практиків, які змушені відповідати на виклики цифрової економіки раніше, ніж це питання отримає концептуальну систематизацію в наукових працях. Важливо, що розрізняють різні підходи до бізнес-

моделювання, наприклад, Г. Чесбро, Р. Розенблюм розглядають бізнес-модель як процес/метод; М. В. Джонсон, К. М. Крістенсен і Х. Кагерман як сукупність елементів; А. Остервальдер, І. Піньйо як концептуальний інструмент. Адаптаційний підхід У. Чан Кіма та Р. Моборна враховує конкретні умови функціонування бізнесу та дозволяє виявляти найбільш суттєві фактори у кожному блоці бізнес-моделі через опитування конкретних фахівців [24]. На думку Генрі Чесбро та Річарда Розенблюма, поняття «бізнес-модель» широко використовується, але рідко добре визначено [25].

Історично автомобільна галузь спиралася на три галузеві бізнес-моделі. Перша – «Модель без надмірностей» (модель компанії Ford) з основними ознаками: найнижча ціна, економія на масштабі; стандартизація та уніфікація процесу виробництва. За рахунок стратегії зниження вартості автомобіля Ford Model T у період з 1908 по 1927 роки всього було понад 15 млн.

Друга – «Модель диверсифікації» (модель компанії General Motors) із запуском виробничих ліній під випуск автомобілів із різних цінових категорій (Buick, Oldsmobile, Chevrolet, Pontiac, Cadillac) з метою розширення ринку збуту продукції. Це одна з найпопулярніших моделей компаній в автомобільній промисловості протягом понад 50 років.

Третя – «Модель ощадливого виробництва» (модель компанії Toyota), орієнтована на високу фондовіддачу, контроль та вдосконалення якості продукції, побудова партнерств з постачальниками комплектуючих. Таку модель відрізняє відповідність детермінант якості автомобілів споживчим уподобанням. Можна відзначити, що це переважно базова модель для автовиробників з початку 80-х років.

2.2 Аналіз проривних технологій автомобільного ринку (на прикладі безпілотного керування)

Розвиток сучасних програмно-обчислювальних систем, збільшення обсягів великих даних, модифікація інтелектуальних систем стали невід'ємною частиною процесу трансформації бізнес-моделей автовиробників і переходу на автономний режим управління. Квінтесенція автономії визначається здатністю машини виконувати завдання без участі людини, використовуючи взаємодію програмування з довкіллям [35]. При цьому автономна система здатна проводити аналіз, створювати модель світу і на основі отриманих даних планувати дії та виконувати обчислювальну послідовність без взаємодії людина-оператор [23]. Виділяють космічний, повітряний, наземний та водний безпілотні транспортні засоби [20]. Найбільшого поширення автономності посідає повітряні і наземні мобільні засоби: безпілотний літальний апарат (БЛА), безпілотний автомобіль (БА); безпілотний шатл (БШ); безпілотний поїзд (БП); ровери [32].

Аналіз показав, що автоматизовані системи не еквівалентні автономним (безпілотним), оскільки діяльність перших здійснюється за заданими параметрами для ефективного виконання дій, що повторюються, а другі функціонують в невизначених умовах, що дозволяє їм незалежно управляти операціями і ситуативно адаптуватися відповідно до існуючих потреб і завдань. «Безпілотний транспортний засіб - механічний транспортний засіб, обладнаний системою автоматичного керування, який може пересуватися без участі водія».

Відповідно до SAE J3016, безпілотний автомобіль – це транспортний засіб, здатний сприймати довкілля та працювати без участі людини, але зв'язок пасажир-людина може бути присутнім і бути готовим взяти на себе керування. За основу категорії «рівень безпілотного автомобіля» у цьому дослідженні прийнято класифікацію SAE International (див. таблицю 2.1).

Таблиця 2.1 – Рівні автоматизації автомобілів, ADAS

Рівень автоматизації автомобіля	Основні характеристики	Кейс
Нульовий рівень (відсутність автоматизації)	Транспортний засіб функціонує в ручному режимі управління на постійній основі, виконуючи динамічну задачу руху. Вбудована система сповіщень, антиблокувальна система, система нічного бачення не є характеристиками безпілотного режиму управління, у зв'язку з цим на цьому рівні відсутня автоматизація	Ford Focus, 2004 р.в.
Перший рівень (помічник водія)	Платформа підтримує змінну швидкість руху, систему автоматичного паркування, систему допомоги руху по смузі, що захищають водія від дорожньо-транспортних пригод і порушень правил дорожнього руху. Вбудовані системи повністю допомагають водієві при здійсненні єдиної дії, однак управління транспортним засобом знаходиться під контролем безпосереднього учасника руху	Toyota Corolla, 2018 р.в.
Другий рівень (часткова автоматизація)	Рух автомобіля здійснюється відповідно до заданих параметрів маршруту; транспортний засіб включає систему тимчасового автопілота, систему автоматичного руху в пробках. Також активізуються процеси підтримки водія в області управління транспортними засобами, включаючи роботу в поздовжній і поперечній площинах, які дозволяють контролювати швидкість руху і поворот керма транспортних засобів.	Tesla Model S
Третій рівень (умовна автоматизація)	Автономний рух транспортних засобів забезпечується на встановленій ділянці дороги при визначених дорожніх і погодних умовах, з використанням систем Super-Cruise, SARTRE. Незважаючи на велику автоматизацію управління, існує необхідність в участі водія при виникненні позаштатних ситуацій на дорозі	Audi A8 2019 р.в.
Четвертий рівень (висока автоматизація)	Це високий рівень автономності транспортних засобів, дії яких здійснюються за допомогою технологій активної участі: LiDAR, RADAR, високочастотних камер дальнього бачення, датчиків положення автомобіля на карті. Для нормального функціонування транспортного засобу потрібні ідеальні погодні умови та	Google Waymo

	наявність трьохвимірних мап місцевості під час руху	
П'ятий рівень (повна автоматизація)	Повна автономність транспортного засобу: автомобіль є роботом зі штучним інтелектом, дія якого не обмежена його автономним переміщенням: забезпечено прийняття нестандартних і неавтоматичних дій, у той час як дії учасника дорожного руху обмежені активацією та дезактивацією цієї системи.	Відстуній

Джерело: складено автором на основі SAE International.

Можна виділити такі основні характеристики автономного транспортного засобу:

1) автоматичне керування;

2) мінімальна та/або повна відсутність людського фактора;

3) комплексність технологій, таких як, 360 градусів відеокамери, технології LiDAR (визначення локації автомобіля у просторі); RADAR (розпізнавання зовнішніх об'єктів із визначенням їх розміру, швидкості руху, відстані до об'єкта, тобто його близькості); різноманітних сенсори; технології машинного навчання; гео- та навігаційні технології; картографування; системи зв'язку між транспортними засобами (Vehicle-to-vehicle, V2V), між транспортним засобом та інфраструктурою (Vehicle-to-infrastructure, V2I), транспортним засобом та водієм (Vehicle-to-Driver, V2D) та ін. (див. таблицю 3.2).

Таблиця 3.2 – Зони взаємодії безпілотного автомобіля

№	Тип взаємодії		Опис типу взаємодії
	Абревіатура	Пояснення	
1	V2V	Vehicle-to-vehicle (транспортний засіб – транспортний засіб)	Пов'язані автомобілі – взаємодія між транспортними засобами
2	V2I	Vehicle-to-infrastructure (транспортний засіб – інфраструктура)	Між транспортним засобом та зовнішніми об'єктами інфраструктури
3	V2X	Vehicle-to-Everything (транспортний засіб – зовнішні об'єкти)	Між транспортним засобом та зовнішніми об'єктами

4	V2D	Vehicle-to-Driver (транспортний засіб – водій)	Між транспортним засобом та водієм
5	V2P	Vehicle-to-Passenger (транспортний засіб – пасажир)	Між транспортним засобом та пасажиром
6	V2N	Vehicle-to-Network (транспортний засіб – мережа стільникового зв'язку)	Між транспортним засобом та мережею стільникового зв'язку
7	X2X	Everything-to-Everything (зовнішні об'єкти – зовнішні об'єкти)	Між зовнішніми об'єктами інфраструктури

Джерело: складено автором

Бізнес-моделі технологічних компаній, які розробляють інтелектуальні системи для безпілотного транспорту, часто спеціалізуються на окремих галузях, наприклад, програмне забезпечення для автовиробників або LiDAR. При цьому традиційні автовиробники намагаються переходити на власне ПЗ. У технічному аспекті безпілотні транспортні засоби постійно модифікуються та впливають на бізнес-моделі та конкурентний ландшафт, у зв'язку з чим необхідно регулярно моніторити теоретичні та практичні основи безпілотних технологій на транспорті у турбулентному середовищі цифрової економіки.

3 РОЗРОБЛЕННЯ БІЗНЕС-МОДЕЛІ АВТОМОБІЛЬНОГО РИНКУ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВИХ РЕВОЛЮЦІЙ

3.1 Визначення особливостей розвитку ринку безпілотного автотранспорту

В даний час автомобільна промисловість стоїть перед викликами цифрової економіки та запускає цифрову трансформацію у відповідь на ризики та можливості інтелектуальних систем. На ринку розробників безпілотних автомобілів та мають досвідчені зразки можна виділити провідних автовиробників BMW, Ford, Audi, Nissan, Volkswagen, Tesla, Toyota, Volvo та технологічні компанії Apple, Bosch, Continental, Google та інші [19]. У разі стратегічний вектор створення безпілотних робомобілів орієнтовано побудова багатокомпонентної системи. Саме така система у майбутньому має потенціал стати цифровою платформою для учасників ринку. З урахуванням того, що автономні транспортні засоби перетворять не лише автомобільну галузь, а й сільське господарство, транспорт, логістику, туризм і страхування, очікується зростаючий попит на безпілотні розробки найближчими роками.

Еволюцію ринку безпілотного транспорту умовно можна поділити на три ключові етапи:

1 етап. Зародження ринку (1950-2010 рр.) – формування передумов для розвитку ринку; розробка наукової бази; створення прототипів частково автономного транспорту («Стендфордський візок», військова машина швидкої допомоги ALVINN);

2 етап. Становлення ринку (2010-2018 рр.) – випуск автомобілів різних рівнів автономності; проведення випробувань на закритих полігонах та на дорогах загального користування; формування нормативно-правової бази та розробка державних стратегій розвитку автомобільної галузі в рамках безпілотних технологій;

3 етап. Активне зростання (2018 р. – тепер) – масове виробництво автономних транспортних засобів, їх вбудовування на базі MaaS; транспорт як послуга; сервіс через єдину платформу мобільності; маршрутизація з усіх видів транспорту.

В даний час більшість країн, що розвивають MaaS, забезпечують єдиний безшовний інтерфейс із можливістю проведення платежів, пов'язаних із транспортом та логістикою. В екосистему MaaS входять:

1) агрегатор, що дозволяє віддалено управляти способом пересування, а також налаштовувати телекомунікаційні та інформаційні оповіщення та використовувати страхування за принципом PAYD (pay-as-you-drive), яке залежить від погодних умов, кількості людей у машині, маршруту шляху;

2) інфраструктура з розвиненими автомагістралями, дорожніми шляхами, які забезпечують пряму взаємодію між автомобілями, автомобілем та зовнішніми об'єктами та між об'єктами навколишнього середовища. Ці зони створюють основу формування стратегічних альянсів.

Для повноцінного впровадження MaaS необхідні відкритість та доступність даних (API) транспортних операторів для комерційного використання в режимі реального часу, а також єдина платформа (обліковий запис, картка) для оплати транспортних послуг на базі електронних платежів [28].

Вбудовуючись у парадигму нової мобільності, розробникам автономних автомобілів потрібний безпрецедентний рівень співпраці з операторами транспортних послуг, у зв'язку з чим провідні автоконцерни перебудовують поточні бізнес-процеси для підтримки конкурентоспроможності на ринку альтернативної мобільності, що росте.

Ринок безпілотних автомобілів поки що не має чіткої прив'язки до конкретної галузі, у зв'язку з чим на його становлення впливають два критично важливі фактори: стратегічні партнерства/альянси між автоконцернами та технологічними компаніями (розробниками технологій) та угоди злиття та поглинання (M&A) між постачальниками комплектуючих виробів та технологічними провайдерами.

3.2 Стратегічні партнерства автомобільного ринку та розроблення нової бізнес-моделі

Ринок автономних транспортних засобів є незайнятою нішою як для традиційних, так і інших гравців, що дає можливість технологічним компаніям, таким як Google, Apple, Microsoft ставити і досягати комерційних цілей у цій галузі. McKinsey Global Institute прогнозує два сценарії розвитку ринку автономних автомобілів: високо прогресивний і низько прогресивний.

Згідно з високо прогресивним сценарієм, частка безпілотних машин від загального парку автомобілів досягне 15–20% до 2030 року, а відповідно до низько прогресивного сценарію до 2040 року становитиме лише 10%.

Середні дані сценарії розвитку ринку автономних автомобілів, можна стверджувати, що частка безпілотних машин до 2035 року варіюватиметься від 10% до 15%, що становитиме близько 9–10 млн одиниць. Це відображає факт привабливості та масштабованості даного ринку для потенційних гравців, зростання якого активне вже на даний момент.

За Gartner, у 2019 році сукупний обсяг ринку споживчих та комерційних автомобілів, що знаходяться на 3-му рівні автономності, становив 398 тис. одиниць.

Парк безпілотних комерційних та споживчих автомобілів 3-го рівня автономності стрімко зростає, проте продажі щодо традиційних автомобілів недостатньо високі. Для порівняння, за даними Міжнародної організації виробників автомобілів (International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, OICA), сукупний обсяг продажів комерційних та споживчих автомобілів у 2019 році становив 91 млн одиниць, що у десятки разів перевищує обсяг продажів автомобілів 3-го рівня автономності).

Відповідно до звіту A.T. Kearney, компанії або альянси, які найшвидше реагують на зміни ринку та одні з перших розробляють технології та стандарти їх впровадження, стануть безперечними лідерами в даній незайнятій ніші (20). Для безперебійного функціонування та розвитку ринку безпілотного

транспорту доцільною є кооперативна розробка технологій наступного покоління. Найбільшу роль безпілотному автомобілі грає технічна оснащеність: програмне забезпечення. На становлення ринку впливають: стратегічні партнерства/альянс між автоконцернами та розробниками технологій; угоди злиття та поглинання (M&A) між постачальниками комплектуючих виробів та технологічними провайдерами.

Розглянемо динаміку зростання ринку ключових технологій, необхідних для створення та функціонування безпілотних автомобілів та підтримують їх сервісів.

Спеціальні мобільні додатки, вбудовані для комунікацій між автомобілями та іншими зовнішніми об'єктами, до 2030 року досягнуть річного обсягу $86 млрд, а ринок обладнання (системи внутрішнього контролю, зв'язку та напряму) – $103 млрд, при цьому окремо ринок безпілотних автомобілів складе $95 млрд22. Мобільні додатки, спеціальне обладнання та безпілотний транспорт до 2030 року принесе $292 млрд річного виторгу. Так, ринок безпілотних автомобілів складе 7% від загального автомобільного ринку та зросте до 2030 року в 5–7 разів разом із супутніми додатками та товарами. Це створить більш кооператійне середовище на ринку між технологічними та автомобільними компаніями.

Тільки фірми з високою абсорбційною здатністю можуть підтримувати свої інноваційні підходи та діяльність у ринкових умовах, що швидко змінюються [21]. На сьогодні ринок автономних транспортних засобів залучив безліч агентів, включаючи телекомунікаційні компанії, постачальників автомобільних деталей, технологічні компанії, страхові компанії, постачальників оригінального обладнання та автовиробників. Траєкторії діяльності технологічних компаній охоплюють: - традиційні сфери: CRM (система управління взаємовідносин з клієнтами); платіжні операції; Операційні системи; мобільні додатки; нові сфери: операційні системи автомобілів; користувальницький інтерфейс; хмарні системи зберігання даних, одержаних від безпілотних автомобілів.

Вектор автопромислових концернів, крім профільного напрямку виробництва автомобілів, комплектуючих виробів, дизайну автомобілів, розширився на розробку операційних систем, мобільних додатків, стрімінгових сервісів та іншого мультимедійного контенту. Тут спостерігається перехресна взаємодія технологічних та автомобільних компаній. Наприклад, Mersedes-Benz пропонує онлайн-платфому Mercedes Me та інші підключені послуги, BMWConnectedDrive інтегрує функції безпеки, навігаційні та інформаційно-розважальні функції, а Tesla вбудовує широкі сенсорні екрани, демонструючи цифрову якість обслуговування клієнтів.

Складність і багатогранність використовуваних технологій для підтримки та функціонування безпілотного автомобіля вимагає безпрецедентного рівня співпраці між усіма учасниками ринку, що формується (постачальники оригінального обладнання, телекомунікаційні компанії, постачальники інтелектуальних систем та ПЗ, виробники компонентів, постачальники комплектуючих та матеріалів, виробники мобільних платформ та технологій).

Нерідко пошук технологічних рішень призводить до угод M&A для вдосконалення нових компетенцій та продуктів компаній, які матимуть вирішальне значення для майбутніх бізнес-моделей. За даними PitchBook, за підсумками 2019 року світовий обсяг інвестицій у сегменті безпілотних автомобілів становив $10,4 млрд більш ніж у 140 угодах. На рисунку 3.1 представлена карта учасників ринку безпілотних технологій навколо великих автовиробників, яка відображає переважну більшість операцій автовиробників щодо укладання партнерств та операцій із поглинання невеликих технологічних компаній, що займаються виробництвом технологій для безпілотного автомобіля.

Рисунок 3.1 – Ключові партнерства на ринку безпілотних технологій

Джерело: запозичено з The Future of Mobility: Автомобільний Driving, Connected Cars, та Shared Mobility

Варто зазначити, що деякі технологічні компанії, такі як Uber, AURORA, nVIDIA знаходяться у стратегічних партнерських відносинах з кількома автовиробниками одночасно, оскільки вони пропонують унікальний продукт, що має широкий попит на ринку автономних автомобілів. Поява технологічних гігантів (Apple, Google), постачальників послуг мобільності (Uber, Lyft) та спеціалізованих виробників оригінального обладнання (Tesla) змушує традиційних активно розвивати технології для нового виду мобільності, безпілотного водіння.

У зв'язку з критичною значимістю області програмного забезпечення, багато великих автоконцернів прагнуть консолідації з технологічними партнерами, що змінює поточні правила гри в автомобільній промисловості. Для того, щоб виділитися серед конкурентів, важливо створити переважаючий за функціями та якістю продукт [31]. При цьому технологічні бренди, як і раніше, користуються популярністю, і існує ймовірність того, що вони можуть зробити більший внесок у створення іміджу корпоративного бренду, ніж товарні бренди [34]. У таблиці 3.3 відображені ключові приклади вищезгаданої

консолідації деяких учасників ринку із зазначенням обсягів та технологічного спрямування інвестиційних вкладень.

Таблиця 3.3 – Приклади операцій на ринку безпілотних технологій та автомобілів

Компанія	Сектор	Дія	Сума угоди ($ млн)	Партнер	Технологія	Рік угоди
GM	Автовиробник	Інвестиції	500	Lyft	Безпілот. авто	2016
Toyota	Автовиробник	Acquisition	нд	JayBridge Robotics	Безпілот. авто	2016
Google	Технології	Партнерство	нд	Fiat Chrysler	Безпілот. авто	2016
Ford, Venture Capital Firms	Автовиробник	Інвестиції	16	NuTonomy	Безпілот. авто	2016
Delphi	Компоненти	Інвестиції	90	Quanergy	LiDAR	2016
Intel	Технології	Партнерство	нд	Mobileye, Delphi	Безпілот. авто	2016
Intel	Технології	Acquisition	15300	MobileEye	Сенсори	2017
Lyft	Rideshare	Партнерство	нд	Nutonomy	Безпілот. авто	2017
Avis	Car Rental	Партнерство	нд	Waymo	Безпілот. авто	2017
Baidu	Технології	Партнерство	нд	NVIDIA	Al	2017
Microsoft	Технології	Партнерство	нд	Toyota	Безпілот. авто	2017
Bosch	Automotive Supplier	Партнерство	нд	DAIMLER	Безпілот. авто	2018
Nvidia	Технології	Партнерство	нд	Continental	Безпілот. авто	2018
Jaguar	Автовиробник	Партнерство	нд	Waymo	Безпілот. авто	2018
Alibaba	Технології	Инвестиции	100	AutoX	Безпілот. авто	2019
Apple	Технології	Acquisition	200	Drive.ai	Безпілот. авто	2019
Ford	Автовиробник	Партнерство		Volkswagen	Безпілот. авто	2019
Renault-Nissan-Mitsubishi	Автовиробник	Інвестиції	2800	FORD	Безпілот. авто	2019
Nvidia	Технології	Партнерство	нд	Toyota	Безпілот. авто	2019
Toyota	Автовиробник	Партнерство	нд	Suzuki	Безпілот. авто	2019
Amazon	Технології	Acquisition	1200	Zoox	Безпілот. авто	2020
ArgoAL	Технології	Acquisition	1600	AudiID	Безпілот. авто	2020
Toyota	Автовиробник	Інвестиції	400	Poni.ai	Безпілот. авто	2020

Джерело: складено автором на основі релевантних інтернет-ресурсів

Поява нових гравців на ринку безпілотних технологій на транспорті є важливою умовою успішної трансформації бізнес-моделей провідних автовиробників світу. Найбільш цінним пакетом для функціонування безпілотного автомобіля є внутрішнє ПЗ, у зв'язку з чим доцільна кооперативна робота автомобільних концернів та технологічних компаній.

Розглянувши безліч угод щодо побудови партнерських відносин та угод M&A, які проводять значний обсяг інвестицій і витісняють технологічні та функціональні прогалини, можна припустити, що на ринку безпілотних

технологій сформується 4–5 великих гравців, які забезпечуватимуть повноцінний цикл виробництва, впровадження та функціонування безпілотного автомобіля, внаслідок чого буде створено вертикальну світову інтеграцію або багаторівневу екосистему.

Автомобільним концернам слід спиратися на принципи нової мобільності в «економіці пасажирів»: надання можливості комерційним організаціям спільного використання автомобілів, послуг на вимогу та підписки. Так, Daimler Moovel та IBM створили сервіс спільних поїздок (райдшерінг) Car2Go, а компанія General Motors інвестувала $500 млн у сервіс спільного використання LYFT, що конкурують із Zipcar. Очікується, що вже до 2025 року парк безпілотних таксі досягне 2 млн одиниць29. Так, General Motors оголосила про запуск послуги безпілотних таксі в 2020 році, а стартап WeRide в КНР, який отримав дозвіл на дорожні випробування транспортних засобів, вже запустив сервіс безпілотного таксі.

Трансформація бізнес-моделей великих автоконцернів – необхідна умова успіху у цифрову епоху. Очікується, що в інноваційних фірм буде вища прибутковість та ринкова вартість [26].

Перебудова бізнес-моделей автовиробників під впливом зростаючої ролі в безпілотних автомобілях та MaaS зміщує вектор їхньої діяльності до випуску продукту як послуги. Побудова партнерських відносин, модифікація процесу виробництва, створення кастомізованого продукту, підключення через єдиний агрегатор сервісу мобільності на гнучкій основі (за схемами монетизації: на підписку, на вимогу), цифрові канали взаємодії, поява нових джерел доходів та підвищені витрати на науково-дослідні розробки – це ключові аспекти, над якими працюватимуть автомобільні концерни в цифрову епоху найближчими роками.

Цифрова трансформація, що відбувається, відкриває нові можливості для розвитку автомобільної промисловості. Принцип високої якості за низької ціни не відповідає поточним викликам Індустрії 4.0. З'являються нові канали отримання доходів, змінюються ціннісні пропозиції, трансформуються традиційні бізнес-моделі. На основі підходу Business Canvas Олександра

Остервальдера та Іва Пеньє, авторами була розроблена digital бізнес-модель автовиробників під впливом безпілотних технологій у MaaS (див. рис. 3.2).

<table>
<tr><th>Основні партнери</th><th>Основні види діяльності</th><th>Ціннісна пропозиція</th><th>Взаємовідносини з клієнтами</th><th>Сегменти споживачів</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Стійка екосистема: постачальники оригінального обладнання, телекомунікаційні компанії, постачальники інтелектуальних, обласних систем і ПЗ, постачальники комплектуючих, компонентів і сировини, виробники мобільних платформ і технологій, державні та фінансові установи</td><td>Проектування, інжиніринг; виробництво індивідуального продукту, дистрибуція, оновлення ПЗ та сервісне обслуговування автомобіля</td><td rowspan="3">Використання автомобіля через інтегрований сервіс мобільності на гибкій основі (за підпискою, за вимогою) з включенням індивідуальних параметрів</td><td>Цифрові канали взаємодії: додатки-агрегатори для доступу до автомобіля, оплати мобільності, забезпечення медіаконтенту, персональна допомога через дилерські центри</td><td rowspan="3">Массовий ринок; B2B: представники екосистеми для розробки та підтримки сервісного продукту, ритейл, лізингові компанії, B2C: користувач, орієнтований на використання автомобіля як послугу, тисячоліття , B2 G: взаємодія для побудови міської інфраструктури та видачі дозволів</td></tr>
<tr><td>Основні ресурси</td><td>Канали</td></tr>
<tr><td>Матеріальні (виробництво), інтелектуальні (права власності), людські (особисті), фінансові (інвестиції)</td><td>Інтеграція цифрового та фізичного центру продажу, digital-banking, агрегатор послуг мобільності</td></tr>
<tr><th colspan="3">Структура витрат</th><th colspan="2">Джерела доходів</th></tr>
<tr><td colspan="3">Фіксовані іздержки: підтримка сервісу мобільності, ПО, контенту, R&D; податки, отримання ліцензій і сертифікатів; зарплата персоналу, маркетинг, комунальні платежі. Змінні: виробництво автомобіля, паливо та електроенергія.</td><td colspan="2">Доходи від підписки та послуги за вимогою (60%), реалізація автомобілів (20%), запасних частин (10%), сервісного обслуговування (5%), інші (5%)</td></tr>
</table>

Рисунок 3.2 – Digital бізнес-модель автовиробників під впливом безпілотних технологій

Джерело: складено автором

ВИСНОВКИ

Резюмуючи сказане вище, відзначимо, що на порозі четвертої промислової революції у світі мобільності формується нова цінність споживача, яка більше спирається на потреби в технологічних інноваціях, ніж в автомобілі. За оцінками аналітиків, цифрова трансформація автовиробників може досягти до 2025 року 700 млн. доларів. Результатом цифрової революції може стати зникнення багатьох компаній та перепрофілювання ринків, причому відбуватися ці процеси будуть зі стрімкою швидкістю.

Розробка безпілотних автомобілів – ключ до участі на нових ринках мобільності, у зв'язку з чим вже сьогодні необхідно нарощувати інвестиції у наукові дослідження та розробки, розвивати нові компетенції для забезпечення майбутньої конкурентоспроможності у сфері надійних технологій автономного водіння. Більшість лідерів ринку мають нішу в автомобільному секторі: BMW, Ford, Toyota, Volkswagen, проте ринок поступово наповнюється «новими» технологічними гравцями, такими як Google, Apple, Yandex SDG. Тому великі автомобільні концерни адаптують бізнес-моделі під нові технологічні умови з переходом до виробництва безпілотних автомобілів.

Аналіз угод M&A та особливостей формування стратегічних альянсів на ринку безпілотних технологій та безпілотних автомобілів показав, що ринок автономних транспортних засобів залучив безліч агентів, включаючи телекомунікаційні компанії, технологічні компанії, страхові компанії та автовиробників. Подібні багаторівневі системи забезпечують повноцінний цикл виробництва, впровадження та функціонування безпілотного автомобіля, створюючи вертикальну інтеграцію.

Цифрова бізнес-модель автовиробників орієнтована на автономне та мобільне обслуговування клієнтів через наскрізну оптимізацію всіх процесів та нову систему продажу. Конкурентна перевага автомобільних концернів базуватиметься як на інноваційних продуктах, так і на інноваційних бізнес-моделях. У непередбачуваному цифровому середовищі для компаній стало важливим не просто мати конкурентну перевагу, а й досягти стійкої

конкурентної переваги. Розробивши цифрову бізнес-модель, автовиробники здатні створювати високий бар'єр для входу до інших учасників. Своєчасна адаптація бізнес-моделей, побудова стратегічних партнерств – необхідні умови досягнення лідерства за нових умов.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Five trends transforming the Automotive Industry., PWC Report, 2019. Режим электронного доступа: https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/fi ve_trends_transforming_ the_automotive_industry.pdf

2. Race 2050 – A vision for the European automotive industry., McKinsey report, 2019. Режим электронного доступа: https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/ our-insights/a-long-term-vision-for-the-european-automotive-industry

3. Profi ling tomorrow's trendsetting car buyers., McKinsey article, 2019. URL: https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/ profi ling-tomorrows-trendsetting-car-buyers

4. Global car sales 1990-2019., Statista report, 2019. URL: https:// www.statista.com/statistics/200002/international-car-sales-since-1990/

5. International trade statistics., World Trade Organization offi cial website, 2020. URL: https://timeseries.wto.org/

6. Daimler to cut thousands of jobs worldwide by 2022., Deutsche Welle, 2020. URL: https://www.dw.com/en/daimler-to-cut-thousands-of-jobs-worldwideby-2022/a-51467126

7. International trade statistics., Trade map offi cial website, 2020. URL: https://www.trademap.org/Index.aspx

8. 2020 Global automotive consumer study., Deloitte report, 2020. URL: https://www2.deloitte.com/us/en/pages/manufacturing/articles/automotive-trendsmillennials-consumer-study.html

9. Automobile sales in China. URL: https://www.statista.com/topics/1100/automobile-sales-in-china/, Statista, Global Business Data Platform

10. Böhme Henrik (Zwickau), Volkswagen's electric future, 2019, Deutsche Welle. URL: https:// www.dw.com/en/volkswagens-electric-future/a-51107675

11. Pandey Ashutosh, Coronavirus compounds problems for German carmakers,

March 2020, Deutsche Welle. URL: https://www.dw.com/en/coronavirus-compounds-problems-for-german-carmakers/a-52832876

12. Pandey Ashutosh, , Coronavirus keeps VW's China factories shut, Febryaty 2020, Deutsche Welle. URL: https://www.dw.com/en/coronavirus-china-vw-german-auto/a-52403626

13. Pandey Ashutosh, Coronavirus compounds problems for German carmakers, March 2020, Deutsche Welle. URL: https://www.dw.com/en/coronavirus-compounds-problems-for-german-carmakers/a-52832876

14. Ewing Jack, European Carmakers Worry Coronavirus Outbreak May Hurt Sales, 2020. URL: https://www.nytimes.com/2020/03/10/business/europe-carmakers-sales-coronavirus.html

15. Pandey Ashutosh, Coronavirus compounds problems for German carmakers, March 2020. Deutsche Welle. URL: https://www.dw.com/en/coronavirus-compounds-problems-for-german-carmakers/a-52832876

16. Ewing Jack, European Carmakers Worry Coronavirus Outbreak May Hurt Sales, 2020. URL: https://www.nytimes.com/2020/03/10/business/europe-carmakers-sales-coronavirus.html

17. Лапідус Б. М., Лапідус Л. В. Гладка безшовна транспортна система - інноваційна модель майбутнього: природа, сутність, детермінанти якості. Вісник Київського університету. Серія 6. Економіка. 2017. № 2. С. 45-64.

18. Лапідус Л. В. Стратегії цифрового лідерства на еволюційній шкалі цифрової економіки. Управління бізнесом у цифровій економіці: збірка тез виступів міжнародної наукової конференції, Харків, 21–22 березня 2019 року. Харків, 2019. С. 72-75.

19. Маков П. В. Тенденції розвитку автономних систем керування автомобілем без участі водія. Сучасне машинобудування: наука та освіта: матеріали 4-ї Міжнародної науково-практичної конференції / за ред. М. М. Радкевича та А. Н. Євграфова. Х.: Вид-во Політехн. ун-ту, 2014. С. 522–530.

20. Сидоринко Є. П. Класифікація безпілотних транспортних засобів. Прогресивні технології у транспортних системах: збірник матеріалів XIV Міжнародної науково-практичної конференції, Одеса, 20–22 листопада 2019

року. Оренбург, 2019. С. 760-766.

21. Ali M., Kan K. A. S., Sarstedt M. (2016). Direct and configurational paths of absorptive capacity and organizational innovation to successful organizational performance. *Journal of Business Research*, Vol. 69, Is.11, pp. 5317–5323. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.131.

22. Athanasopoulou A. et al. (2019). What technology enabled services impact business models in the automotive industry? An exploratory study. *Futures*, Vol. 109, pp. 73–83, https://doi.org/10.1016/j.futures.2019.04.001.

23. Boulanin V., Verbruggen M. (2017) Unravelling the machinery in Mapping the Development of Autonomy in Weapon Systems. Stockholm, pp. 7–12.

24. Chan Kim W., Renee Mauborgne (2015) Blue Ocean Strategy, Expanded Edition: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant, Hardcover – Harvard Business Review Press; Expanded edition, p. 320.

25. Chesbrough H. and Rosenbloom R. S. (2001) The Dual Edged Role of the Business Model in Leveraging Corporate Technology Investments. In L. M. Branscomb, P.E. Auerswald (Eds.), Taking Technical Risks: How Innovators, Executives, and Investors Manage High Tech Risks, Cambridge, MA: MIT Press, pp. 57–68.

26. Cho H. J., Pucik V. (2005). Relationship between innovativeness, quality, growth, profitability, and market value, Strategic Management Journal, Vol. 26 Is. 6, pp. 555–575, https://doi.org/10.1002/smj.461.

27. European University Institute, Kupfer, D., Bert, N., Finger, M. (2015) Mobility-as-a-Service : from the Helsinki experiment to a European model?. Publications Office. https://data.europa.eu/doi/10.2870/07981.

28. Hensher D. A. (2017), Future bus transport contracts under mobility as a service regime (MaaS) in the digital age: are they likely to change?, Transportation research part A: policy and practice, Vol. 98, pp. 86–96, https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.02.006.

29. Hietanen S. (2014) «Mobility as a Service» – The new transport model? Eurotransport , Vol. 12, Is. 2, available at: https://silo.tips/download/sampo-hietanen-ceo-its-finland (accessed: 20.01.2023).

30. Kamargianni M. et al. (2016) A Critical Review of New Mobility Services for Urban Transport, Transportation Research Procedia. Vol. 14. pp. 3294–3303, https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.277.

31. Mudambi S. (2002) Branding importance in business-to-business markets: Three buyer clusters, Industrial Marketing Management, Vol. 31. Is. 6, pp. 525–533, https://doi.org/10.1016/S0019-8501(02)00184-0.

32. Puylaert S. et al. (2018). Mobility impacts of early forms of automated driving – A system dynamic approach, Transport Policy, Vol.72, pp. 171–179, https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.02.013.

33. Ranjith V. K. (2016) Business models and competitive advantage, Procedia Economics and Finance. Vol. 37, pp. 203–207, https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30114-9.

34. Takumi Kato (2019), Comparison of the Influence of Self-Driving Technology Brand Name on Purchase Intention Between Japan and the US, 25th International Conference on Production Research Manufacturing Innovation: Cyber Physical Manufacturing, Procedia Manufacturing 39, pp. 1369–1376.

35. Williams A. (2015) Defining autonomy in systems: challenges and solutions in eds A. P. Williams and P. D. Scharre, Autonomous Systems: Issues for Defence Policymakers, NATO Allied Command, Norfolk, Virginia, pp. 27–62.

36. Вороненко В. І. Обґрунтування напрямів розвитку сонячної енергетики для України // Енергоефективність та відновлювальна енергетика в Україні: проблеми управління / за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. І. М. Сотник. – Суми : ПФ «Видавництво “Університетська книга”», 2019. – С. 72-85. – Режим доступу: https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80025

37. Вороненко В.И., Бурлакова И.М.. Эффекты от использования энергетических природных ресурсов в странах Европейского союза и Украине. Економіка та держава. 2018. № 7. С. 61-66. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/70636

38. Вороненко В.И., Горобченко Д.В. Теоретические модели анализа эколого-экономического развития. Економічний простір: Збірник наукових праць. 2020. № 157. С. 65-68. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83711

39. Вороненко В.І., Гриценко П.В., Омельяненко В.А. Визначення індикаторів та рівнів регуляторної ефективності податкових інструментів на національному та світовому рівнях. Проблеми та перспективи забезпечення макроекономічної стабільності : монографія / за ред. С. В. Лєонова і М. М. Бричко. Суми : Сумський державний університет, 2022. С. 65-75. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90488

40. Вороненко В.І., Кубатко О.В., Ковальов Б.Л., Гриценко П.В., Омельяненко В.А. Динаміка цифрової трансформації соціально-економічних та екологічних систем. Агросвіт. 2022. № 15-16. С. 15-22. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89229

41. Гриценко П., Коваленко Є., Вороненко В., Смакоуз А., Степаненко Є. Аналіз дефініції «зміни» як економічної категорії. Механізм регулювання економіки, (1 (91), 92-98. URL: https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.07

42. 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. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.93.02
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85737

43. 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

44. Економіка розвитку: європейський досвід упровадження досягнень Industries 3.0, 4.0 та 5.0. : навч. посіб. / за ред. Л. Г. Мельника, Ю. М. Завдов'євої. Суми : Університетська книга, 2022. 608 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91525

45. Економіка та бізнес-інновації: підручник / за ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника, д.е.н., проф. О. І. Карінцевої. – Суми : Університетська книга, 2023. – 702 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91523

46. 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

47. Лукаш, О., Дерев'янко, Ю., Васильєва, Т., & Танащук, М. (2022). Формування конкурентного середовища у освітньому просторі: роль освітніх провайдерів. Механізм регулювання економіки, (3-4(97-98), 31-39. https://doi.org/10.32782/mer.2022.97-98.08 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90532

48. 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

49. Мельник Л. Г., Маценко О. М., Дериколенко О. М., Кириленко М. В., Стародуб І. А. Економіка підприємств, територій та макроекономічних систем в умовах цифрових трансформацій: від стабільності й лінійного мислення до антикрихкості та нелінійного, інноваційного мислення // Механізм регулювання економіки. 2021. № 3. С. 67-78. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.93.06 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87532

50. Мельник, Л. (2022). Росія – країна, побудована на порушенні божих заповідей: погляд економіста . Механізм регулювання економіки, (3-4(97-98), 141-150. https://doi.org/10.32782/mer.2022.97-98.10 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90536

51. 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

52. Ніколаєв С.О., Вороненко В.І., Ковальов Б.Л., Гриценко П.В., Одеволе О.О. Блокчейн як фактор цифрової трансформації економіки України. Вісник Сумського державного університету. Серія «Економіка». 2021. №2. С. 16-23. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85043

53. Омельяненко В.А., Литвиненко С.М., Вороненко В.І. Аналіз потенціалу конвергенції біо- та нанотехнологій в космічній галузі (національний та

міжнародний аспект). Інновації і трансфер технологій: методи, моделі та механізми управління: колективна монографія / за ред. д.е.н. В.А. Омельяненка. Суми: Інститут стратегій інноваційного розвитку і трансферу знань, 2023. С. 284-296.

54. 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

55. Сучасні тренди економічного розвитку. Книга 1: Трансформації економічних систем: досвід ЄС в реалізації Industries 3.0, 4.0, 5.0: навчальний посібник / за ред. Л. Г. Мельника. Суми: Університетська книга, 2022. 608 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91526

56. Сучасні тренди економічного розвитку. Книга 2: Кращі практики ЄС для сестейнового розвитку : навч. посіб. / за ред. Л. Г. Мельника, Ю. М. Завдов'євої. Суми : Університетська книга, 2022. 608 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91527

57. Babenko V., Matsenko O., Voronenko V., Nikolaiev S., Kazak D. Economic prospects for cooperation the European Union and Ukraine in the use of blockchain technologies. The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series: International Relations. Economics. Country Studies. Tourism. 2020. № 12. С. 8-17. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83746

58. Hrytsenko P., Voronenko V., Kovalenko Ye., Kurman T., Omelianenko V. Assessment of the development of innovation activities in the regions: Case of Ukraine. Problems and Perspectives in Management. 2021. 19(4). P. 77-88. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85729 (SCOPUS)

59. Hrytsenko, P. V., Kovalenko, Y. V., Voronenko, V. I., Smakouz, A. M., Stepanenko, Y. S. Analysis of the Definition of "Change" as an Economic Category // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 1. P. 92-98. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.07
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/84025

60. Ji, Z., & Sotnyk, I. (2023). Economic analysis of energy efficiency of China's and India's national economies. Mechanism of an Economic Regulation,

(1(99), 11-16. https://doi.org/10.32782/mer.2023.99.02 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91221

61. Jianming Mu, Goncharenko O. S., Chortok Yu. V., Yaremenko A. H. Peculiarities of Formation of the Region's Logistics Infrastructure on the Basis of Eco-Innovations Within the Framework of Stakeholders' Partnership in the Enterprise-Region-State System // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 4. P. 22-29. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.94.03 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87514

62. 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

63. Kovalov, B., Karintseva, O., Kharchenko, M., Khymchenko, Y., & Tarasov, V. (2023). Methods of evaluating digitization and digital transformation of business and economy: the experience of OECD and EU countries. Економіка розвитку систем, 5(1), 18-25. https://doi.org/10.32782/2707-8019/2023-1-3 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91585

64. Kubatko, O. V., Kubatko, O. V., Sachnenko, T. I., Oluwaseun, O. O. Organization of Business Activities with Account to Environmental and Economic Aspects // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 2. P. 76-85. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.92.08 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85180

65. Kubatko, O., Merritt, R., Duane, S., & Piven, V. (2023). The impact of the COVID-19 pandemic on global food system resilience. Mechanism of an Economic Regulation, (1(99), 144-148. https://doi.org/10.32782/mer.2023.99.22 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91371

66. Lukash, O. A., Derev`yanko, Y. M., Kozlov, D. V., Mukorez, A. I. Regional Economic Development in The Context of the COVID-19 Pandemic and the Economic Crisis // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 1. P. 99-107. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.08

https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/84026

67. Melnyk, L. Hr., Shaulska, L. V., Mazin, Yu. O., Matsenko, O. I., Piven, V. S., Konoplov, V. V. Modern Trends in the Production of Renewable Energy: the Cost Benefit Approach // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 1. P. 5-16. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.01
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/83761

68. Melnyk, L., Karintseva, O., Kubatko, O., Derev'yanko, Y., & Matsenko, O. (2022). Restructuring of socio-economic systems as a component of the formation of the digital economy in Ukraine. Mechanism of an Economic Regulation, (1-2(95-96), 7-13. https://doi.org/10.32782/mer.2022.95-96.01 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89627

69. Melnyk, L., Kovalov, B., Mykahilov, S., Mykhailov, S., Skrypka, Y., & Starodub, I. (2022). Dynamics of reproduction of economic systems in the transition to digital economy – in the light of synergetic theory of development*. Mechanism of an Economic Regulation, (3-4(97-98), 7-14. https://doi.org/10.32782/mer.2022.97-98.01 https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90520

70. Melnyk, L., Matsenko, O., Kalinichenko, L., Holub, A., & Sotnyk, I. (2023). Instruments for ensuring the phase transition of economic systems to management based on Industries 3.0, 4.0, 5.0. Mechanism of an Economic Regulation, (1(99), 34-40. https://doi.org/10.32782/mer.2023.99.06
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/91226

71. Nesterenko V., Dolhosheieva O., Kirilieva A., Voronenko V., Hrytsenko P. «Green» vector of the economic development of the country. Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 3. С. 82-90. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87533

72. Nikulina, M., Sotnyk, I., Derykolenko, O., & Starodub, I. (2022). Unemployment in Ukraine's economy: COVID-19, war and digitalization. Mechanism of an Economic Regulation, (1-2(95-96), 25-32. https://doi.org/10.32782/mer.2022.95-96.04
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89630

73. Omelyanenko V., Pidorychev I., Voronenko V., Andrusiak N., Omelianenko

O., Fyliuk H., Matkovskyi P., Kosmidailo I. Information & Analytical Support of Innovation Processes Management Efficience Estimations at the Regional Level. International Journal of Computer Science and Network Security. 2022. Vol. 22, No. 6. P. 400-407. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/89615

74. Sotnyk I. M., Nahornyi M. V., Maslii M. Yu., Nikulina M. P., Yehorov Y. V. Problems of Unemployment in Ukraine Under the COVID-19 Pandemic // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 3. P. 88-96. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.93.08
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/87534

75. Sotnyk, I. M., Matsenko, O. M., Popov, V. S., Martymianov, A. S. Ensuring the Economic Competitiveness of Small Green Energy Projects // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 1. P. 28-40. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.91.03
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/84021

76. Tambovceva, T. T., Melnyk, L. Hr., Dehtyarova, I. B., Nikolaev, S. O. Circular Economy: Tendencies and Development Perspectives // Mechanism of Economic Regulation. 2021. № 2. P. 33-42. DOI: https://doi.org/10.21272/mer.2021.92.04
https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/85156

77. Voronenko V., Horobchenko D. Approaches to the Formation of a Theoretical Model for the Analysis of Environmental and Economic Development. Journal of Environmental Management and Tourism. Craiova: ASERS Publishing, 2018. Vol. 9, Issue Number 5(29). P. 1108-1119. https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/77227