

ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА

Економічний факультет
Кафедра статистики, обліку та аудиту

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему: «Статистичний аналіз ринку послуг мийки автомобілів»

Виконав: студент 2 курсу
спеціальності 051 «Економіка»
(освітньо-професійна програма
«Бізнес-аналітика та міжнародна
статистика»)



Дмитро САВЧЕНКО

Керівник: к. е. н., доцент ЗВО
кафедри статистики, обліку та аудиту



Тетяна ЧАЛА

Роботу допущено до захисту перед АК рішенням кафедри статистики, обліку та аудиту від «09» листопада 2023 р., протокол № 4

Зав. кафедри статистики, обліку та аудиту



Оксана НЕСТЕРЕНКО

Харків – 2023

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота магістра Савченко Дмитра Борисовича на тему «Статистичний аналіз ринку послуг мийки автомобілів» складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи складає 113 сторінок, з яких 100 сторінок основного тексту. Робота містить 20 таблиць, 19 рисунків, 3 формули. Список використаних джерел нараховує 87 найменувань та розміщений на 9 сторінках.

Метою роботи є обґрунтування теоретичних засад та методичних рекомендацій проведення аналізу ринку послуг мийки автомобілів в світі та Україні.

Об'єктом дослідження є ринок послуг мийки автомобілів.

Предметом дослідження є теоретичні основи та статистичні інструменти аналізу ринку послуг мийки автомобілів.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої цілі в роботі використано метод абстрагування (для вивчення теоретичних основ і визначення напрямів дослідження); методи індукції, дедукції, аналізу та синтезу, абстракції і формальної логіки, порівняння та узагальнення, економіко-статистичні методи.

Отримані результати. Задля досягнення мети роботи були поставлені та виконані наступні завдання:

- досліджено та порівняно поведінку споживачів послуг мийки автомобілів в Україні, Європі та США;
- проаналізовано обсяг ринку, динаміки цін, уподобань споживачів та конкурентного середовища;
- виявлено зростаючу конкуренцію на ринку, зміну споживацьких уподобань та можливості для інновацій у сфері надання послуг.

Ключові слова: статистичний аналіз, ринок послуг, мийка автомобілів, динаміка ринку, споживацькі уподобання.

ANNOTATION

The master's thesis by Dmytro Savchenko, titled "Statistical Analysis of the Car Wash Services Market," consists of an introduction, three chapters, conclusions, and a list of used sources. The total length of the thesis is 113 pages, with 100 pages of the main text. The work includes 20 tables, 19 figures, and 3 formulas. The list of used sources contains 87 items and takes 9 pages.

The purpose of the work is to substantiate the theoretical foundations and methodological recommendations for the analysis of the market of car wash services in the world and in Ukraine.

The object of the study is the car wash services market.

The subject of study is the theoretical assessment and statistical tools for analyzing the car wash services market.

Research methods. To achieve the set goal, the work employed the method of abstraction (to study theoretical foundations and determine research directions); methods of induction, deduction, analysis and synthesis, abstraction and formal logic, comparison and generalization, economic-statistical methods.

Achieved results. To achieve the aim of the thesis, the following tasks were set and completed:

- Investigated and compared the behavior of car wash service consumers in Ukraine, Europe, and the USA.
- Analyzed the market volume, price dynamics, consumer preferences, and competitive environment.
- Identified increasing competition in the market, changes in consumer preferences, and opportunities for innovation in service provision.

Keywords: statistical analysis, service market, car wash, market dynamics, consumer preferences.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ	
ПОСЛУГ МИЙКИ АВТОМОБІЛІВ	8
1.1. Сутність ринку послуг мийки автомобілів	8
1.2. Сегментація ринку послуг мийки автомобілів	14
1.3. Еволюція розвитку ринку послуг мийки автомобілів	24
Висновки до розділу 1	30
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ РИНКУ ПОСЛУГ МИЙКИ АВТОМОБІЛІВ В	
УКРАЇНІ, ЄВРОПІ ТА США	32
2.1. Порівняння поведінки споживачів послуг мийки автомобілів в Україні, Європі та США	32
2.2. Аналіз ринку послуг мийки автомобілів у США	46
2.3. Вплив екологічних аспектів на організацію виробничих процесів мийки автомобілів	56
Висновки до розділу 2	68
РОЗДІЛ 3. ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ РИНКУ ПОСЛУГ	
МИЙКИ АВТОМОБІЛІВ В УКРАЇНІ	70
3.1. Кластеризація регіонів України за рівнем розвитку ринку послуг мийки автомобілів	70
3.2. Аналіз сезонності надання послуг на мережевих підприємствах мийки автомобілів	84
3.3. Використання сингулярного спектрального аналізу для прогнозування розвитку ринку послуг мийки автомобілів в Україні	90
Висновки до розділу 3	96
ВИСНОВКИ	98
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	101
ДОДАТКИ	110

ВСТУП

У сучасному світі автомобіль став не лише засобом пересування, а й символом статусу та стилю життя. Турбота про зовнішній вигляд автомобіля є важливою частиною повсякденного життя мільйонів автовласників. В цьому контексті послуги мийки автомобілів набувають особливого значення, а ринок цих послуг продовжує стрімко розвиватися. Ця робота має на меті провести статистичний аналіз ринку послуг мийки автомобілів, зосереджуючись на його розмірах, динаміці, особливостях споживчого попиту та конкурентному середовищі. Дослідження спрямоване на виявлення ключових тенденцій та факторів, які формують ринок, що дозволить глибше зрозуміти його поточний стан і потенціал для майбутнього розвитку.

Актуальність роботи обумовлена такими ключовими факторами:

- постійне збільшення кількості автомобілів у багатьох країнах світу створює підвищений попит на послуги мийки;
- суворі екологічні норми, спрямовані на зниження впливу мийних засобів та використання води, вимагають адаптації послуг до цих вимог;
- технологічний прогрес та інновації в області мийних технологій та платіжних систем відкривають нові можливості для розвитку послуг;
- зміни у споживчих уподобаннях і збільшення уваги до догляду за автомобілем та зростаюча потреба в зручних і швидких послугах.

Дослідження цих аспектів дозволить глибше зрозуміти ринок послуг мийки автомобілів, його потенціал та напрямки розвитку, що є важливим для учасників ринку, інвесторів та регуляторів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням аналізу ринку автомобілів та суміжних із ним ринків, зокрема послуг мийки автомобілів, присвячені численні дослідження науковців України та світу: Гриненко Н. [4], Дегтяр М. [4], Каменчук А. [6], Колесніченко О. [9], Речкін Б. [12], Серікова О. [12], Джанік М. [66], Купец Дж. [66], Крістерсон М. [67].

Об'єктом дослідження є ринок послуг мийки автомобілів.

Предметом дослідження є теоретична основи та статистичні інструменти аналізу ринку послуг мийки автомобілів.

Метою роботи є обґрунтування теоретичних засад та методичних рекомендацій проведення аналізу ринку послуг мийки автомобілів в світі та Україні.

Задля досягнення мети роботи були поставлені такі **завдання**:

- систематизувати теоретичні основи дослідження ринку послуг мийки автомобілів;
- сегментувати ринок послуг мийки автомобілів за виділеними ознаками;
- порівняти поведінку споживачів послуг мийки автомобілів в Україні, Європі та США;
- визначити вплив екологічних аспектів на організацію виробничих процесів мийки автомобілів;
- ранжувати регіони України за рівнем розвитку ринку послуг мийки автомобілів;
- проаналізувати сезонність надання послуг на мережевих підприємствах мийки автомобілів в Україні;
- визначити загальні тенденції на ринку послуг мийки автомобілів в Україні.

Для досягнення поставленої мети в роботі використано метод абстрагування (для вивчення теоретичних основ і визначення напрямів дослідження); методи індукції, дедукції, аналізу та синтезу, абстракції і формальної логіки, порівняння та узагальнення, табличний та графічний методи представлення інформації, економіко-статистичні методи аналізу даних, а саме, аналіз сезонності, кластерний аналіз, сингулярний спектральний аналіз.

Апробація результатів дослідження. Результати наукової роботи пройшли апробацію на VI міжнародній науково-практичній конференції:

«INNOVATIONS AND PROSPECTS IN MODERN SCIENCE», 5–7.06.2023 року, Стокгольм, Швеція [14] (Додаток А).

Публікації. Основні результати проведених досліджень опубліковані в 2 наукових працях, у тому числі: 1 стаття у науковому фаховому виданні України [18] та 1 публікація за матеріалами конференції [14].

Структура і обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи складає 113 сторінок, з яких 100 сторінок основного тексту. Список використаних джерел нараховує 87 найменувань та розміщений на 9 сторінках.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ПОСЛУГ МИЙКИ АВТОМОБІЛІВ

1.1. Сутність ринку послуг мийки автомобілів

Ринок послуг – це сфера економіки, в якій продаються та купуються послуги. Послуги – це нематеріальні блага, які споживаються в процесі їх надання. До послуг належать, наприклад, освіта, медицина, транспорт, готельний бізнес, розваги та інші. Ринок послуг є важливою частиною сучасної економіки. Він забезпечує населення необхідними послугами та створює робочі місця. Ринок послуг постійно розвивається, з'являються нові види послуг, а старі послуги удосконалюються [78].

Ринок послуг має ряд особливостей, які відрізняють його від ринку товарів [78]:

По-перше, послуги не можна зберігати та накопичувати. Вони споживаються в момент їх надання.

По-друге, послуги не мають фізичної форми. Вони не можуть бути оцінені за допомогою звичайних цінових показників, таких як вага, обсяг або довжина.

По-третє, послуги часто є невіддільними від їхнього постачальника. Наприклад, послуги лікаря або юриста не можуть бути надані іншою особою.

Ринок послуг можна класифікувати за різними ознаками. Залежно від того, хто є постачальником послуг, ринок послуг можна поділити на ринок державних послуг та ринок приватних послуг. Державні послуги надаються державою та фінансуються з бюджету. Приватні послуги надаються приватними підприємствами та фірмами.

Залежно від того, хто є споживачем послуг, ринок послуг можна поділити на ринок споживчих послуг та ринок виробничих послуг. Споживчі послуги

надаються кінцевим споживачам. Виробничі послуги надаються підприємствам для виробництва товарів та надання інших послуг [78].

Залежно від того, як послуги надаються споживачам, ринок послуг можна поділити на ринок неособистого обслуговування та ринок особистого обслуговування. Неособисте обслуговування надається без участі споживача. Наприклад, послуги банку або магазину. Особисте обслуговування надається за участю споживача. Наприклад, послуги лікаря або вчителя.

Ринок послуг виконує такі функції:

- розподільну функцію: ринок послуг розподіляє послуги між споживачами відповідно до їхніх потреб та платоспроможності;
- мобілізаційну функцію: ринок послуг мобілізує ресурси для надання послуг;
- інноваційну функцію: ринок послуг стимулює розвиток нових видів послуг та їхнього вдосконалення.

Ринок послуг відіграє важливу роль в економіці. Він забезпечує населення необхідними послугами та створює робочі місця. Ринок послуг сприяє розвитку економіки та підвищенню добробуту населення.

Ринок послуг постійно розвивається. З'являються нові види послуг, а старі послуги удосконалюються [78]. Це пов'язано з такими факторами, як:

- зростання доходів населення, яке призводить до збільшення попиту на послуги;
- розвиток технологій, що дозволяє створювати нові види послуг та удосконалювати старі;
- глобалізація, яка сприяє розвитку міжнародного ринку послуг;
- зростання населення, що призведе до збільшення попиту на послуги;
- старіння населення, що призведе до збільшення попиту на медичні та соціальні послуги;
- зміна стилю життя, що призведе до збільшення попиту на послуги, пов'язані з відпочинком та розвагами.

Ринок послуг постійно розвивається, з'являються нові види послуг, а старі послуги удосконалюються. Перспективи розвитку ринку послуг є позитивними.

Мийки автомобілів – це системи, які використовуються для очищення зовнішньої та внутрішньої частини автомобілів, а також для полегшення миття та чищення. Автомийка використовується для очищення транспортних засобів від бруду. Час від часу чистка автомобіля захистить цінність транспортних засобів, оскільки транспортні засоби не зіпсуються легко.

Потреби в послугах мийки автомобілів зростають з кожним роком, тому індустрія автомийок зростає як у короткостроковій, так і в довгостроковій перспективі [83]. Сьогодні послуги автомийки можна знайти в будь-якому місці, наприклад, в автономному автомийному центрі, АЗС, автозаправній станції тощо.

Ринок послуг мийки автомобілів є одним з найбільш швидкозростаючих ринків послуг у світі. Це пов'язано з такими факторами, що представлені на рис. 1.1.

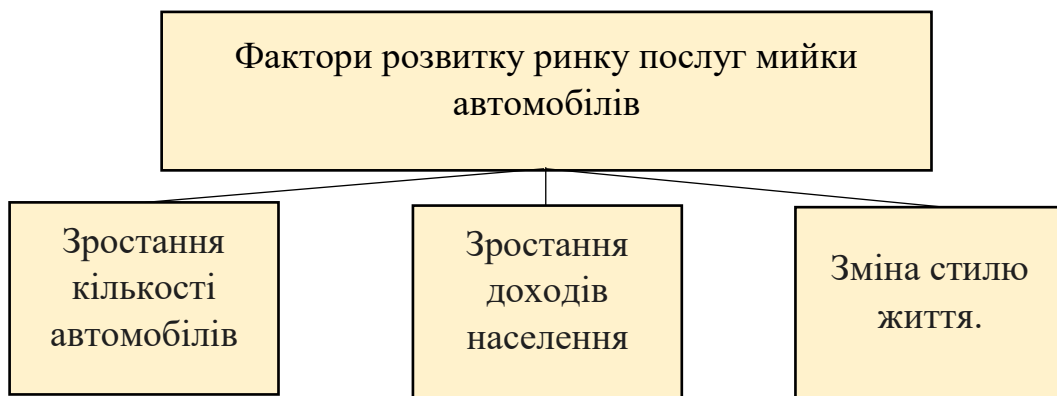


Рисунок 1.1 – Фактори швидкого розвитку ринку послуг мийки автомобілів
Джерело: узагальнено автором за [35].

У світі щороку реєструється близько 80 мільйонів нових автомобілів. Це створює додатковий попит на послуги мийки автомобілів.

Зростання доходів населення дозволяє людям частіше користуватися послугами мийки автомобілів.

Люди стали більш вимогливими до якості послуг, що вони отримують. Це призвело до зростання попиту на послуги високої якості.

Ринок послуг мийки автомобілів має ряд особливостей, які відрізняють його від інших ринків послуг. До них належать такі, що представлені на рис. 1.2.

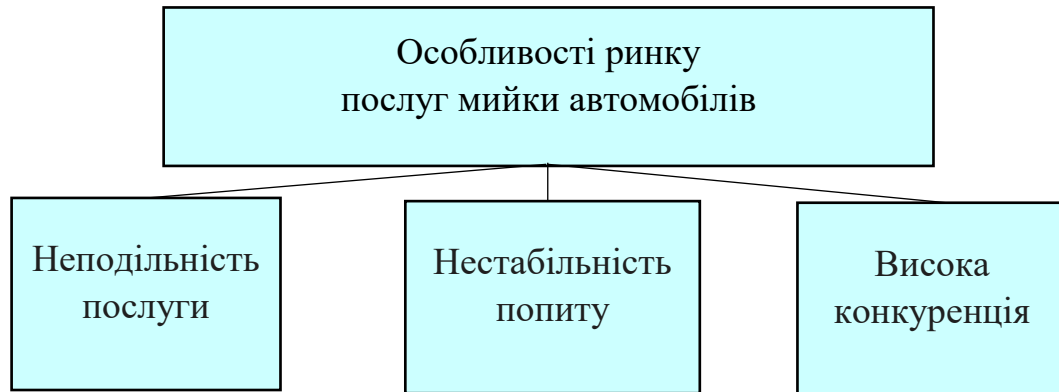


Рисунок 1.2 – Особливості ринку послуг мийки автомобілів

Джерело: узагальнено автором за [36].

Послуга мийки автомобіля не може бути надана іншим майстром. Вона надається безпосередньо автомобілю, який знаходиться в руках майстра. Це обмежує можливості для поділу ринку послуг.

Попит на послуги мийки автомобілів залежить від таких факторів, як погода, час року, стан економіки. Це призводить до нестабільності ринку послуг.

Ринок послуг мийки автомобілів є дуже конкурентоспроможним. На ринку працює велика кількість компаній, які пропонують широкий спектр послуг. Це призводить до зниження цін і підвищення якості послуг.

До основних учасників ринку послуг мийки автомобілів належать:

- Автовласники. Це основні споживачі послуг мийки автомобілів.
- Компанії, які надають послуги мийки автомобілів. Це можуть бути як дрібні підприємства, так і великі мережі.
- Постачальники обладнання та матеріалів для миття автомобілів. Ці компанії забезпечують постачальників послуг мийки автомобілів необхідним обладнанням та матеріалами.

Ринок послуг мийки автомобілів характеризується такими тенденціями розвитку:

- Зростання попиту на послуги високої якості. Автовласники стали більш вимогливими до якості послуг, що вони отримують. Це призвело до зростання попиту на послуги, які включають в себе додаткові послуги, такі як полірування, фарбування, нанесення захисних покриттів тощо.

- Розвиток технологій. Розвиток технологій дозволяє компаніям, які надають послуги мийки автомобілів, підвищувати якість послуг, а також знижувати витрати.

- Глобалізація. Глобалізація сприяє розвитку міжнародного ринку послуг мийки автомобілів.

Послуги автомийки зараз розвиваються та використовують більш просунуте, екологічне та зручне обладнання, і галузь сьогодні стає успішною. Сьогодні люди все більше усвідомлюють переваги прибирання автомобілів завдяки тому, що автомийки стають повністю автоматизованими з численними етапами ополіскування, миття, шампуню та сушіння.

Попит на автомийку зростає завдяки її численным перевагам, таким як економія часу водіїв, підвищена ефективність, просте управління та підвищена безпека. Очікується, що ці функції сприятимуть зростанню ринку автомийки протягом наступних років.

Крім того, технологічний прогрес у технології автомийок, такий як передові системи рециркуляції води, гібридна та безконтактна технологія мийки, а також економічні інновації, також є одними з основних аспектів, які, як очікується, сприятимуть зростанню ринку.

Переваги послуг професійної мийки для споживачів на місці домашньої мийки зростають, оскільки тенденція мийки на замовлення продовжує зростати. Головною тенденцією серед клієнтів із напруженим графіком і неспокійним способом життя є перехід від «зроби сам» до «зроби для мене».

Концепція постійного», «все нове, схоже, стало причиною популярності мийних центрів», оскільки автоматизована мийка стала нормою для власників

автомобілів протягом прогнозованого періоду. Таким чином, очікується, що зростаюча перевага послуг професійної мийки серед споживачів сприятиме зростанню ринку.

Зростає кількість запусків нових послуг автомийки, що призводить до швидкого зростання та розширення ринку. Наприклад, у квітні 2019 року Ford Motor Company почала пропонувати автомобіль на замовлення, щоб розширити функціональність свого додатку для смартфонів під назвою FordPass. Власники нових моделей Ford і новіших моделей Lincoln із вбудованими модемами мають дозвіл на ці послуги. Оскільки все більше її транспортних засобів обладнано вбудованими модемами, компанія очікує ряд контрактів із третіми сторонами. Таким чином, зростання кількості нових послуг автомийок створить вигідні можливості для зростання ринку.

Очікується, що встановлення повністю автоматизованих транспортних засобів перешкоджатиме зростанню ринку автомийок у прогнозований період. Крім того, суворі правила та норми щодо використання води можуть стати серйозною проблемою для ринку автомийок протягом наступних років 2023-2030 років.

Спалах пандемії COVID-19 мав величезний вплив на світову індустрію автомийок. Під час піку пандемії більшість виробництв були закриті. У багатьох країнах світу наприкінці квітня 2021 року автомийки дозволили відновити роботу, але лише в суворих умовах, які обмежують велику кількість персоналу на місці та забороняють особисту оплату. Крім того, пандемія спричинила численні важливі покращення в галузі.

Щоб спростити роботу технічно підкованим споживачам, автомийки почали використовувати системи онлайн-бронювання та додатки для смартфонів. Автомийки також починають приймати платежі смартфоном. Автомийки, які приймають способи оплати, ніж пристрої для зчитування кредитних карток, залучають більше клієнтів і розвиваються швидше.

1.2. Сегментація ринку послуг мийки автомобілів

Ринок мийки автомобілів доцільно сегментувати за типом, процесом і компонентом. Зростання цих сегментів допоможе проаналізувати сегменти зростання в галузях і надасть користувачам цінний огляд ринку та інформацію про ринок, яка допоможе їм прийняти стратегічні рішення щодо визначення основних ринкових додатків. У табл. 1.1 наведено опис кожного із сегментів.

Таблиця 1.1 – Сегментування ринку послуг мийки автомобілів

Ознака сегментації	Сегменти	Характеристика
Тип	Тунельні	процес миття здійснюється автоматично обладнанням мийки з використанням автоматичного транспортера
	Портальні	автоматизована мийка для автомобілів схожа на арку або портал, що рухається вздовж автомобіля, який стоїть на місці
	Самообслуговування	власник самостійно мие автомобіль
Процес	Тканинні щітки	використовуються фрикційні щітки або штори
	Безконтактні	за допомогою апаратів високого тиску
Географія	Північна Америка	найбільший і найрозвиненіший ринок
	Європа	швидко зростаючий ринок з високими стандартами якості
	Азія	швидко розвивається ринок з низькими цінами
	Інший світ	ринок із великим потенціалом зростання
Ключові гравці	CarWash	працює в Україні з 2003 року, має понад 100 автомийок у 20 містах України
	Wash & Go	працює в Україні з 2010 року, має понад 50 автомийок у 15 містах України
	My Way	працює в Україні з 2012 року, має понад 30 автомийок у 10 містах України
	TurboWash	працює в Україні з 2014 року, має понад 20 автомийок у 10 містах України

Джерело: узагальнено за [34].

Розподіл мийок в світі за типами наведено на рис. 1.3.

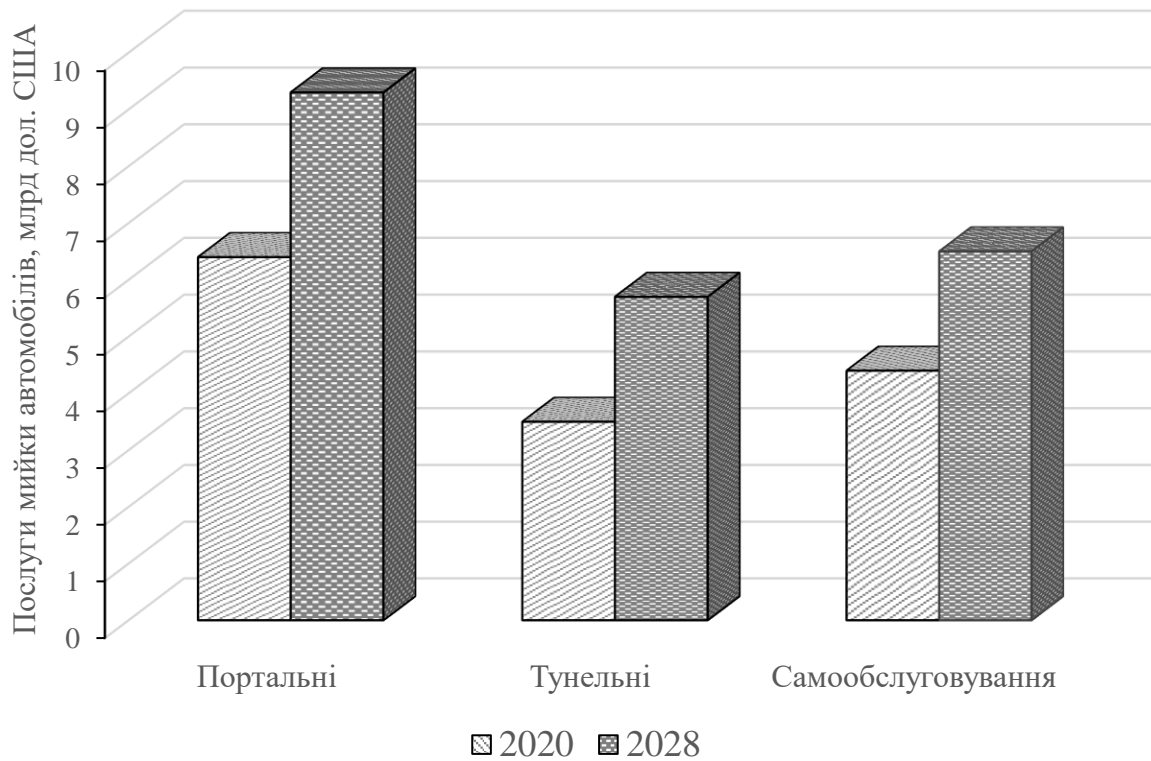


Рисунок 1.3 – Прогноз розвитку ринку автомийок в світі за типами у 2028 році у порівнянні з 2020 роком

Джерело: узагальнено за [34].

Існує багато типів автомийки, таких як мийка самообслуговування, повністю автоматизована або з повним набором послуг. Зазвичай людям доводиться платити за послуги автомийки, а їхні транспортні засоби миють працівники автомийного центру [79].

Для автомийки самообслуговування, коли клієнти прибувають на станцію, вони повинні вибрати різні налаштування на станції самообслуговування. Після цього клієнти зможуть прибирати свої транспортні засоби самостійно. Засоби самообслуговування, як правило, працюють на монетах, де клієнт вручну мие автомобіль за допомогою палички, що розсіює воду, і щіток під низьким тиском, включаючи «струменеве миття» під тиском.

Автоматизована автомийка, як-от зовнішня автомийка з перекиданням, –

це місце, де інструменти автомийки пересуваються над автомобілем клієнтів, щоб очистити його. Далі, для повного обслуговування, транспортні засоби очищаються вручну працівниками автомийного центру. Внутрішня автоматика передбачає паркування клієнта, а автоматична пральна машина рухається туди-сюди над нерухомим транспортним засобом. Розміщені на автозаправних станціях і автономних мийних майданчиках.

Конвеєрне або тунельне миття передбачає рух автомобіля по конвеєрній стрічці через серію фіксованих очисних механізмів, поки клієнт чекає на вулиці. Використовуються фрикційні (щітки або штори) або без тертя (форсунки високого тиску та миття штрихів).

Мобільні автомийки, які часто також слугують мобільними системами обробки деталей, мають пластикові резервуари для води та використовують мийки високого тиску. Часто системи встановлюються на причепи, вантажівки або мікроавтобуси. Як правило, оператори також мають генератор для запуску цехового пирососу, буфери та інші інструменти [45].

Підйомник для автомийки, де автомобілі розміщуються на підйомній платформі, яку можна використовувати для миття під автомобілем.

Безконтактна (або безконтактна) технологія автомийки – це сучасна система автомийки, яка зменшує споживання води, хімічних розчинів і часу. У пральних машинах використовуються струмені високого тиску, які вимірюють довжину та ширину автомобіля.

Механізована машина, особливо зі щітками, може пошкодити зовнішнє покриття. Фарби покращилися, а також процеси миття автомобіля. На інших підприємствах використовується «безщіткове» (тканинне) і «безконтактне» (вода під високим тиском) обладнання, а також сучасні «пінні» мийні колеса з закритопористої піни [80].

Мийка самообслуговування з кількома відсіками, що працює на монетах, у Сіетлі, штат Вашингтон Мийка самообслуговування – це простий і автоматизований тип автомийки, яка зазвичай працює з монетами або жетонами. Нові автомийки самообслуговування пропонують можливість оплати за

допомогою кредитних карток або карток лояльності. Автомобіль припаркований у великому критому відсіку, який обладнано курком-пістолетом і трубкою (розпилювач високого тиску), а також пінною щіткою для чищення. Коли клієнти вставляють монети або жетони в монетницю, вони можуть вибрати такі варіанти, як мило, засіб для чищення шин, віск або ополіскувач чистою водою, які подаються з розпилювача, або почистити автомобіль щіткою з піни. Кількість вставлених монет або жетонів визначає кількість часу, який клієнти мають для роботи з обладнанням; у більшості випадків для запуску обладнання потрібна мінімальна кількість монет. Ці приміщення часто обладнані окремими вакуумними станціями, які дозволяють клієнтам чистити оббивку та килимки всередині своїх автомобілів. Деякі мийки самообслуговування пропонують ручні сушарки [73].

Конвеєрні автоматичні автомийки складаються з тунелеподібних будівель, куди заїжджають клієнти (або обслуговуючий персонал). На деяких автомийках клієнти здійснюють оплату через комп'ютеризовану POS-систему або торгову точку, також відому як «автоматичний касир», який може замінити людину-касиря. Механізм автоматично вводить код мийки в головний комп'ютер або контролер тунелю. Коли продаж автоматизований, після оплати автомобіль ставиться в чергу, яку називають стеком. Стек рухається послідовно, тому мийка знає, що придбала кожна машина [80].

Після під'їзду до входу в тунель супроводжуючий зазвичай проводить клієнта на конвеєр. Під час деяких мийок система автоматично регулює кількість роликів на основі датчиків шин. Датчик шин дозволяє мийній машині визначати розташування коліс та їх відстань. В інших системах працівник може підказати клієнту та натиснути кнопку «Відправити автомобіль» на контролері тунелю, щоб вручну активувати ролики, які просувають автомобіль [51].

Перед входом в автоматизовану частину мийного тунелю обслуговуючий персонал може попередньо помити автомобілі клієнтів. У зоні мийки зазвичай видно бічні та обертові щітки, конвеєр і арку промивання під високим тиском. Автомийка починає процес очищення з хімічних речовин для попереднього

замочування, які наносяться через спеціальні арки. СТА, або «хімічні аплікатори для шин», використовують спеціальні склади для видалення гальмівного пилю та накопичення з поверхні коліс і шин [81].

На деяких автомийках після попереднього замочування є порожній простір або зона простою. Тут можуть бути розміщені обладнання для очищення коліс, такі як щітки для порогів або струйні машини під високим тиском. Щітка для порогів (також відома як щітка для коліс) складається з 8-футової щітки, яка притискається до коліс та області порога. Щітки, як правило, використовують волокнисту щетину для ефективного очищення нижніх частин автомобіля. Матеріал на щітці порогу може мати різну довжину або бути встановленим не по центру, щоб дозволити очищати колеса різної глибини. Щітки порогів залежать від обертання коліс автомобіля для досягнення повного контакту з колесами. Подібно до СТА, щітки для коліс часто активуються лише при купівлі оновлення для очищення коліс [80].

Деякі автомийки використовують дискові щітки для ободів коліс замість або на додаток до щіток для порогів. Ці щітки висуваються до колеса та слідуєть за ним з тією ж швидкістю, що й конвеєр, одночасно обертаючись для очищення колеса. На кінці неактивної зони попереднього замочування часто є арка високого тиску, яка спрямовує воду на поверхню автомобіля.

Типова “тунельна” автомийка має рукавиці – стрічкові компоненти, які підвішують смужки тканини або простирадла над тунелем, використовуючи рух для збільшення тертя об поверхню автомобіля. До зони тертя також можуть входити спеціалізовані передня решітка і задня щітка [50].

У старіших автоматичних мийних машинах, більшість із яких були виготовлені до 1980 року, використовувалися щітки з м'якою нейловою щетиною, яка, як правило, залишала на фарбі автомобіля нейлонові відкладення у формі щетини, які називаються слідами від щіток. У багатьох нових приміщеннях використовується або м'яка тканина, або щітка з поролону із закритими порами, яка не утримує бруд або воду, тому менша ймовірність пошкодити пофарбоване покриття [39].

Після основної зони тертя деякі автомийки мають спеціальну зону догляду. Перед заїздом в зону догляду автомобіль промивають прісною водою. Одразу слідує серія додаткових послуг. На багатьох автомийках першою з таких послуг є поліроль-віск. Після нанесення поліроль-воску, як правило, висувна щітка або верхня щітка, а в деяких випадках – бічні щітки або щітки, що обертаються. Далі йде протектор, який створює тонку захисну плівку на поверхні автомобіля. Захисники зазвичай відштовхують воду, що допомагає висушити автомобіль і допомагає водієві бачити крізь лобове скло під час дощу.

За основним захисним засобом слідує низькопробний восковий або прозорий захисний засіб. Сушильний агент зазвичай наноситься в кінці тунелю, щоб допомогти у видаленні води з поверхні автомобіля перед примусовим сушінням повітрям. Після осушувача може відбутися промивання «без плям» м'якою водою, яка була відфільтрована від солей, які зазвичай присутні, і пропущена через напівпроникні мембрани для отримання високоочищеної води, яка не залишає плям [75].

Сушарки можуть бути представлені в різних формах, таких як стаціонарні портали з контурним струменем на даху або у вигляді невеликих круглих вузлів із соплами різної форми та розміру, встановленими на арках. Рукавиці, бічні щітки, верхні щітки та/або обгортки, оздоблені матеріалом на основі замші або мікрОВОлокна, можуть слідувати за сушарками [75].

На автомийках із «повним набором послуг» зовнішня частина автомобіля мийється механічно, вручну або з використанням обох способів, а обслуговуючий персонал може висушити автомобіль вручну та очистити салон. Багато автомийок із повним набором послуг також надають послуги з «деталізації», які можуть включати полірування та натирання воском екстер'єру автомобіля вручну або машиною, миття шампунем і відпарювання салону, а також інші послуги для забезпечення ретельного очищення та захисту автомобіля [73].

Безконтактне мийка Безконтактна автоматична автомийка Подібно до автомийки з м'яким дотиком, безконтактна мийка автоматизована, коли транспортний засіб проходить через тунель, де його очищають. Однак

безконтактні автомийки не використовують пінні або тканинні аплікатори, які використовують м'які мийки, натомість покладаються на мийки високого тиску для очищення та ополіскування автомобіля.

Датчики, які використовуються в цих мийках, забезпечують більш точне очищення разом із точною формою автомобіля. Щоб компенсувати відсутність фізичного контакту з транспортним засобом, безконтактні мийки використовують більш високий тиск і більш їдкі миючі засоби, ніж звичайні автомийки. Оскільки транспортний засіб фізично не торкається під час безконтактного миття, ризик його пошкодження менший. Однак за допомогою безконтактних мийних засобів важче очистити твердіші матеріали або досягти важкодоступних місць на транспортних засобах, а використання сильніших хімікатів може потенційно пошкодити лакофарбове покриття автомобіля

Контактна мийка – це процес видалення бруду з поверхні автомобіля шляхом механічної обробки за допомогою щіток, тряпок, губок і тому подібне. Немає необхідності використовувати спеціальні високотехнологічні мийні засоби, оскільки можна використовувати розчин звичайного мила для рук або засобу для миття посуду. Головне, щоб пінність була достатньою, щоб полегшити ковзання, та забезпечити безпеку для рук і лакофарбового покриття.

Використання контактної мийки може призвести до пошкодження лакофарбового покриття через механічну дію губки та бруду. Для уникнення пошкоджень, слід дотримуватися певних порад. Спочатку рекомендується змити основний бруд з поверхні автомобіля за допомогою води або високотискового апарату. Після цього доцільно використовувати матеріали з грубим волокном для миття, зокрема губки з великими порами, які допоможуть утримувати частинки бруду та абразиву, запобігаючи їх контакту з лакофарбовим покриттям. Також важливо не забувати про регулярне промивання губки у воді.

Ручна мийка – це найпростіший варіант контактної мийки, який можна виконати самостійно або з допомогою працівників автомийки, використовуючи воду, мийні засоби і зазвичай губку. Ручна мийка була найбільш поширеною в Україні до появи імпортованих апаратів високого тиску. Останнім часом ручна

мийка стала популярною і навіть стала модною в області детейлінгу автомобілів, оскільки дозволяє ретельно та акуратно промити найдрібніші деталі.

Безконтактна мийка – це процес очищення зовнішніх поверхонь автомобіля без використання механічного тертя з губкою або щіткою. Замість цього, на автомобіль наноситься хімічний розчин, який розпилюється під високим тиском. Цей розчин розкладає бруд та інші забруднення на поверхні автомобіля, після чого він змивається водою під високим тиском. Цей метод мийки може бути швидшим та ефективнішим, ніж традиційна ручна мийка, оскільки не потребує зусиль для очищення автомобіля вручну. Однак, безконтактна мийка може бути дещо менш ефективною для видалення деяких видів забруднень, таких як важкі плями на лакофарбовому покритті або залишки комах. Безконтактна мийка автомобілів є безпечнішою для лакофарбового покриття, оскільки автомобіль миється струменями води та мийного розчину, без будь-якого фізичного контакту [73].

Портальна автомийка – це автоматизована мийка для автомобілів схожа на арку або портал, що рухається вздовж автомобіля, який стоїть на місці, та видаляє з нього бруд. Зазвичай ця мийка складається з кількох зон, кожна з яких виконує свою функцію: зони змиву, пінних розчинів, щіток для очищення кузова автомобіля, зони полоскання та відсмоктування води. Портальні мийки зазвичай обладнані датчиками для точного визначення розміру автомобіля, що проїжджає, і програмами для автоматичного керування рухом щіток та форсунок [16].

Існують різні види портальних автомийок, в залежності від їх функціональності та технологій, які вони використовують. Ось деякі з них:

- Портальна автомийка з боковими щітками: використовує дві бокові щітки для очищення кузова автомобіля, який проїжджає.
- Портальна автомийка зі щіткою зверху: використовує мийну головку зверху, яка рухається вздовж автомобіля, щоб очистити його кузов.
- Портальна автомийка без щіток: використовує водяний тиск та піни для очищення кузова.
- Портальна автомийка з сушінням: має додаткову зону для суші.

Тунельна автомийка – це автоматизована мийка, яка використовується для миття автомобілів з використанням автоматичного транспортера, який переміщує автомобілі через мийку з використанням різноманітних методів миття. Фактично це конвеєр що переміщує автомобіль скрізь декілька порталних мийок, кожна з яких виконує свою окрему функцію. Плюсом такого роду мийок є їх висока швидкість, навіть у порівнянні з порталними мийками тому що на тунельній автомийці може знаходитись декілька автомобілів одночасно [39].

Основні складові тунельної автомийки:

- Вхідна зона: це перший етап тунельної автомийки, де автомобіль в'їжджає на транспортер та переміщується до зони миття.
- Зона передмийки: ця зона використовується для видалення великих шматків бруду, які можуть бути на автомобілі.
- Зона попереднього пінополірування: в цій зоні застосовується піна, яка містить хімікати для видалення бруду та попереднього пінополірування автомобіля.
- Зона попереднього миття: ця зона використовується для миття автомобіля з використанням води та хімічних розчинів.
- Зона основного миття: ця зона використовується для більш ретельного миття автомобіля з використанням щіток, форсунок та інших пристроїв для видалення залишків бруду та розчинів.
- Зона поліровки: ця зона використовується для нанесення воску на автомобіль, що дозволяє збільшити блиск та захист лакофарбового покриття автомобіля.
- Вихідна зона: це останній етап тунельної автомийки, де автомобіль виїжджає з транспортера та стає готовим до використання.

У Європі досить поширені мийки самообслуговування, які стали популярними в Україні з 2010-х років. Клієнт опускає жетон у монетоприймач і самостійно мие автомобіль, користуючись пістолетом. Зазвичай програма мийки включає активну піну, мийку під високим тиском, воскове покриття тощо, а

також можливість скористатися пілососом. Мийки самообслуговування можуть працювати при невеликій негативній температурі (до -5), за допомогою системи незамерзання води, що включає постійний відтік води, продування системи стисненим повітрям та теплі підлоги. Порівняно з іншими видами мийки, головні переваги – скорочення часу миття автомобіля та низька ціна для споживача [73].

Мобільна автомийка – це пересувна мийка, яка складається з автомобільної платформи або причепу з устаткуванням для миття автомобілів. Вона може бути використана для миття автомобілів в будь-якому місці, де є доступ до води та електроенергії. Крім того, мобільна автомийка не потребує будівництва окремого спеціального приміщення, як це робиться для тунельних та порталних мийок. Однак, вона може мати обмежену продуктивність та ефективність миття порівняно з іншими типами мийок, особливо при нестачі води. Зазвичай мобільна автомийка містить водонагрівач, насоси для постачання води, баки для зберігання води та мийних засобів, щітки для миття кузова автомобіля, а також устаткування для відведення води. Вона може бути оснащена також високотисковими насадками для миття двигуна та інших складових автомобіля [39].

Ринок надання послуг миття автомобілів є досить конкурентним. З кожним роком на ринку з'являються нові гравці, що пропонують нові послуги та знижки. Це стимулює існуючі мережі автомийок постійно удосконалювати свої послуги та знижувати ціни.

Географічно можна виділити наступні зони:

- Північна Америка: Найбільший і найрозвиненіший ринок.
- Європа: Швидко зростаючий ринок з високими стандартами якості.
- Азія: Швидко розвивається ринок з низькими цінами.
- Інший світ: Ринок із великим потенціалом зростання.

Ці характеристики відображають такі фактори, як: кількість населення, дохід населення, середня вартість автомобіля, привілейованість до послуг мийки автомобілів.

Наприклад, Північна Америка має найбільше населення з високим рівнем

доходу та середню вартість автомобіля, що робить цей регіон найбільш привабливим для операторів автомийок.

Європа також має велике населення з високим рівнем доходу, але рівень доходу нижчий, ніж у Північній Америці.

Азія має швидко зростаюче населення з низьким рівнем доходу, що створює можливості для операторів автомийок, які можуть запропонувати послуги за низькими цінами.

Інший світ має великий потенціал зростання, оскільки в ньому проживає все більше людей з доходом, достатнім для того, щоб дозволити собі послуги мийки автомобілів.

1.3. Еволюція розвитку ринку послуг мийки автомобілів

Немає жодних сумнівів у тому, що індустрія автомийок еволюціонувала та змінювалася протягом багатьох років як щодо ефективності обладнання, так і щодо якості обслуговування. Ранні побратими сучасних автомийок мали гучні конвеєри, клаустрофобні тунелі та сушарки, які не використовували стільки води, скільки зараз.

У 1920-х роках Генрі Форд впровадив технологію конвеєрного збирання автомобілів, що призвело до суттєвого зниження собівартості виробництва. Це призвело до масового виробництва автомобілів та збільшення попиту на послуги з догляду за ними, такі як миття та чищення. Основні віхи розвитку ринку автомийок наведено у таблиці 1.2.

1914–1930: Зародження. Перше підприємство з надання послуг автомийок з'явилося на початку 20 століття, в 1914 році в місті Детройт, штат Мічиган, США. Це був маленький автомийний цех під назвою “Automobile Laundry”, який здійснював ручне миття автомобілів за допомогою щіток, відер із водою та мильними розчинами. У ті часи автомобілі були дорогими і доступними не

багатом, тому такі автомийки були рідкісним явищем. У великих американських містах стояли черги бажаючих помити свій автомобіль на автомийках. З часом, з розвитком автомобільної промисловості та зростанням кількості автовласників, сервіси автомийок стали все більш поширеними та ефективними, перетворившись на масовий бізнес.

Таблиця 1.2 – Основні віхи розвитку ринку автомийок

Часовий період	Опис
1914 – 1930	Зародження автомийок: від першого маленького цеху в Детройті до масового бізнесу.
1930 – 1950	Перші автоматизовані автомийки, технологія змінює галузь миття автомобілів.
1950 – 1970	Розвиток автомийок, піонери автоматизації та заснування міжнародної асоціації, зростання бізнесу та поява франшиз.
1970 – 1980	Виклики та інновації в епоху економічної нестабільності.
1980 – 2000	Період технологічного прогресу та зростання конкуренції, розвиток промисловості автомийок
2000 – ...	Тенденції та інновації у сучасній індустрії послуг з миття автомобілів: екологічність, автоматизація та мобільність

Джерело: узагальнено за [57].

1930: перші спроби автоматизації. Ручне миття автомобілів було тривалим і трудомістким процесом, і в міру зростання попиту на послуги з миття автомобілів підприємствам ставало все важче впоратися з попитом, використовуючи ручні методи.

Перша автоматизована автомийка була винайдена в 1930-х роках і стала значним проривом у галузі. Ця нова технологія дозволила мити автомобілі швидше та ефективніше, а компанії, що займаються миттям автомобілів, обслуговували більше клієнтів за менший час.

Одним із найперших прикладів була «Automated Laundry», яку

запатентували американські винахідники Френк Маккормік і Дж. Хінкл у 1931 році [44]. Ця рання автоматична автомийка використовувала конвеєрну стрічку для переміщення автомобіля через низку станцій очищення, включаючи станцію нанесення мила, станцію полоскання та станцію нанесення воску. Щітки або ганчірки використовувалися для чищення автомобіля під час його проходження очисними станціями. Іншим раннім прикладом автоматичної автомийки була система «Auto-Park», яку винайшов Томас Сімпсон у 1946 році. Ця система використовувала ряд рамп і ліфтів, щоб підняти автомобіль над землею та перемістити його через серію станцій очищення і сушильні.

1950: становлення індустрії автомобільних мийок. У 1950-х роках почалася автоматизація операцій намилювання та сушіння в автомийках [44]. Одним із піонерів автоматизованої мийки був Гарольд Пітман, який у 1949 році заснував компанію з виробництва обладнання для автомийки під назвою «Pitman Manufacturing».

Пітмен був відповідальним за розробку кількох ключових інновацій у галузі автомийки, включаючи першу автоматичну систему мийки, яка використовували водяні струмені під високим тиском для очищення автомобілів. Іншою ключовою фігурою в розробці технології автоматизованої мийки був Річард Рейнхардт, який винайшов першу автоматизовану систему мийки, яка використовувала щітки для очищення автомобіля. Система Рейнхардта, яка була запатентована в 1960 році, використовувала серію обертових щіток для чищення автомобіля під час мийки.

В 1955 році була заснована міжнародна асоціація автомийок (International Carwash Association) як торгова асоціація промисловості автомийок [21]. Організація була створена для просування інтересів операторів автомийок і постачальників, а також для забезпечення форуму для спілкування та обміну інформацією між професіоналами галузі. Крім того, Ден Ханна, який відкрив свою першу автомийку Rub-a-Dub у Мілуокі, штат Орегон у 1955 році, мав великий вплив на індустрію автомийок [44]. Зрештою Ханна відкрив 31 автомийку, що призвело до створення Hanna Enterprises. З таким великим

зростанням бізнесу Ханна визнала потребу в більш ефективному обладнанні для автомийки. У 1959 році він почав встановлювати своє обладнання на чужі мийки, і до середини 60-х Hanna Enterprises була найбільшим виробником обладнання для автомийок у світі.

В 1960 році Джо Ньютоном і Едом Ландсбергом була заснована перша франшиза автомийок, які запустили франшизу «Octopus Car Wash» в Ель-Пасо, Техас. Ця франшиза допомогла популяризувати концепцію франчайзингу в галузі автомийок.

1970: зростання та виклики. Протягом 1970-х років галузь мийки автомобілів продовжувала розвиватися та еволюціонувати, і було запроваджено багато нових технологій та інновацій. Галузь зіткнулася з кількома викликами, включаючи кризу нафтового ринку 1973 року та економічну рецесію в кінці 1970-х, які мали значний вплив на автомобільну промисловість в цілому. Криза нафтового ринку 1973 року, яку спричинили політичні конфлікти на Близькому Сході, призвела до дефіциту бензину та стрімкого зростання цін на паливо. Це суттєво вплинуло на галузь мийки автомобілів, оскільки багато споживачів почали зменшувати свою кількість поїздок та використання автомобілів, щоб заощадити гроші. В результаті оператори автомийок зазнали зниження бізнесу, а багато з них були змушені закрити свої двері або скоротити свою діяльність.

Економічна рецесія в кінці 1970-х також мала негативний вплив на галузь мийки автомобілів, оскільки споживачі зіткнулися з фінансовими труднощами та скоротили витрати на розваги. Це призвело до зниження попиту на послуги мийки автомобілів, і багато операторів були змушені знизити свої ціни або пропонувати знижки, щоб залишитися конкурентоспроможними.

Незважаючи на ці виклики, індустрія мийки автомобілів продовжувала рости та розвиватися протягом 1970-х років із запровадженням багатьох нових технологій та інновацій. Наприклад, використання керованих комп'ютером систем і струменів води під високим тиском стало більш поширеним, що дозволило швидше та ефективніше проводити процес очищення. Крім того, розробка нових засобів для чищення та хімічних речовин допомогла покращити

якість процесу миття автомобіля та зменшити вплив операцій з миття на навколишнє середовище.

Загалом, 1970-ті роки були періодом як зростання, так і викликів для автотранспортної промисловості, коли оператори зіткнулися з рядом економічних і екологічних факторів, які вплинули на їхній бізнес. Проте галузь продовжувала впроваджувати інновації та адаптуватися, щоб задовольнити мінливі потреби та очікування споживачів.

1980: вихід з кризи. Розвиток промисловості автотранспорту у 1980-х роках можна описати як період технологічного прогресу, зростання конкуренції та зростання уваги до ефективності та обслуговування клієнтів. Комп'ютерні технології були впроваджені в роботу автотранспорту, що призвело до більшого контролю та моніторингу процесу миття, підвищення ефективності та покращення обслуговування клієнтів. Концепція експрес-миття набула популярності з акцентом на швидкість та зручність [44].

Галузь також зіткнулася з проблемами, такими як рецесія на початку 1980-х років і зростаюча стурбованість екологічними проблемами. У результаті виникла тенденція до більш екологічних рішень для автотранспорту, таких як рециркуляція води та зменшення використання хімікатів.

2000-сьогодні: нові технології та екологія. Індустрія послуг з миття автомобілів у 2000-х роках і пізніше характеризується кількома помітними тенденціями та розробками. Однією з головних тенденцій стало збільшення уваги до екологічно чистих і стійких методів миття автомобілів. У результаті багато компаній, що займаються миттям автомобілів, почали впроваджувати нові технології та засоби очищення, які б були менш шкідливими для навколишнього середовища. Іншою важливою подією стало збільшення використання автоматизованих систем автотранспорту, які покладаються на конвеєрні стрічки та роботизовані апарати для швидкого та ефективного очищення автомобілів. Це дозволило підприємствам автотранспорту оптимізувати свою роботу та запропонувати клієнтам швидші та стабільніші послуги [44].

Також зростає тенденція до послуг мобільного миття автомобілів, які

дозволяли б клієнтам чистити свої автомобілі вдома чи на роботі, замість того, щоб їхати до фізичної мийки. Це зробило мийку автомобіля більш зручною та доступною для багатьох споживачів. Також у 2001 році Бен Алфорд запустив першу сучасну автоматизовану експрес-мийку, яка включала автоматизовані платіжні термінали та ворота. Це означало, що клієнти могли під'їхати до терміналу, сплатити за автомийку, після чого ворота автоматично відкривалися, і автомобіль міг зайти в тунель. Єдиним супроводжуючим був працівник, який допомагав водієві зайти на конвеєр.

Загалом галузь послуг з мийки автомобілів у 2000-х роках і пізніше відзначається поєднанням нових технологій, зміною споживчих уподобань і зростаючим акцентом на екологічності та екологічній відповідальності [57].

Останніми роками нова технологія автомийки головним чином зосереджена на тому, щоб полегшити весь процес мийки для клієнта.

Автомобільний бізнес та суміжні з ним галузі, зокрема ринок автомийок, переживають період активного розвитку [42, 1]. Завдяки прогресу в області обладнання та технологій, відкриття автомийного бізнесу стає все простішим і доступнішим [3, 6]. Сучасні рішення в цій сфері дозволяють автоматизувати багато процесів, знижуючи витрати на робочу силу та покращуючи якість послуг.

За останні роки, значно зросла кількість компаній, які надають послуги з відкриття автомийного бізнесу “під ключ” [84, 55]. Це означає, що підприємці можуть інвестувати у готові рішення, які включають все необхідне обладнання, технології та навіть допомогу у веденні бізнесу. Такі комплексні рішення дозволяють швидко запустити бізнес із мінімальними зусиллями з боку власника. Водночас, зростає увага до екологічності автомийок [8, 12]. З огляду на збільшення екологічної свідомості споживачів та глобальні виклики зміни клімату, екологічність стає важливим фактором у веденні автомийного бізнесу [9]. Відтак, науковці всього світу активно займаються розробленням нових технологій у цій сфері [63, 11]. Це включає розробку більш ефективних і екологічно чистих миючих засобів, систем очищення води, які зменшують

споживання та забруднення водних ресурсів [66].

Однією з ключових тенденцій є використання рециркуляційних систем водопостачання, які дозволяють значно зменшити водоспоживання шляхом очищення та повторного використання води [40]. Також розвиваються системи збору дощової води, що є додатковим способом зниження впливу на довкілля та оптимізації використання ресурсів [61].

До того ж, у останні роки існує тенденція до використання альтернативних джерел енергії, таких як сонячні панелі, для забезпечення енергією автомийок [22]. Це не тільки зменшує вуглецевий слід бізнесу, але й може знизити експлуатаційні витрати в довгостроковій перспективі.

Висновки до розділу 1

Ринок послуг мийки автомобілів є одним із найбільш динамічних та швидкозростаючих секторів у сфері послуг. Ця індустрія важлива, оскільки забезпечує чистоту та догляд за автомобілями, що є важливим для збереження їхнього вигляду та вартості. Останнім часом цей ринок переживає значні зміни та інновації. Зокрема, відбувається перехід до використання більш просунутого, екологічного та зручного обладнання. Це не лише покращує якість послуг, а й сприяє захисту довкілля, особливо через зменшення використання води та хімічних речовин.

Сегментація ринку мийок автомобілів також є свідченням його розвитку та адаптації до потреб споживачів.

Різні типи мийок, такі як тунельні, порталні, та системи самообслуговування, забезпечують різні рівні зручності та персоналізації. Також існує різноманіття у методах мийки, наприклад, тканинні щітки проти безконтактних систем, кожна з яких має свої переваги та недоліки.

Еволюція цього ринку свідчить про його відповідність сучасним вимогам

споживачів та технологічним трендам. З часом послуги мийки автомобілів стають більш автоматизованими, екологічними та клієнтоорієнтованими.

Особливості сучасного ринку автомийок можна підсумувати як перехід до більш сталого, технологічно просунутого та клієнт-центричного підходу. Це включає в себе використання енергоефективного обладнання, застосування екологічних миючих засобів, та надання більш гнучких та зручних опцій для споживачів. Такі зміни не лише підвищують конкурентоспроможність послуг, а й сприяють сталому розвитку та захисту навколишнього середовища.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ РИНКУ ПОСЛУГ МИЙКИ АВТОМОБІЛІВ В УКРАЇНІ, ЄВРОПІ ТА США

2.1. Порівняння поведінки споживачів послуг мийки автомобілів в Україні, Європі та США

Одним із завдань дослідження був аналіз та порівняння поведінки споживачів послуг мийки автомобілів в Україні, Європі та США. Для цього було розроблено методичну основу та проведено анкетування споживачів послуг мийки автомобілів в Україні.

Результати опитування, проведеного в Україні, були порівняні з аналогічними опитуваннями, які були проведені ICA (International Carwash Association) у шести європейських країнах: Франції, Німеччині, Італії, Нідерландах, Польщі та Швеції та США.

Задачі анкетування представлені в першій графі в табл. 2.1. Наступними кроками було встановлення відповідності сформованих задач необхідним ознакам, проведена формалізація ознак дослідження та розроблено проект майбутньої анкети.

Задля зручності проведення дослідження та створення анкети (Додаток Б) використовувалася Google Форма [13].

Для отримання надійних висновків із використанням теорії вибіркового спостереження було розраховано необхідну кількість респондентів, що мають бути опитані для визначення значень обраних ознак.

Загальна кількість власників легкових авто в Україні дорівнює на початок 2021 року 9,982,362 автомобілів [7].

Таблиця 2.1 – Відповідність задач анкетування споживачів послуг мийки автомобілів необхідним ознакам та питанням анкети

Задачі анкетування	Необхідні ознаки	Значення ознаки	Питання анкети
Встановити місцем мийки автомобілів	– місце мийки автомобілів	– виключно автомийка; – виключно вдома; – як вдома, так і на автомийці.	Вкажіть місце миття автомобіля.
Встановити переважне місце серед «вдома та на автомийці»	– переважне місце мийки серед вдома та на автомийці	– частіше на автомийці; – частіше вдома.	Якщо “Як вдома, так і на автомийці”, то де частіше?
Встановити частоту користування послугами мийки автомобілів	– частота користування послугами мийки автомобілів	– раз на рік; – кожні 6 місяців; – кожні декілька місяців; – раз на місяць; – декілька разів на місяць; – раз на тиждень або частіше.	Як часто ви користуєтесь послугами мийки авто?
Встановити переваги мийки вдома та на професійній мийці авто	– переваги мийки вдома та на професійній мийці авто	– миття авто на автомийці – це менше роботи, ніж миття авто вдома; – миття авто на автомийці швидше, ніж миття авто вдома; – миття авто на автомийці зручніше, ніж миття авто вдома; – миття авто на автомийці безпечніше для навколишнього середовища, ніж миття авто вдома; – миття авто на автомийці забезпечує кращу загальну якість миття, ніж миття авто вдома; – миття авто на автомийці використовує менше води, ніж миття авто вдома – миття авто на автомийці має кращу загальну вартість, ніж миття авто вдома; – миття авто на автомийці безпечніше для автомобіля, ніж миття авто вдома; – миття авто на автомийці коштує дешевше, ніж миття авто вдома.	Які бачите переваги мийки вдома та на професійній мийці авто?
Визначити джерела отримання інформації щодо мийки автомобілів	– джерела отримання інформації щодо мийки автомобілів	– Е-мейл; – Facebook; – веб-сайт мийки; – рекламний банер на сайті; – Твіттер; – пошуковий сервіс (Google, Bing, ...); – WhatsApp.	Якщо ви отримуєте пропозиції чи іншу інформацію від автомийок, то звідки?
Визначити частоту отримання пропозицій чи іншої інформації від автомийок		– Раз на рік або менше; – Раз на місяць; – Декілька разів на місяць; – Раз на тиждень або частіше.	Як часто ви отримуєте пропозиції чи іншу інформацію від автомийок?

Джерело: розроблено автором.

Для розрахунку розміру вибірки для опитування, потрібно визначити кілька ключових параметрів: рівень довіри, похибку, розмір генеральної сукупності та ступінь варіативності у відповідях (дисперсія).

- Рівень довіри вказує, наскільки ми впевнені, що дані нашого опитування відображають розподіл значень ознак у генеральній сукупності. Ми будемо використовувати 95%.

- Похибка показує, наскільки результати нашого опитування можуть відрізнятись від фактичних думок генеральної сукупності. Ми будемо використовувати 10%.

- Розмір генеральної сукупності: У вашому випадку, це 9982362 осіб.

- Дисперсія: В іншому випадку, можна використовувати стандартне значення 50%, яке максимізує дисперсію.

Знаючи ці параметри, можна використати формулу для розрахунку розміру вибірки. Використовуючи формулу для визначення необхідного обсягу неповторної вибірки для кількісної ознаки:

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{\Delta_{\bar{x}}^2 N + t^2 \sigma^2}, \quad (2.1)$$

де:

n – розмір вибірки

t – коефіцієнт довіри для обраного рівня довіри (1.96 для 95% рівня довіри)

σ – середнє квадратичне відхилення (0,5 або 50%)

$\Delta_{\bar{x}}$ – похибка (0.1 або 10%)

N – розмір генеральної сукупності

За результатами розрахунків отримано 96 осіб.

У ході проведеного анкетування в Україні було опитано 99 респондентів. Результати дослідження показали, що миття автомобіля є загальноприйнятою

практикою. Більше 90% опитаних респондентів в Україні та у кожній країні Європи та США заявили, що мили свій транспортний засіб принаймні один раз протягом минулого року. З тих, хто мив своє авто на автомийці минулого року, 74 % використовували виключно професійну автомийку, тоді як лише 16 % мили авто як вдома, так і на автомийці.

Серед опитаних європейських країн існує велика кількість лояльних клієнтів професійних автомийок. Ця цифра стає ще більш вражаючою, коли порівнюєш її зі Сполученими Штатами. Тільки 44 % американців, які мили своє авто протягом року, використовували виключно професійну автомийку. З шести опитаних європейських країн, 74% використовували тільки професійну автомийку та 66% в Україні.

У табл. 2.2 представлено розподіл опитаних респондентів за переважним місцем мийки автомобілів в Україні (2023 р.), Європі (2021 р.) та США (2021 р.).

Таблиця 2.2 – Розподіл опитаних респондентів за переважним місцем мийки автомобілів в Україні (2023 р.), Європі (2021 р.) та США (2021 р.)

Місце миття автомобіля	Частка опитаних респондентів за переважним місцем мийки за регіонами		
	Україна	Європа	США
Виключно автомийка	66	74	44
Як вдома, так і на автомийці	30	16	40
Виключно вдома	2	10	16

Джерело: розроблено автором за [62].

Навіть серед тих, хто мив авто як вдома, так і на автомийці, існує значно більший відсоток споживачів, які користуються автомийками частіше, ніж миють авто вдома. 85% мивших в Європі найчастіше віддають перевагу професійній автомийці, у порівнянні з лише 69% мивших у Сполучених Штатах та 64% в Україні. У табл. 2.3 наведено розподіл вподобань серед тих хто мив авто як вдома, так і на автомийці. В Європі в основному є переконання, що переваги використання професійної автомийки переважають над миттям авто вдома.

Таблиця 2.3 – Розподіл опитаних респондентів, які миють автомобілі як вдома так і на автомийці, в Україні (2023 р.), Європі (2021 р.) та США (2021 р.)

Якщо “Як вдома та на автомийці”, то де частіше	Частка опитаних респондентів серед тих хто мие як вдома так і на автомийці за регіонами		
	Україна	Європа	США
Частіше на автомийці	64	85	69
Частіше вдома	36	15	31

Джерело: розроблено автором за [62].

Таблиця 2.4 відображає результати опитування респондентів із України, Європи та США стосовно їхніх переваг щодо миття автомобілів у домашніх умовах та на автомийках. Це включає різні аспекти, такі як зручність, швидкість, вплив на навколишнє середовище, якість миття, використання води, вартість, та безпеку для автомобіля.

Таблиця 2.4 – Розподіл опитаних респондентів за перевагами мийки вдома та на професійній автомийці в Україні (2023 р.), Європі (2021 р.) та США (2021 р.)

Переваги мийки вдома та на авто мийці	Частка опитаних респондентів за виділеними перевагами		
	Україна	Європа	США
Миття авто на автомийці – це менше роботи, ніж миття авто вдома.	54	86	89
Миття авто на автомийці швидше, ніж миття авто вдома.	61	85	86
Миття авто на автомийці зручніше, ніж миття авто вдома.	81	83	78
Миття авто на автомийці безпечніше для навколишнього середовища, ніж миття авто вдома.	16	70	55
Миття авто на автомийці забезпечує кращу загальну якість миття, ніж миття авто вдома.	49	66	60
Миття авто на автомийці використовує менше води, ніж миття авто вдома.	19	62	59
Миття авто на автомийці має кращу загальну вартість, ніж миття авто вдома.	2	58	51
Миття авто на автомийці безпечніше для автомобіля, ніж миття авто вдома.	12	51	37

Джерело: розроблено автором за [62].

У порівнянні зі Сполученими Штатами, користувачі професійних автомийок в Європі частіше визначають, що миття транспортного засобу на автомийці надає кращі переваги, ніж миття вдома.

В Україні загалом користувачі знаходять більше переваг у професійних автомийках, але суттєво відрізняється кількість тих хто вважає професійну мийку дешевшою.

Частоту використання послуг автомийок респондентами в Україні, Європі та США наведено у табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Розподіл опитаних респондентів за частотою користування мийки автомобілів в Україні (2023 р.), Європі (2021 р.) та США (2021 р.)

Частота користування послугами мийки автомобілів	Частка опитаних респондентів за частотою користування мийки автомобілів		
	Україна	Європа	США
Раз на рік	5	5	4
Кожні 6 місяців	7	17	12
Кожні декілька місяців	34	33	32
Раз на місяць	28	30	26
Декілька разів на місяць	21	13	21
Раз на тиждень або частіше	5	3	6

Джерело: розроблено автором за [62].

Середній показник миття на одного користувача професійних автомийок в Європі становить 10,5 миттів у порівнянні з 13,6 у США та 13,2 в Україні. Графічно ці дані наведено на рисунку 2.1.

Незважаючи на те, що в Європі є велика база споживачів професійних автомийок, частота, з якою вони миють авто на автомийці, є невисокою, особливо при порівнянні зі Сполученими Штатами. 27% користувачів професійних автомийок у Сполучених Штатах миють свої автомобілі на професійній автомийці кілька разів на місяць або навіть частіше, у порівнянні з лише 16% користувачів професійних автомийок в Європі та 26% в Україні.

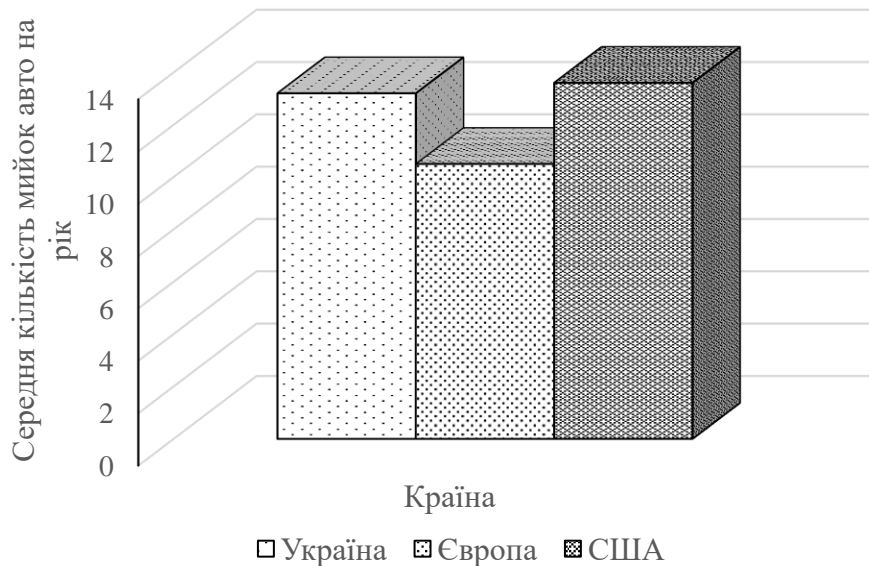


Рисунок 2.1 – Середня кількість мийок авто на рік в Україні, Європі та США за результатами опитування

Джерело: розроблено автором за [62].

Оскільки збільшення частоти миття є одним із способів збільшення доходів та прибутковості, програми необмеженого миття є ще одним напрямком для росту. Пропозиція програми необмеженого миття вже привертає увагу користувачів професійних автомийок в Європі. Ми бачимо, що багато хто з тих, хто говорить, що знає про програму необмеженого миття на автомийці, яку вони відвідують, вже є її членами.

Лише 21% усіх користувачів професійних автомийок в Європі говорять, що знають про таку програму, але серед цієї невеликої групи 60% говорять, що вони її члени. Як тільки користувач професійної автомийки в Європі дізнається про ці типи програм, вони розпізнають цінність такого членства та реєструються. Підвищення обізнаності може значно збільшити кількість членів програм необмеженого миття. Крім того, ці програми є високодохідними через недостатнє використання членами. Члени програми необмеженого миття заявляють, що відвідують автомийку, де вони є членами, лише 1-3 рази на місяць. Програми необмеженого миття приносять більшу прибутковість без значного збільшення реальних митть автомобілів.

Власники та оператори автомийок можуть збільшити частоту миття та обізнаність програмами необмеженого миття, збільшивши свої інвестиції в цифровий маркетинг.

Розподіл респондентів за джерелами отримання інформації від автомийок наведений і таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Розподіл опитаних респондентів за джерелами отримання інформації щодо мийки автомобілів в Україні (2023 р.), Європі (2021 р.) та США (2021 р.)

Джерела інформації	Частка респондентів за джерелами отримання інформації за регіонами, %		
	Україна	Європа	США
Е-мейл	15	47	29
Facebook	15	49	34
Веб-сайт мийки	12	29	20
Рекламний банер на сайті	33	23	9
Твіттер	0	27	19
Пошуковий сервіс (Google, Bing, ...)	58	27	16
WhatsApp	3	12	6

Джерело: розроблено автором за [62].

Лише 15% усіх респондентів отримали онлайн-комунікацію або пропозицію від автомийки протягом минулого року. Це є серйозно пропущеною можливістю для галузі автомийок.

Електронна пошта та Facebook мають найвищі показники отриманих та використаних пропозицій від автомийки протягом минулого року. Ці дві платформи можуть бути гарним початком для надсилання пропозицій або комунікацій онлайн та для досягнення споживачів, якщо власники та оператори автомийок ще цього не зробили.

Розподіл опитаних респондентів за частотою користування джерелами отримання інформації щодо мийки автомобілів в Україні, Європі та США представлені в табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Розподіл опитаних респондентів за частотою користування джерелами отримання інформації щодо мийки автомобілів в Україні (2023 р.), Європі (2021 р.) та США (2021 р.)

Частота користування джерелами отримання інформації щодо мийки автомобілів	Частка респондентів за частотою користування джерелами отримання інформації за регіонами, %		
	Україна	Європа	США
Раз на рік або менше	74	54	47
Раз на місяць	16	30	26
Декілька разів на місяць	10	13	21
Раз на тиждень або частіше	0	3	6

Джерело: розроблено автором за [62].

Однією з найбільших можливостей для власників та операторів автомийок в Європі є акцентування уваги на екологічно чистих практиках їхнього бізнесу. Користувачі професійних автомийок у шести опитаних європейських країнах дуже турбуються про те, чи приймають автомийки заходи для зменшення їхнього впливу на довкілля. Ця стурбованість ще більша для користувачів професійних автомийок в Європі, ніж для таких користувачів у Сполучених Штатах.

70% респондентів вважають, що миття автомобіля на автомийці безпечніше для навколишнього середовища, ніж миття вдома. Лише 55% користувачів професійних автомийок у Сполучених Штатах погоджуються з цим твердженням. Крім того, 53% користувачів професійних автомийок в Європі погоджуються, що вони користуються автомийкою, оскільки це безпечніше для довкілля, ніж миття вдома.

Миття транспортного засобу є загальноприйнятною практикою серед шести опитаних країн; однак існують виразні відмінності між країнами щодо того, як люди вибирають мити свої автомобілі.

Детальній розподіл вподобань власників автомобілів за місцем миття авто у країнах Європи наведено у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Розподіл власників за місцем миття автомобілів за країнами Європи у 2021 році

	Розподіл опитаних респондентів за місцем миття автомобілів за країнами Європи, %						
	Усього	Франція	Німеччина	Італія	Нідерланди	Польща	Швеція
Виключно професійна автомийка	70	68	83	76	58	67	68
Як вдома, так і на автомийці	15	14	9	16	13	26	14
Виключно вдома	9	11	4	5	21	4	11
Ніякі	5	8	4	4	8	2	7

Джерело: узагальнено автором за [62].

Польща показала найвищий відсоток тих, хто мив свій транспортний засіб протягом минулого року – 98%. Польща також має найвищий відсоток перемикачів.

Перемикачами називають тих, хто перемикається між використанням автомийки та миттям свого автомобіля вдома.

Німеччина має найвищий відсоток тих, хто мив свої автомобілі лише на професійній автомийці, тоді як Нідерланди мають найнижчий відсоток таких користувачів. Однак Нідерланди також мають найвищий відсоток тих, хто мив свій автомобіль лише вдома протягом минулого року, з 21% тих, хто мив лише вдома.

Користувачі, які віддають перевагу ручному миттю, вірять у якість послуги, яка надається при використанні автомийки. Вони вважають, що автомийка використовує менше води, безпечніше для автомобіля, забезпечує кращу якість миття і є кращою загальною вартістю, ніж миття вдома. Вони також глибоко вірять у важливість миття автомобіля. 70% користувачів, які віддають перевагу ручному миттю, погоджуються, що миття автомобіля є важливою та необхідною частиною регулярного обслуговування.

У таблиці 2.9 наведено ознаки які переважають серед інших за результатом опитування в країнах Європи.

Таблиця 2.9 – Основні поведінкові відмінності між респондентами з шести країн Європи у 2021 році

Основні поведінкові відмінності	Респонденти за країнами					
	Франція	Німеччина	Італія	Нідерланди	Польща	Швеція
Найбільша концентрація користувачів лише професійних автомийок.		X				
Найбільша концентрація користувачів, які миють авто лише вдома.				X		
Найбільша концентрація користувачів, які комбінують миття на професійних автомийках та вдома.					X	
Висока віра у важливість та необхідність миття.			X		X	
Низька віра у важливість та необхідність миття.		X		X		
Висока віра у переваги використання професійної автомийки.			X		X	
Низька віра у переваги використання професійної автомийки.				X		
Більша схильність до частішого миття, якщо це екологічно безпечно.	X					
Найбільша концентрація членів програми необмеженого миття.						X
Найбільший відсоток тих, хто отримав онлайн пропозицію/комунікацію від автомийки.						X

Джерело: узагальнено автором за [62].

Європейські споживачі, які користуються повносервісними автомийками та автомийками, де миють вручну, глибоко вірять у численні переваги використання автомийки порівняно з миттям їх автомобілів вдома. Однак усі користувачі професійних автомийок в Європі вважають, що миття на автомийці швидше, зручніше та менш трудомістке.

Сегментація типів автомийок, які найчастіше використовуються в Європі наведена в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Розподіл респондентів за типом мийки в Європі

Тип мийки	Частка, %
Full-service – Використовували повносервісну автомийку, яка переміщує автомобіль на конвеєрі, поки обладнання миє зовнішню частину автомобіля, а салон очищається вручну.	25
Jet – Використовували автомийку-бокс (самообслуговування за допомогою мийної лійки).	20
Exterior – Використовували автомийку, яка переміщує автомобіль на конвеєрі, поки обладнання миє зовнішню частину автомобіля, а салон не очищається вручну.	18
Rollover – Використовували автомийку типу “ролловер”, при якій автомобіль залишається нерухомим, а апарат пересувається навколо автомобіля.	17
At home – Мили автомобіль вдома.	14
Hand wash – Використовували автомийку, де працівники мили автомобіль вручну.	6

Джерело: узагальнено автором за [62].

Користувачі повносервісних автомийок є справжніми фанатами досвіду миття авто. Вони найбільш переконані у численних раціональних та емоційних перевагах, які автомийка пропонує порівняно з миттям авто вдома. Крім того, 73% користувачів повносервісних автомийок стверджують, що миття автомобіля є важливою та необхідною частиною регулярного обслуговування. Це найвищий рівень згоди серед усіх типів користувачів автомийок. Детальний розподіл думок користувачей повносервісних автомийок щодо їх переваг в залежності від типу наведено у таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 – Думка про переваги миття авто на повносервісних автомийках

Переваги миття авто на повносервісних автомийках	Частка респондентів типом мийки, %				
	Full-service	Exterior	Rollover	Hand wash	Jet
Миття на автомийці безпечніше для навколишнього середовища, ніж миття вдома.	77	76	74	79	79
Миття на автомийці використовує менше води, ніж миття вдома.	72	66	61	75	64
Миття на автомийці – це менше роботи, ніж миття вдома.	88	87	88	84	87
Миття на автомийці приємніше, ніж миття вдома.	76	70	77	62	68
Миття авто на автомийці безпечніше для автомобіля, ніж миття вдома.	67	52	52	63	54
Миття авто на автомийці забезпечує кращу загальну якість миття, ніж миття вдома.	79	72	64	82	70
Миття авто на автомийці має кращу загальну вартість, ніж миття вдома.	70	65	57	71	64
Миття авто на автомийці коштує дешевше, ніж миття авто вдома.	55	49	35	46	40
Миття на автомийці швидше, ніж миття авто вдома.	85	84	88	89	90
Миття на автомийці зручніше, ніж миття авто вдома.	89	86	88	91	89

Джерело: узагальнено автором за [62].

Користувачі автомийок типу “ролlover” вважають, що процес миття автомобіля на автомийці – приємний досвід. Вони не тільки згодні з тим, що миття автомобіля на автомийці менш трудомістке, ніж миття вдома, але й вважають, що це більш приємно. Хоча вони можуть вважати миття на автомийці більш приємним та менш трудомістким, 67% користувачів автомийок типу “ролlover” заявили, що мили свої автомобілі на автомийці кожні кілька місяців або рідше. Вони також були схильнішими, ніж інші типи користувачів

автомийок, погоджуватися з тим, що миття автомобіля є факультативним витратам або це не так важливо.

Користувачі автомийок-боксів є групою користувачів автомийок, яка найменше вірить у переваги використання автомийки порівняно з миттям автомобіля вдома. Однак вони глибоко вірять, що миття авто на автомийці менш трудомістке та зручніше, ніж миття авто вдома. Не дивно, що стосовно використання автомийки користувачі автомийок-боксів миють свої автомобілі найрідше. 70% користувачів автомийок-боксів заявили, що мили свій автомобіль кожні кілька місяців або рідше. 35% заявили, що мили свій автомобіль на автомийці лише кожних шість місяців або ще рідше.

На основі аналізу даних дослідження ми можемо зробити такі висновки:

- Миття автомобіля є загальноприйнятою практикою в Європі. Більше 90% опитаних респондентів у кожній країні заявили, що мили свій транспортний засіб принаймні один раз протягом минулого року.

- Більшість європейських споживачів вважають, що миття автомобіля на професійній автомийці має ряд переваг, таких як зручність, швидкість, ефективність та екологічна безпека.

- Хоча в Європі існує велика база споживачів професійних автомийок, частота, з якою вони миють авто на автомийці, є невисокою, особливо при порівнянні зі Сполученими Штатами.

- Власники та оператори автомийок в Європі можуть збільшити частоту миття та обізнаність програмами необмеженого миття, збільшивши свої інвестиції в цифровий маркетинг.

- Однією з найбільших можливостей для власників та операторів автомийок в Європі є акцентування уваги на екологічно чистих практиках їхнього бізнесу.

Аналізуючи дані опитувань серед жителів України, можна зробити наступні висновки щодо ставлення до миття автомобілів:

- Більшість українців вважають, що миття авто на автомийці зручніше (81%) та швидше (61%) порівняно з домашнім миттям.

- Менша частка респондентів (54%) сприймає миття авто на автомийці як менш трудомістке порівняно з миттям авто вдома.
- Суттєво менша кількість українців вірить, що миття авто на автомийці більш екологічно (16%) та більш безпечно для автомобіля (12%).
- Найбільша частка респондентів у Україні (34%) відвідує автомийку кожні декілька місяців.
- 28% респондентів користуються послугами автомийок раз на місяць.
- Частота відвідувань автомийок декілька разів на місяць та раз на тиждень або частіше є досить низькою (21% та 5% відповідно).
- В Україні спостерігається вищий рівень використання автомийок порівняно з іншими країнами для більшості частот відвідування, за винятком дуже рідкісного відвідування (раз на рік або кожні 6 місяців).
- Українці менш схильні вважати, що миття авто на автомийці екологічно та безпечно для автомобіля, порівняно з європейцями та американцями.

Ці дані вказують на те, що українці цінують зручність та швидкість миття авто на автомийці, але водночас менше переймаються екологічними та безпечними аспектами такого типу миття.

2.2. Аналіз ринку послуг мийки автомобілів у США

Інтерес споживачів до технічного догляду за автомобілями, зумовлений збільшенням пошкоджень кузова від бруду, твердих частинок, посліду птахів, крапель кислотних дощів і солей під час зимових місяців, привів до зростання попиту на автомийні послуги у США. Пандемія COVID-19 істотно вплинула на автомийний бізнес у країні. Згідно з дослідженням американської компанії Womply, яка спеціалізується на митті та ремонті авто, їх дохід у квітні 2020 року знизився на 48% у порівнянні з квітнем 2019 року. Також, у тиждень, що почався

16 березня 2020 року, тижневий дохід знизився на 53% відносно того ж періоду роком раніше. Це спонукало багатьох операторів автомийок до надання безкоштовних послуг дезінфекції транспортних засобів та інших додаткових послуг, щоб перевершити конкурентів. Наприклад, сім автомийок у Південній Каліфорнії, які відновили роботу у травні 2020 року, пропонували безкоштовну послугу дезінфекції авто, допомагаючи клієнтам захищатися від вірусу [82].

Попит на послуги автомийок помітно збільшився, особливо протягом останніх десяти років. Це пов'язано зі збільшенням зручності цих послуг, розмаїттям пропонованих пакетів та наявністю доступних варіантів. Через строгі екологічні норми, які обмежують домашні способи миття авто, очікується подальше зростання потреби у професійних автомийних послугах. Вартість ринку автомийних послуг у Сполучених Штатах у 2021 році оцінювалася у 14,67 мільярдів доларів, і прогнозується, що з 2022 по 2030 рік вона буде збільшуватися щорічно на середньому рівні у 5,5%. (рис. 2.2).

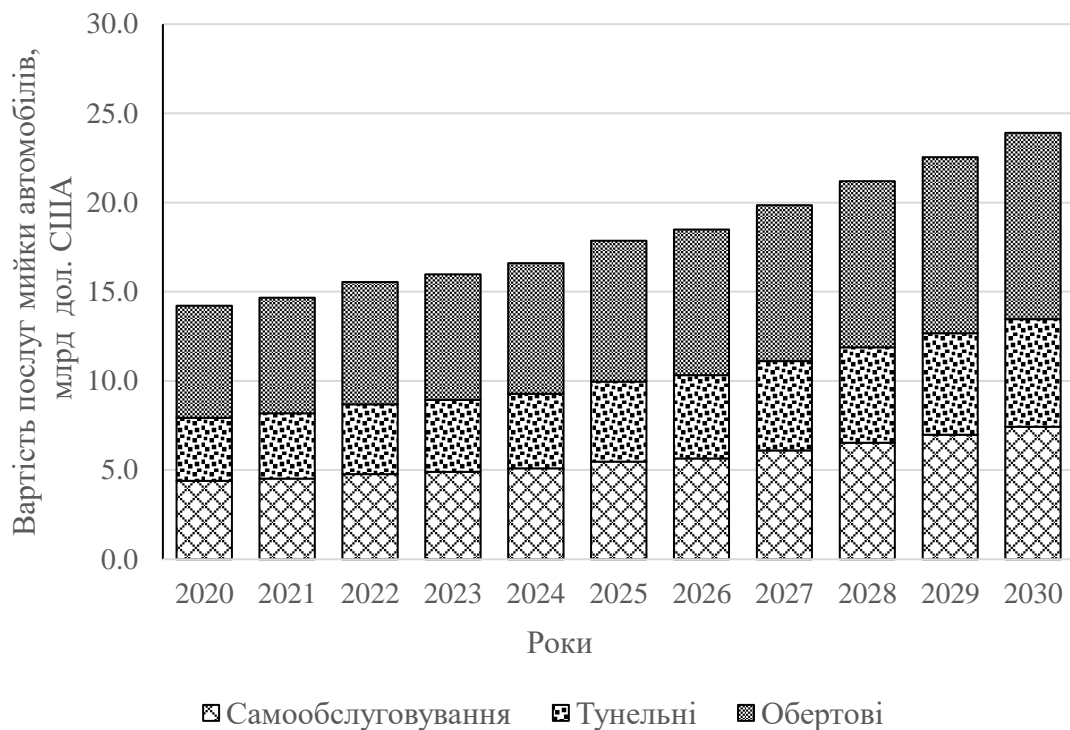


Рисунок 2.2 – Прогноз ринку послуг автомийки в США до 2030 року

Джерело: розроблено автором за [83].

З підвищенням фінансових можливостей споживачів, їхній інтерес до регулярного сервісного обслуговування автомобілів також зростатиме. Додатково, багато водіїв відмовляються від самостійного миття своїх авто через щільність розкладу та обмеження в часі.

Компанія SEKO, яка надає послуги автомийки, зазначає, що в Північній Америці функціонує понад 80 тисяч професійних автомийок. Щоденно на цих мийках обслуговують понад 8 мільйонів автомобілів, а в цілому за рік у Північній Америці миють більше ніж 2 мільярди транспортних засобів [31].

Згідно з даними Американського бюро перепису населення за 2019 рік, щорічні витрати американців на автомийки становлять 5,8 мільярда доларів. Протягом останнього десятиліття понад 70% власників автомобілів переходять від ручного миття до використання автомийок. Інноваційні технологічні розвідки вносять зміни у сферу надання послуг автомийок.

Інтенсивний розвиток індустрії електронної комерції спонукав споживачів активно користуватися послугами через мобільні додатки та інтернет-платформи. Компанії, наприклад WashCard, створили платіжні системи спеціально для автомийок, дозволяючи клієнтам виконувати платежі через мобільні пристрої та налаштовувати автоматичні платіжні графіки та процедури чистки. У відповідь на зростаючий попит на сталість, автомийки також адаптувалися, пропонуючи більш екологічні мийні рішення.

Провайдери автомийок почали переходити на використання регенованої води. Традиційна мийка споживає від 57 до 303 літрів води на транспортний засіб, тоді як екологічно чистіша версія використовує від 30 до 265 літрів на автомобіль, якщо вона обладнана технологією фільтрації або регенерації води. Технологія регенерації води, яка з'явилася декілька десятиліть тому, тепер широко використовується різними брендами у відповідь на підвищену увагу споживачів, брендів та законодавців до якості та збереження води [60].

У 2021 році сегменти автомийок обертового типу займали домінуючу позицію на ринку з часткою понад 42%. Ці мийки є одними з найпопулярніших типів швидкісних мийок. Вони обладнані компактними машинами з щітками,

струменями води, мийками коліс і пристроями для нанесення продуктів, таких як віск, сушарки або піна. Окрім того, ці типи машин є надзвичайно універсальними, їх компактність забезпечує ефективне миття на обмеженій площі.

Роторні автомийки використовують значно менше води, що робить їх більш екологічно відповідальним варіантом для миття автомобілів. Поширення автосалонів у сфері автомийних послуг сприяло встановленню автоматичних мийних систем на їх території. Прогнозується, що з 2022 по 2030 рік кількість станцій самообслуговування для мийки авто буде зростати з середньорічною швидкістю близько 5,5%, відзначаючись здоровою динамікою завдяки широкому спектру налаштувань, які вони пропонують для ретельної очистки транспортних засобів.

Мийки для самообслуговування користуються великою популярністю серед тих клієнтів, які надають перевагу самостійно доглядати за своїми авто. За інформацією від блогу JBS Industries, станом на 2020 рік у США налічувалося понад 36 000 місць, які дозволяють власникам автомобілів самостійно мити екстер'єри своїх машин та користуватися пілососами для чищення салонів [73].

Системи безготівкових платежів домінували на ринку з часткою понад 70% у 2021 році (рис. 2.3).

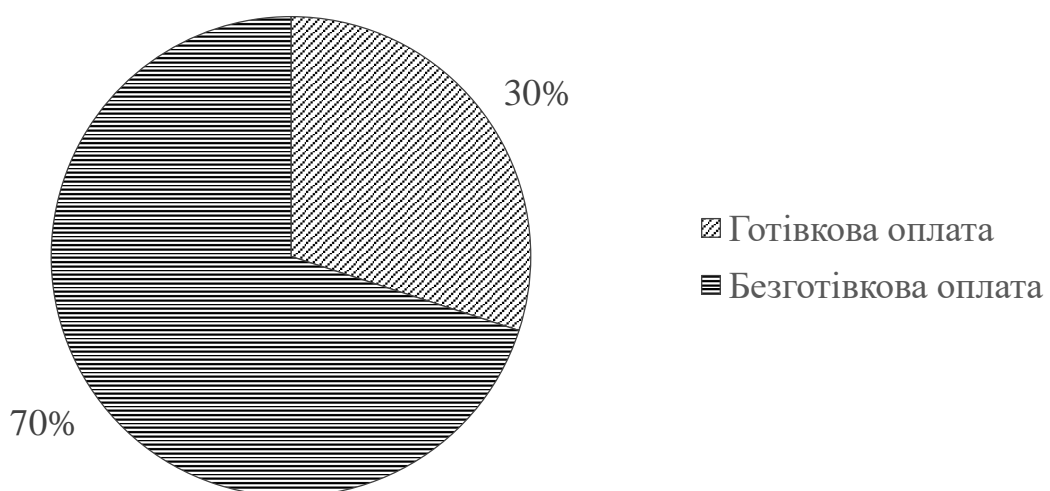


Рисунок 2.3 – Спосіб оплати послуг автомийки в США у 2021 році

Джерело: розроблено автором за [83].

Зі зміцненням популярності онлайн-платежів серед споживачів, власники автомийок все більше впроваджують інтегровані платіжні системи або POS-системи продажу через касові апарати. Ці системи не тільки сприяють збільшенню продажів, але й надають детальну інформацію про клієнтів.

Споживачі покоління Міленіал віддають перевагу зручним способам оплати, включаючи використання токенів, дебетових і кредитних карток, карток лояльності, платежів з підтримкою EMV, а також мобільних платіжних рішень. Багато автомийних комплексів оснащені монетоприймачами для оплати миття авто. За даними Pew Research Center, у 2019 році 30% американців використовували готівку для оплати на автомийках [83]. Незважаючи на те, що готівкові платежі були популярні протягом останнього десятиліття, у зв'язку з розширенням цифрових транзакцій очікується, що попит на готівкові оплати в секторі послуг автомийок у США знизиться до рекордно низького рівня протягом прогнозованого періоду.

Зростаючий попит на послуги цілодобової автомийки обумовлений швидким темпом життя споживачів у міських районах та постійним розширенням пригородних районів. Компанії з автомийки, що обслуговують споживачів у північно-східній частині США, розширюють свої пропозиції для того, щоб задовольнити цей зростаючий попит. Наприклад, самообслуговування та автоматичні мийки автомобілів у Spotless Auto Laundries в Hackensack, штат Нью-Джерсі, працюють цілодобово. Постачальник послуг з автомийки також пропонує інші послуги, такі як швидка заміна масла, миття м'якою тканиною. Крім того, постійні клієнти можуть максимально використовувати безлімітні пропуски на автомийку та купони на заміну масла та послуги з детейлінгу. Наявність таких гравців стимулює регіональний ринок послуг автомийки.

Основні статистичні дані та тенденції автомийного бізнесу: [38]

- 66% власників автомобілів, які проживають у США, миють своє авто від одного до двох разів на місяць.
- Індустрія автомийок згенерувала дохід у розмірі 5,8 мільярда доларів у 2021 році.

- Вартість індустрії автомийок становила 13,1 мільярда доларів у 2021 році.
- Щодня на автомийках миють 8 мільйонів автомобілів.
- У 2021 році налічувалося 113 000 автомийних закладів у всьому світі.
- Приблизно 144 літри води використовуються для миття одного автомобіля.
- 1,15 мільярда літрів води використовується щодня для автомийок по всьому світу.
- Каліфорнія є лідером у Сполучених Штатах з доходом у розмірі 1,6 мільярда доларів, отриманим від усіх типів автомийок.
- 32% усіх доходів від автомийок походить від миття автомобілів взимку, 25% – у весняно-літні місяці, та 18% – від мийок восени.
- Маленька автомийка може мати щорічний прибуток від 55 000 до 100 000 доларів за рік на самообслуговуванні.
- Автомийки самообслуговування не приносять стільки ж грошей, як тунельні автомийки або автоматичні автомийки у боксі, але вони все ще можуть генерувати в середньому до 41 000 доларів на рік.
- Середній рівень прибутку на автомобіль становить приблизно 29%, що для середнього квитка у 15 доларів становить 4,35 долара.

Індустрія автомийок розвивається стрімко через зростаючу потребу та бажання мати чистіші автомобілі. Ця галузь розвивається, і ось деякі статистичні дані про індустрію автомийок, які можуть вас здивувати як споживача, працівника автомийки чи її власника.

Розмір ринку в 2021 році оцінюється у 13,1 мільярда доларів, а приблизна кількість автомийок – 113,000. У 2021 році індустрія автомийок згенерувала дохід у розмірі 5,8 мільярда доларів. Дохід у 2021 році слав 5,8 мільярда доларів. Річний дохід у 2021 році, включаючи покупки палива склав 48 мільярдів доларів. У 2028 році прогнозується оборот на суму 37,6 мільярда доларів. На рисунку 2.4 наведено динаміку обсягу ринку автомийок в США за 2014 – 2022 роки.

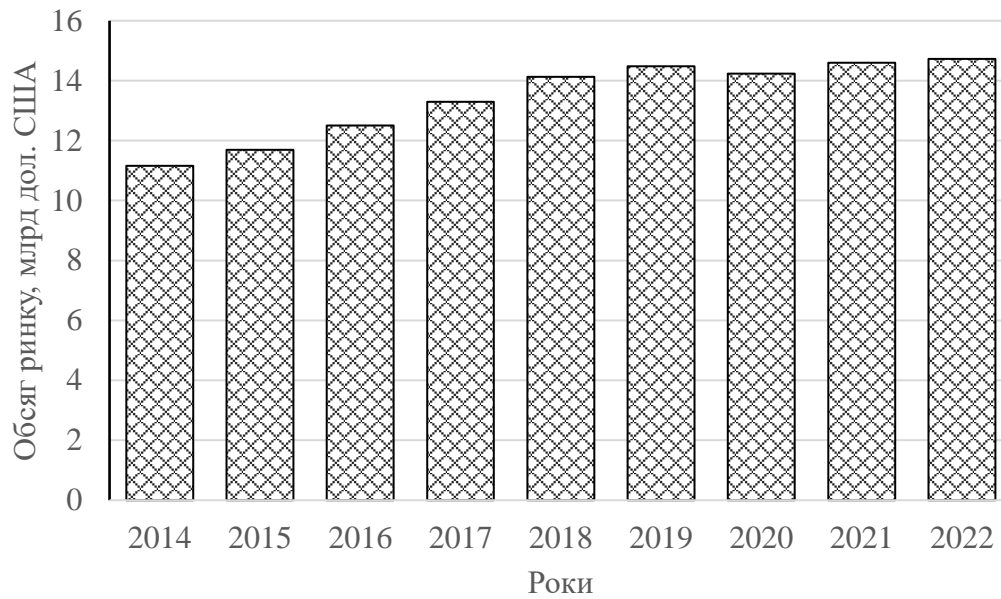


Рисунок 2.4 – Обсяг ринку послуг мийки автомобілів США у 2014 – 2022 рр.

Джерело: розроблено автором за [74].

У США приблизно 8 мільйонів автомобілів щодня миються на автомийках. З роками ця кількість зростає, оскільки все більше людей віддають перевагу професійному миттю своїх автомобілів замість того, щоб витратити час на це вдома. У 2021 році у світі налічується 113 тис. автомийок, з них 16 тис. в США. Кількість автомийок з повним набором послуг складає 9000, мийок самообслуговування – 36500, тунельних – 10500 [71].

У Сполучених Штатах близько 66% власників автомобілів будуть мити свій автомобіль від одного до двох разів на місяць, залежно від різних факторів. Однак відповідь на це запитання може відрізнятись залежно від того, де хтось живе та типу місцевості, якою люди змушені регулярно їздити.

Каліфорнія має найбільшу кількість автомийок, доступних для громадян, коли мова йде про автомийки в Сполучених Штатах. Менш ніж 2 роки тому загальний обсяг продажів автомийки в Каліфорнії становив приблизно 1,6 мільярда доларів США, і за прогнозами цей показник зростає в наступні кілька років. Однак, виходячи з чисельності населення, округ Колумбія фактично мав вищі середні продажі, ніж Каліфорнія.

Індустрія автомийок є дуже конкурентним ринком. На відміну від інших галузей, цей ринок здатний звільнити місце для менших компаній, які хочуть увійти в галузь, оскільки воно не контролюється одним або невеликою більшою групою підприємств. Це полегшує невеликим підприємствам вийти на перший поверх галузі без захоплення. Це також є конкурентоспроможним, оскільки є інші послуги, які можна запропонувати на автомийці, які можуть збільшити кількість клієнтів на регулярній основі, наприклад автодететейлінг.

Як і рентабельність автомийок, сума грошей, яку мийка може отримати, залежить від місця її розташування та типу послуг, які мийка надає. Наприклад, автомийки самообслуговування не заробляють стільки грошей, скільки автомийки в тунелях або автоматичні автомийки, але вони все одно можуть приносити в середньому до 41 000 доларів США на рік [32].

Це найнижчий рівень доходу від автомийки, а тунельна мийка є найприбутковішою та приносить найбільший дохід щорічно в середньому 686250 доларів США. Відповідь на питання скільки заробляють власники автомийок може бути трохи складною для визначення, оскільки це залежить від типу автомийки, місця розташування автомийки та суми грошей, яку мийка стягує за автомобіль. Проте менша автомийка може мати річний прибуток від 55 до 100 тисяч доларів на рік для мийки самообслуговування. Однак компанія, що надає повний спектр послуг, може приносити прибуток від 500000 до 900000 доларів США на рік. Ці цифри дуже відрізняються, але це має сенс, оскільки ці два типи автомийок вимагають різних ресурсів, як матеріалів, так і праці, що може пояснити різницю в цих цифрах [42].

Незважаючи на те, що автомийки самообслуговування не такі прибуткові, як автомийки з повним набором послуг, вони є чудовим способом отримання пасивного доходу без зусиль. Завдяки тому, що це бізнес самообслуговування, власник може скоротити витрати та збільшити свої прибутки, керуючи та перевіряючи все самостійно. В середньому, залежно від місця розташування, автомийка самообслуговування може заробляти близько 1500 доларів США на день, але реалістичніше очікувати від 250 до 750 доларів США на день.

Середня норма прибутку на автомобіль становить приблизно 29%, що для середньої суми за одну мийку в 15 доларів становить 4,35 доларів США.

Автодетейлінг – це процес глибокого чищення, відновлення та закінчення автомобіля до якісного стану, який часто перевищує його оригінальний вигляд на момент виходу з заводу [46]. Ця послуга охоплює ретельне чищення як зовнішніх, так і внутрішніх елементів автомобіля, та включає кілька етапів:

- Зовнішня деталізація: Включає миття та очищення кузова автомобіля, полірування, щоб видалити подряпини і окислення, а також відновлення блиску. Часто застосовуються воскування та інші захисні покриття.

- Внутрішня деталізація: Очищення внутрішньої частини автомобіля, включаючи салон, килимки, оббивку, приладову панель. Використовуються спеціальні чистячі та кондиціонуючі засоби для обробки шкіри, тканини, пластику, винілу тощо.

- Двигун: Чистка та обробка двигуна також є частиною автодетейлінгу, хоча це не завжди включається в стандартні послуги.

- Захисні покриття: На автомобіль можуть бути нанесені захисні покриття, які допомагають зберігати чистоту та захищати від зовнішніх впливів.

Автодетейлінг є більш складною та дорогою послугою, ніж звичайне миття автомобіля, оскільки він вимагає більшої уваги до деталей, спеціалізованих продуктів та більшої витрати часу. Бізнес автодетейлінгу часто поєднується з автомийними, але в цілому, бізнес автодетейлінгу надає вищу рентабельність. Однак, ведення такого бізнесу може бути дорожчим через додаткову працю та матеріали, які необхідні для його належного функціонування. Багато людей не розуміють, що звичайні автомийки відрізняються від послуг з автодетейлінгу. Середня ціна звичайної автомийки становить приблизно 15 доларів, але середня ціна автодетейлінгу в США становить близько 160 доларів [26].

Є кілька типів послуг, які надаються разом з автодетейлінгом автомобіля, і багато компаній мають різні пакети, з яких люди можуть вибирати, щоб надавати різноманітні послуги для бюджетів із різними доходами, що дозволяє їм працювати з людьми з будь-якими групами доходів.

Існує багато різних типів хімікатів, які використовуються в компаніях, що займаються деталізаціями та автомийками, і важливо враховувати вартість цих хімікатів, коли ви плануєте відкрити власний бізнес з деталізаціями. У середньому автомийки та підприємства з ремонту автомобілів можуть використовувати хімічних речовин на суму від 5 до 20 тисяч доларів США на рік. Однак це залежить від розміру підприємства та частоти автомобілів, які щодня проходять через підприємство.

Компанії, які використовують екологічно чисті продукти, дійсно витрачають більше на хімікати, але ці підприємства також можуть продавати свої послуги дорожче, ніж якби вони використовували інші типи хімікатів у своєму бізнесі.

Коли йдеться про миття автомобілів, одним з ключових показників, на який звертають увагу, є споживання води. Це важливо як для власників бізнесу, так і для їхніх клієнтів. Власники бізнесу несуть витрати за використану воду, тоді як їхні клієнти хочуть бути впевненими, що вони обирають екологічний бізнес, який відповідально ставиться до використання водних ресурсів.

Деякі автомийки використовують близько 132 літрів води на один автомобіль, але існують також інші автомийки, які можуть використовувати до 265 літрів води на машину, особливо безконтактні автомийки з високим тиском. Витрати на воду є одними з найбільших у цьому бізнесі [60].

Більшість автомийок використовують близько 30 мл (1 унція) миючого засобу на кожен літр води. Наприклад, деякі автомийки, які використовують близько 132 літрів води на автомобіль, тим самим зменшують кількість потрібного мила. Однак у випадку автомийок з високим тиском, які використовують до 265 літрів води, потрібно буде використовувати подвійну кількість мильного розчину.

2.3. Вплив екологічних аспектів на організацію виробничих процесів мийки автомобілів

У минулому мийка автомобілів відбувалася у дворах своїх будинків або в інших зручних місцях, а пізніше – на автомийках для ручного миття. Зараз це завдання здебільшого виконують механічні пристрої у спеціально відведених місцях. Тим не менш, у кожному разі вода, яка використовується для миття автомобіля, забруднюється.

Різноманітність джерел забруднення промивної води від автомобілів показано на рис. 2.5.



Рисунок 2.5 – Основне походження забруднюючих речовин у воді, що надходить з мийки автомобіля

Джерело: розроблено автором за [66].

Щоб зберегти природні ресурси і при цьому забезпечити якісну мийку, необхідно використовувати нові технології мийки, в тому числі повторне використання води. Деякі країни досягли значного прогресу у повторному використанні стічних вод, встановивши правила та норми та інвестуючи в стратегічні проекти, тоді як інші країни все ще не мають належного планування та правил. В Україні, Польщі, Португалії, Італії та багатьох інших країнах це питання жорстко не регламентоване. Досить часто існуючі норми в основному спрямовані на професійні автомийки.

Промивну воду в таких приміщеннях потрібно попередньо обробити перед скиданням у каналізацію, тоді як вода, що утворюється під час миття автомобіля на прославленому під'їзді, скидається безпосередньо в зливову каналізацію без будь-якої обробки. З точки зору хімічного складу засоби для побутових автомийок подібні до продуктів, які використовуються в промисловості комерційних автомийок. Таким чином, це як регулювати лише половину ринку і ігнорувати нагадування про розряди. Найближчим часом суворі правила, спрямовані на запобігання миття автомобілів вдома, будуть запроваджені у все більшій кількості країн. Останнім часом було докладено значних зусиль для створення більш чистих технологій мийки автомобілів, і в країнах, що розвиваються, спостерігаються різні тенденції на ринку автомийки.

Застосування сучасних технологій мийки призводить до подорожчання обладнання та обслуговування. Безконтактні та гібридні технології вдвічі дорожчі за традиційні методи мийки. Крім того, вони призводять до більшого споживання енергії, оскільки вони працюють з об'ємом води приблизно 200-300 л. на автомобіль при високій температурі (50-60°C) і високому тиску води (70-100 бар), для чого потрібна відповідна електроенергія та тепло. енергії. Оператори намагаються скоротити експлуатаційні витрати, зокрема витрати на електроенергію, за рахунок використання джерел енергії сонця та вітру. Хоча їхні мотиви є суто економічними, результат є вигідним не лише для них, але й для їхніх клієнтів та навколишнього середовища [60].

Одним із нових трендів у мийці автомобілів є сонячна енергія. Зазвичай він включатиме одну або кілька сонячних панелей на даху будівлі для підігріву води для миття транспортних засобів. Технологія сонячного підігріву басейну допомагає нагрівати воду. Це значно зменшує викиди CO та споживання природного газу. Геотермальне опалення також може використовуватися як альтернативне джерело тепла, яке береться з землі навколо об'єкта. Якщо місце підходить, можна встановити вітрову турбіну. Інший спосіб зменшення енергії – це вакуумний насос із змінною швидкістю. Система з двома насосами розроблена таким чином, що вона майже вимикається, коли не використовується. Крім того, теплові насоси та теплообмінники можуть покращити економію енергії. Оператор автомийки також може скоротити споживання енергії іншими способами, напр. шляхом встановлення спеціальних дверей, які є частиною управління енергозбереження. Такі двері мають систему відкритого та закритого часу роботи, що допомагає підтримувати відповідну температуру в автомийці, особливо в зимовий період. Під час холодної погоди вхідні та вихідні двері обертаються вгору та вниз, щоб зберегти тепло.

Додаткова економія при інвестуванні в нову автомийку може бути досягнута від самої будівлі. Використання перероблених екологічно відповідальних матеріалів може призвести до зниження витрат на будівництво. Матеріали можуть включати ізоляційні бетонні стінові форми, виготовлені з перероблених деревних волокон і цементу, а також одинарний сайдинг, виготовлений з відновлених номерних знаків транспортних засобів. Гумові захисні килимки, виготовлені з перероблених шин, гумові упори для коліс, сміттєві баки та ландшафтні деревини, виготовлені з переробленого пластику, також є гарними прикладами рішень, які можна використовувати в промисловості автомийок. додаткові функції, такі як оздоблення стін, радіаційне опалення підлоги та безперервні траншеї, допоможуть забезпечити безпечну будівлю з низьким рівнем обслуговування.

Високий розвиток транспорту та автомийних установок зумовлює зростання обсягів використання води. Разом зі збільшенням споживання води

зростає кількість скинутих стічних вод і навантаження забруднюючих речовин. Лише професійна автомийка може забезпечити потрібну кількість води з належним тиском, необхідним для безпечного та ефективного очищення автомобіля. Домашня мийка автомобіля – це процес, під час якого люди не усвідомлюють, скільки води витрачається марно.

На рис.2.6 показано споживання води на миття одного автомобіля для різних видів автомийок.

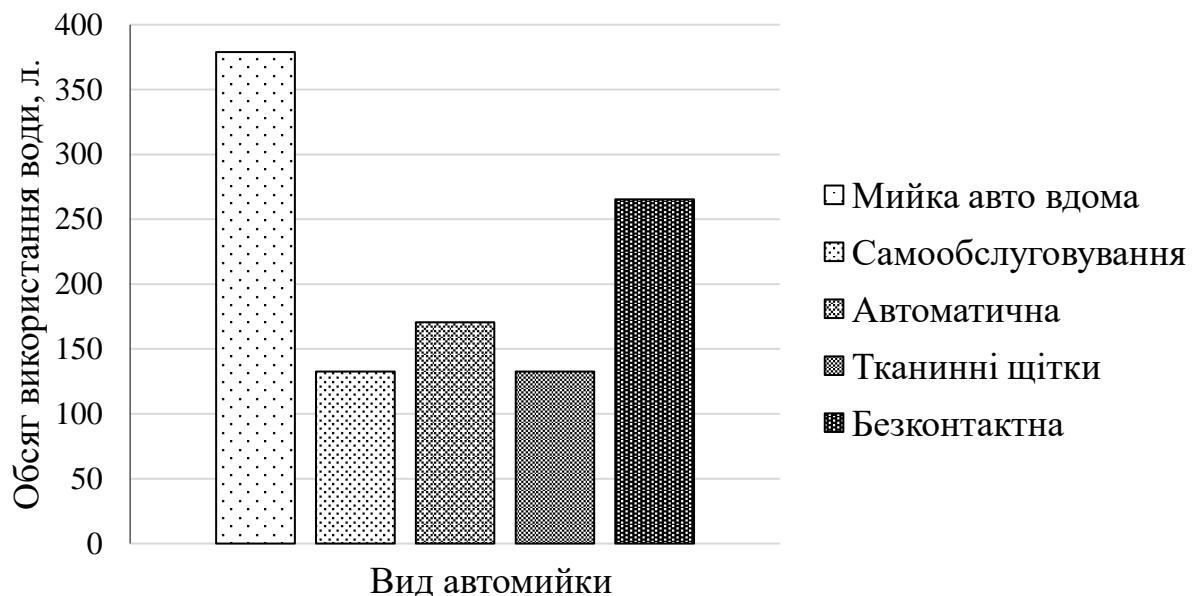


Рисунок 2.6 – Обсяг використання води на одноразове миття автомобіля за видами автомийок

Джерело: розроблено автором за [60].

Споживання води при безконтактній митці завжди вище, ніж при самообслуговуванні; однак впровадження системи рециркуляції води може зменшити його.

Сучасні автомийки очищають, переробляють і повторно використовують воду на автомийках самообслуговування. Ці системи споживають набагато менше води, ніж стандартні автомийки.

Економія води на автомийці означає ефективне використання води через системи водообігу [40].

Переробка води для мийки автомобілів – це використання води для мийки, яка збирається, обробляється та перенаправляється назад у ту саму воду (рис.2.7).

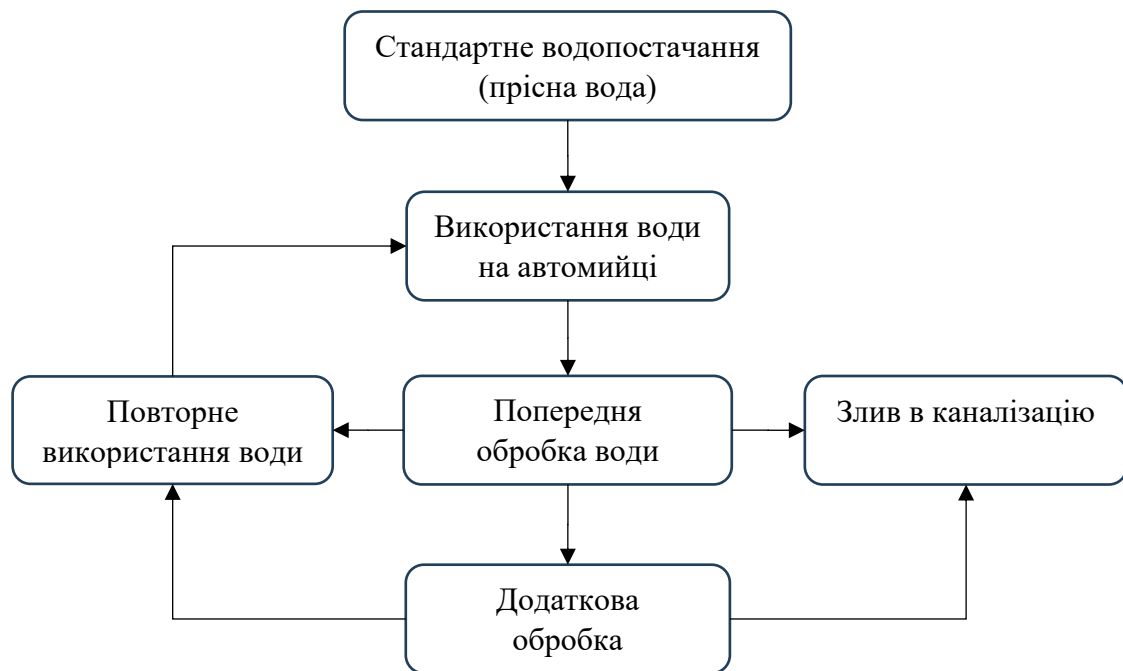


Рисунок 2.7 – Можливі цикли використання води в автомийці

Джерело: побудовано автором.

Спочатку промивні води піддаються регенерації, а потім перенаправляються для повторного використання в процесі промивання. Рекультивація води передбачає обробку промивних і промивних вод. Правильно сконструйована автомийка підключена до каналізації, яка переносить промивну воду на станцію біологічної очистки стічних вод .

Системи небіологічної очистки в промисловості автомийок залишають два потоки відходів, тобто вільне масло та масляний осад. однак правильно реалізована система біологічного очищення може вирішити обидві ці проблеми. Якщо рівень кисню достатній, аеробні бактерії будуть розвиватися та споживати весь органічний матеріал у стічній воді, не створюючи запаху. Нещодавно фізико-біологічні методи регенерації води були запропоновані як простий у застосуванні рішення для очищення води в промисловості автомийок, особливо для застосування мийки під високим тиском [85]. Інвестор автомийки повинен вибрати спосіб обробки промивної води в залежності від місцевості та комбінації

рішень, які він хоче встановити в системі. він повинен враховувати об'єм води, що використовується за день, хімічні речовини та процедури, що використовуються в процесі мийки або полоскання, якість води, бажану для отримання передбачуваного використання регенованої води, і бажану кількість для її використання, характер забруднення підлягає обробці та його концентрація, межі скидання та ін.

У розширеному митті рекомендовано наступні кроки системи оборотної води [85]:

- попередня обробка (видалення грубих часток і піску);
- фізична (механічна) обробка седиментацією для видалення зважених твердих речовин (ефективність обробки може бути покращена додаванням осаджуючих хімікатів);
- біологічне очищення для видалення органічних речовин;
- додаткова обробка за допомогою етапу хімічного осадження або етапу фільтрації (інші додаткові методи можуть включати активоване вугілля, зворотний осмос тощо);
- обробка осаду з метою зменшення осаду, об'єм і стабілізація осаду.

Екологічні мило та віск, які використовуються в процесі мийки, можуть покращити системи очищення води. Крім того, можна отримати економію хімічних речовин, використовуючи комп'ютер для підтримки належної дози очисного засобу за допомогою рукояток, які плавно рухаються навколо кутів автомобіля та утримують спрей, спрямований на автомобіль.

Усі типи автомийки можуть використовувати систему зворотного осмосу (ЗО) для очищення прісної води та опріснення води. ЗО є максимально щільним мембранним процесом у розділенні рідини [85]. вода відокремлюється від розчинених у розчині солей фільтруванням через напівпроникну мембрану під тиском, що перевищує осмотичний тиск. ЗО дозволяє видаляти такі маленькі частинки, як розчинені окремі іони, такі як натрій, хлор, кальцій і магній, іони металів, мінерали та органічні речовини. ЗО виробляє воду, яка відповідає найвибагливішим специфікаціям.

Прісна вода містить різні кількості розчинених домішок, які залишаються на автомобілі у вигляді плям, коли вода випаровується. Рівень розчинених домішок характеризується загальною кількістю розчинених твердих речовин (РТР), вимірним у міліграмах на літр (мг/л) або еквіваленті, що називається частками на мільйон (ppm). Чим більше РТР містить промивна вода, тим помітніші плями. Середній РТР у водопровідній воді коливається від 50 ppm до 1200 ppm, із середнім значенням близько 300 ppm. ЗО в промисловості автомобілок може бути застосований для очищення прісної води для отримання чистої промивної води [63].

Автомобілі, промиті водою без плям, можуть висохнути на повітрі, оскільки їх не потрібно витирати, що усуває потребу в рушниках і додатковому персоналі для сушіння автомобілів наприкінці процесу. Вода без плям повинна мати рівень РТР менше 30 ppm. ЗО можна легко додавати в усі типи автомобілок. Місця самообслуговування можуть пропонувати воду без плям ЗО як окрему функцію. Тунельні мийки подають його через арку остаточного промивання безпосередньо перед повітродувкою. У процесі ЗО живильна вода під тиском проштовхується через центр мембрани. Коли вода видавлюється через мембрану, мембрана захоплює тверді частинки у воді, і утворюється вода для полоскання без плям. ЗО особливо чутливий до температури живильної води, оскільки оптимальна умова для ефективності ЗО становить 25°C. типова мембрана може втрачати 1-2% своєї швидкості потоку на кожен градус нижче цього значення. Для досягнення бажаного рівня продуктивності може знадобитися попередній нагрівач або більша мембрана. Попередня обробка є важливою частиною роботи ЗО, оскільки вона запобігає забрудненню та передчасному виходу мембрани з ладу. здебільшого рекомендований фільтр 5 мкм, а там, де присутній хлор (хлор може знищити частину мембрани), можуть знадобитися вугільні фільтри для захисту певних типів мембран. ще одним аспектом попередньої обробки є пом'якшення живильної води для системи ЗО. Це продовжує термін служби мембрани і самої системи. Пом'якшувач поглинає твердіші частки та змушує їх згортатися або з'єднуватися, щоб вони стали

занадто великими, щоб закупорити пори мембрани [40].

Найбільш поширеним хімікатом, який потрапляє у використану воду при митті автомобілів є сіль (хлорид натрію). Хімікати використовують, щоб зимові дороги були проїзними. Це недорогий хімікат, але в деяких країнах його використання заборонено. У деяких країнах на кілометр розкидається від 30 до 85 кг солі. Сіль на транспортних засобах утворюється не лише від розморожування доріг, а й від бризок океану чи моря. Він накопичується на автомобілях, викликаючи та прискорюючи вже наявну корозію. коли закінчується зимовий сезон, люди хочуть прибрати сіль зі своїх машин. Під час зимового сезону та на початку весни в систему очищення води мийки надходять високі навантаження солоної води. Якщо сіль переробляється разом з водою, то з кожним наступним автомобілем утворюється все більш концентрований розсіл. Сіль може викликати певні проблеми в обладнанні автомийки та обмежує повторне використання води. Опріснення зменшує кількість розчинених твердих речовин у воді до придатного для використання рівня. ЗО для опріснення може бути реалізовано як останній крок хорошої системи очищення.

Систему ЗО потрібно підтримувати належним чином. Мембрани необхідно регулярно чистити. Час між очищеннями залежить від кількості води, що виробляється за день. Опріснення за допомогою зворотньоосмотичних мембран у поєднанні з використанням звичайних установок попередньої обробки, а також більш прогресивних технологій очищення тепер є добре відомими методами опріснення промивної води.

Сучасні автомийки, незалежно від типу – тунельні, автоматичні або самообслуговування, використовують миючі засоби та розчини, які призначені для ефективного видалення бруду. Це контрастує з минулими часами, коли плавикова кислота, небезпечна хімічна речовина, часто використовувалася у галузі. Зараз у цій промисловості спостерігається перехід до безпечніших методів чищення.

Згідно з вимогами законодавства, більшість автомийок мають обов'язок очищувати та/або переробляти використану воду. Вони також можуть зобов'язуватися зберігати дозволи на скид стічних вод. Це відрізняється від

нерегульованих локацій або домашнього миття автомобілів, де стічні води можуть потрапляти в зливову каналізацію, а звідти – у струмки, річки та озера.

Основними екологічними міркуваннями для миття автомобіля є:

- використання водних та енергетичних ресурсів;
- забруднення поверхневих вод;
- забруднення ґрунту та підземних вод.

Використання водопостачання та енергії є само собою зрозумілим, оскільки автомийки є користувачами таких ресурсів. Індустрія професійних автомийок досягла успіхів у зменшенні впливу на навколишнє середовище, тенденція, яка продовжить прискорюватися через регулювання та споживчий попит. Багато автомийок використовують системи регенерації води, щоб значно зменшити споживання води, а також різноманітні технології зменшення споживання енергії. Ці системи можуть бути обов'язковими там, де діють обмеження на воду.

Забруднення поверхневих вод може виникнути внаслідок промивних скидів у злизові стоки, які зрештою стікають у річки та озера. Основними забруднювачами таких промивних вод є фосфати; масло і жир; і привести. Це майже виключно проблема для миття дому/під'їзної доріжки та благодійної мийки в стилі автостоянки.

Професійна автомийка – це «неточкове джерело» викидів, яке має здатність вловлювати ці забруднювачі, як правило, у стоках перехоплювача, тому забруднення можна видалити до того, як вода потрапить у санітарні системи. (Вода та забруднювачі, які потрапляють у злизові стоки, не очищуються, а викидаються безпосередньо в річки, озера та струмки.)

Забруднення ґрунту іноді пов'язане з таким поверхневим стоком і пов'язане із забрудненням ґрунту з підземних паливних резервуарів або операцій з обслуговування автомобілів, які зазвичай є допоміжним використанням автомийок, але не є проблемою для самої мийки. З цих причин такі країни, як Швейцарія та Німеччина, заборонили громадянам мити їх машини вдома.

У США деякі державні та місцеві екологічні групи (найпомітнішою з них є Департамент охорони навколишнього середовища Нью-Джерсі) розпочали

кампанії, щоб заохотити споживачів використовувати професійні автомийки на відміну від миття під'їзних доріг, включаючи переміщення благодійних автомийок, які збирають кошти з автостоянок на професійні автомийки.

Стічні води від миття автомобілів, перш ніж потрапити в каналізацію, повинні очищатися на локальних очисних спорудах. Це означає, що автомийки повинні бути обладнані спеціальними очисними спорудами, які видаляють забруднення з води. Така вимога передбачена в «Правилах охорони праці на автомобільному транспорті» (п. 9.6) і в ДБН В.2.5-64:2012 (п. 21.1). Крім того, автомийки, які скидають стічні води в каналізацію, повинні укласти договір про надання послуг з водовідведення.

Іноді, стічні води з автомийок можуть бути випущені в природні водойми, такі як річки або озера. Це можливо лише за наявності ліцензії на спеціальне використання води, в якій визначені стандарти для максимально допустимого рівня забруднення. Згідно з 49 статтею Водного кодексу України, діяльність, що передбачає викид стічних вод із забруднюючими речовинами у водойми, дозволяється тільки якщо є відповідний дозвіл на спеціальне використання води. Такий дозвіл видають обласні державні адміністрації для об'єктів загальнодержавного значення та обласні ради (за узгодженням з обласними держадміністраціями) для об'єктів місцевого значення. Ліцензія на спеціальне використання води також потрібна, коли підприємство використовує воду не з централізованої системи водопостачання, а через спеціальні конструкції та технічні засоби з підземних джерел або інших водних об'єктів.

Присутність дозволу на викид стічних вод у водойми не знімає відповідальності за встановлення очисних систем для попередження забруднення водних ресурсів, таких як річки чи озера. Згідно зі статтею 53 Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища", організації та установи, чия діяльність негативно впливає на довкілля, повинні бути оснащені відповідними очисними пристроями та устаткуванням.

Ще одним способом управління стічними водами є їх вивезення. Для цього потрібно мати укладений договір на вивіз та очистку стічних вод.

Згідно з статтею 66 Водного кодексу України, під час використання водних ресурсів для промислових потреб, користувачі зобов'язані вживати заходів для зниження водоспоживання та припинення викиду забруднених відходів шляхом поліпшення технологій, систем водопостачання та очистки стічних вод. Також стаття 44 Водного кодексу наголошує на необхідності економного використання водних ресурсів. Таким чином, на автомийках потрібно впроваджувати системи з оборотним водопостачанням для економії води та запобігання її виснаженню.

Додатково, водокористувачі мають вести контроль за кількістю та якістю скинутих стічних вод і забруднюючих речовин у водні об'єкти.

Випуск стічних вод у водойми без належного дозволу на використання води призводить до адміністративної відповідальності відповідно до статті 48 Кодексу України про адміністративні правопорушення. Ця стаття визначає, що несанкціоноване використання водних ресурсів має за наслідок штрафи: для громадян – від трьох до семи неоподаткованих мінімумів доходів (51-110 гривень) і для посадових осіб – від п'яти до восьми таких мінімумів (85-136 гривень) [8].

Також, якщо автомийка викидає стічні води безпосередньо в водойму без використання очисних систем, забруднюючи її хімічними речовинами з миючих засобів, мастильними матеріалами тощо, то така діяльність підлягає покаранню згідно з частиною 1 статті 59 Кодексу України про адміністративні правопорушення. За цією статтею, за забруднення водних об'єктів передбачено штрафи для громадян у розмірі від трьох до семи неоподатковуваних мінімумів доходів (51-110 гривень) і для посадових осіб – від п'яти до восьми таких мінімумів (85-136 гривень).

Якщо автомийка почала працювати без наявності споруд та устроїв, що перешкоджають забрудненню вод, за це порушення передбачено адміністративну відповідальність згідно з частиною 2 статті 59 КУпАП. Це включає накладення штрафу на посадових осіб у розмірі від п'яти до восьми неоподатковуваних мінімумів доходів громадян, що варіюється від 85 до 136 гривень.

За порушення адміністративних правил, в тому числі тих, що стосуються забруднення вод, відповідальність несуть уповноважені представники

Державної екологічної інспекції України та її територіальних органів. Ці особи мають право складати протоколи, розглядати справи та накладати адміністративні стягнення в сфері охорони навколишнього середовища, раціонального використання, відтворення та охорони природних ресурсів.

В ситуаціях, коли забруднення водних об'єктів становить небезпеку для життя та здоров'я людей або для довкілля, дії такого роду можуть призвести до кримінальної відповідальності, як визначено у статті 242 Кримінального кодексу України. За порушення правил охорони вод, що спричиняють забруднення водоносних шарів, джерел питної або лікувальної води, зміну їх природних характеристик чи виснаження водних джерел, передбачається штраф від 1700 до 3400 гривень, або позбавлення права займати певні посади або займатися певною діяльністю до п'яти років, або обмеження волі на аналогічний термін. Досудове розслідування цих злочинів здійснюють слідчі органи Національної поліції України. Поряд з адміністративною та кримінальною відповідальністю, скидання стічних вод без дозволу або інше забруднення водних об'єктів також призводить до цивільно-правової відповідальності. У таких випадках винна сторона зобов'язана компенсувати заподіяні збитки. Ця шкода розраховується державними інспекторами з охорони довкілля територіальних органів Державної екологічної інспекції відповідно до "Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів".

Низький рівень штрафів за порушення екологічного законодавства не завжди зупиняє власників автомийок, які скидають воду з хімікатами, грязюкою, пилом та моторними оливами без належного очищення в найближчі водойми або каналізаційні системи, спричиняючи забруднення навколишнього середовища та питної води, що може призвести до проблем зі здоров'ям. Проте, незважаючи на малі штрафи, не можна ігнорувати цю проблему. У разі виявлення порушень з боку автомийок, необхідно звернутися до відповідного територіального органу Державної екологічної інспекції з вимогою перевірити дотримання природоохоронного законодавства. Якщо ж забруднення вод становить реальну

загрозу для життя та здоров'я людей або для довкілля, наприклад, у випадку загибелі флори та фауни, потрібно звертатися до Національної поліції.

Висновки до розділу 2

Світовий ринок мийок автомобілів є великою та зростаючою галуззю, розмір ринку якої у 2021 році становив 35,49 млрд доларів США та, за прогнозами, досягне 46,73 млрд доларів США до 2030 року, зростаючи на 3,1% з 2022 по 2030 рік. Це зростання зумовлене низкою факторів, зокрема:

- зростання рівня урбанізації та володіння автомобілями;
- зростання доступних доходів;
- зростаючий попит споживачів на зручні та професійні послуги з догляду за автомобілями;
- технічні досягнення в галузі обладнання та систем для мийок автомобілів.

Деякі з основних тенденцій, які формують ринок мийок автомобілів у світі, включають:

- перехід від традиційного ручного миття до автоматизованих мийок автомобілів: Автоматизовані мийки автомобілів стають все більш популярними завдяки своїй швидкості, ефективності та зручності. Вони також стають більш екологічними завдяки використанню технологій переробки води та економії води;
- попит на послуги мобільного миття автомобілів: Послуги мобільного миття автомобілів зростають, оскільки вони пропонують клієнтам зручність миття автомобіля вдома або на роботі. Це особливо привабливо для зайнятих професіоналів і людей, які проживають у міських районах;
- зростаюча популярність екологічних продуктів та послуг для миття автомобілів: Споживачі все більше стурбовані навколишнім середовищем і шукають продукти та послуги для миття автомобілів, які є екологічними. Це

стимулює попит на миття автомобілів без води, біорозкладні продукти для миття автомобілів та системи переробки води;

- використання технологій для покращення досвіду клієнтів: Підприємства з миття автомобілів все частіше використовують технології для покращення досвіду клієнтів. Це включає використання мобільних додатків, які дозволяють клієнтам бронювати замовлення, відстежувати прогрес свого автомобіля через мийку та оплачувати послуги.

Світовий ринок мийок автомобілів поділений на Північну Америку, Європу, Азію та Тихоокеанський регіон та решту світу. Північна Америка є найбільшим ринком, за нею йдуть Європа та Азія та Тихоокеанський регіон. Ринок решти світу, як очікується, зростатиме найвищими темпами в найближчі роки через зростання урбанізації та володіння автомобілями в країнах, що розвиваються.

Світовий ринок мийок автомобілів наразі перебуває в стані переходу, оскільки він формується основними тенденціями, зазначеними вище. Ринок стає все більш конкурентоспроможним, оскільки як великі, так і малі гравці борються за частку ринку. Підприємства з миття автомобілів інвестують у нові технології та послуги, щоб залишатися попереду конкурентів та задовольняти потреби своїх клієнтів.

Очікується, що світовий ринок мийок автомобілів продовжуватиме зростати в найближчі роки. Ринок, як очікується, буде стимульований факторами, зазначеними вище, а також такими:

- зростаючий попит на послуги преміального миття автомобілів;
- продовження розробки екологічних технологій миття автомобілів;
- зростаюча адаптація технологій розумного миття автомобілів.

Ринок миття автомобілів також, як очікується, стане більш консолідованим, з меншою кількістю великих гравців, що контролюють більшу частку ринку. Ці великі гравці матимуть ресурси для інвестування в нові технології та послуги, і вони зможуть запропонувати.

РОЗДІЛ 3

ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ РИНКУ ПОСЛУГ МИЙКИ АВТОМОБІЛІВ В УКРАЇНІ

3.1. Кластеризація регіонів України за рівнем розвитку ринку послуг мийки автомобілів

За даними [1] у 2019 році загальна сума виручки від послуг автомийок в Україні склала 2,3 мільярди гривень, що на 11,5% перевищує показники 2018 року. Вартість миття одного автомобіля могла коливатись в межах 50 до 200 гривень, що залежало від виду автомийки, географічного розташування та рівня складності наданих послуг.

Згідно з інформацією від Асоціації автомийок України, станом на початок 2020 року кількість автомийних комплексів в країні досягла приблизно 10 тисяч, із них 70% припадали на автомийки самообслуговування, 20% становили контактні мийки, 5% були представлені безконтактними точками, тунельні мийки склали 3%, а мобільні мийні служби – 2%. Розподіл за типами наведено на рис. 3.1.

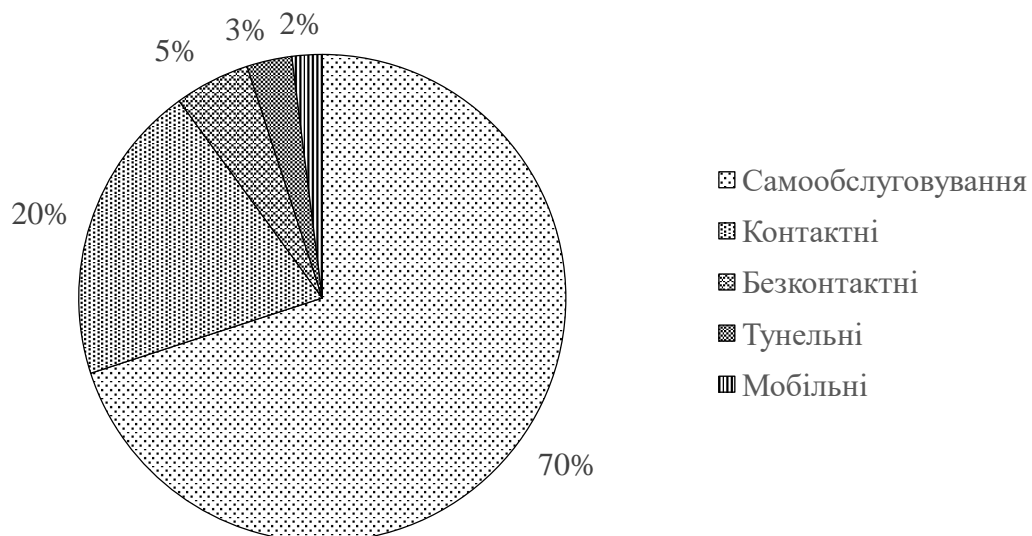


Рисунок 3.1 – Розподіл автомийок в Україні за типом на початок 2020 року

Джерело: розроблено автором за [17].

Згідно з аналізом, проведеним аналітичною компанією Pro-Consulting, очікувалось, що до 2025 року виручка від автомійок може сягнути позначки в 2,5 мільярда гривень. Прогнозувалось, що український сегмент автомійок продовжить тенденцію до збільшення в наступні роки. Дослідження Pro-Consulting вказує на низку чинників, які сприятимуть цьому росту: збільшення кількості авто на українських дорогах, в тому числі завдяки імпорту; підвищення стандартів обслуговування, які очікуються споживачами; зростання конкуренції та розширення спектру послуг; інтеграція інноваційних технологій та екологічних норм; а також зміни у правовому та податковому регулюванні [1].

Щоб зрозуміти тенденції на ринку автомобілів, а через це – і на ринку послуг мийки авто, важливо вивчити динаміку продажів легкових машин, включаючи як нові, так і уживані, протягом останніх років. З 2014 року спостерігається суттєве зростання ринку уживаних автомобілів – вдвічі, тоді як кількість імпортованих уживаних машин зросла в 45 разів. Підйом у лютому 2019 року виник як наслідок першого офіційного визнання авто на європейських номерах.

Втрата позицій у квітні 2020 року спричинена зупинкою діяльності МВС через епідемічні обставини. Липневий підйом у 2020 році пов'язаний із задоволенням попиту, який був відкладений. У червні 2021 року відбулось друге офіційне визнання авто на європейських номерах [1].

24 лютого 2022 року розпочався черговий етап російсько-української війни. Як бачимо на рис 3.2, початок повномасштабної агресії з боку росії спричинив майже повне зупинення ринку у березні 2022 року, однак впродовж кількох місяців ринок повернувся до показників співставних до показників початку року, а також мав скачок к травні-червні викликаний відкладеним попитом. Також бачимо що з серпня місяця було зменшення об'ємів як вважається пов'язане з початком масових атак по енергетичній інфраструктурі країни що спричинило певний відтік населення з України та як наслідок – зменшення об'ємів ринку.

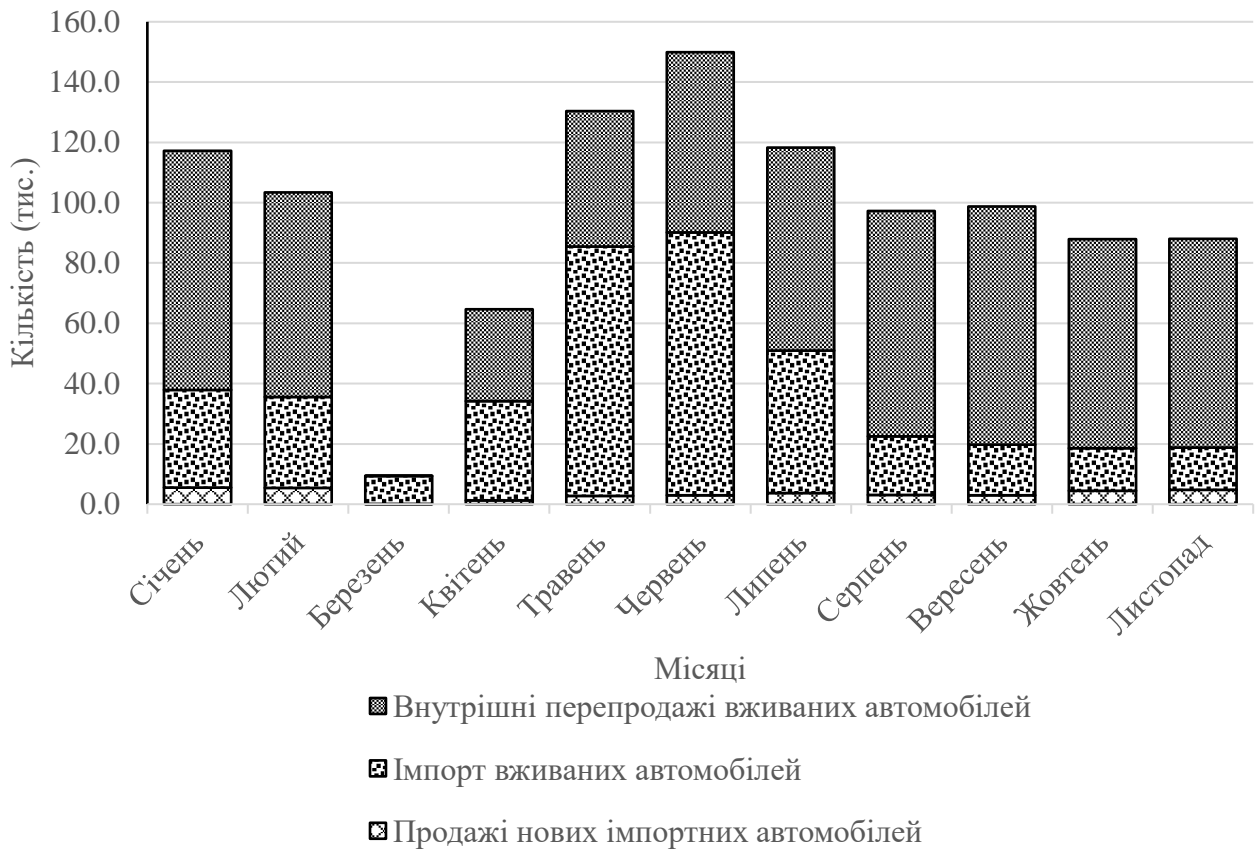


Рисунок 3.2 – Український авто ринок у 2022 році

Джерело: розроблено автором за [17].

Між ринком автомобілів та ринком автомийок є тісний і багатогранний зв'язок. Цей зв'язок можна розглядати через кілька ключових факторів, включаючи попит на послуги, конкуренцію, інфраструктурні вимоги та економічні аспекти.

Перш за все, попит на послуги автомийок залежить від кількості автомобілів. Чим більше автомобілів, тим вищий потенційний попит на мийку. Автовласники регулярно потребують послуг з очищення та догляду за своїми авто, що створює стабільний попит на автомийки.

Конкуренція також є важливим фактором. У регіонах з великою кількістю автомобілів, зазвичай, є більше автомийок, що створює конкурентне середовище. Це може призвести до більш високих стандартів сервісу, інновацій у наданні послуг, а також до формування різноманітних цінових пропозицій. Вища конкуренція може стимулювати автомийки до підвищення якості обслуговування та впровадження додаткових сервісів, що в свою чергу залучає більше клієнтів.

Інфраструктурні вимоги також відіграють ключову роль. В регіонах з великою кількістю автомобілів часто потрібно більше автомийок, що забезпечують належне обслуговування цього парку. Це означає, що інвестиції в інфраструктуру автомийок можуть бути вищими в регіонах з великою кількістю авто. З іншого боку, у регіонах з меншою кількістю автомобілів потреба в таких інвестиціях може бути меншою.

Економічні аспекти також важливі. У регіонах з великою кількістю автомобілів зазвичай є більше економічних можливостей для розвитку автомийок. Тут можуть бути вищі доходи та більша рентабельність бізнесу завдяки великому потенційному ринку клієнтів. Крім того, можуть виникати можливості для створення мережі автомийок або франчайзингу, що збільшує обсяг бізнесу та сприяє його росту.

Диференціація регіонів України за рівнем розвитку ринку послуг мийки автомобілів проведена із використанням кластерного аналізу на основі даних головного сервісного центру МВС України на 01 січня 2021 року щодо кількості зареєстрованих легкових автомобілів [7], офіційних статистичних даних щодо чисельності наявного населення регіонів України [15], та даних щодо кількості мийок автомобілів зареєстрованих на сайті top20.ua (див. табл. 3.1 та рис. 3.3).

Таблиця 3.1 – Кількість населення, кількість автомобілів, інтенсивність розподілу автомобілів серед населення та кількість автомийок за регіонами України на початок 2021 року

Регіони України (області)	Наявне населення, тис. осіб	Кількість зареєстрованих легкових автомобілів, тис. од.	Інтенсивність розподілу автомобілів серед населення, од. на тис. осіб	Кількість автомийок, од.	Кількість автомийок, од. на млн осіб
		Var1	Var2	Var3	Var4
Вінницька	1530	201	131	68	44
Дніпропетровська	3140	900	287	322	103
Житомирська	1200	258	216	21	18
Закарпатська	1250	232	186	89	71
Запорізька	1670	416	250	105	63
Івано-Франківська	1360	275	202	92	68
Київська	2960	1661	363	425	44
Кропивницька	920	222	241	23	25
Львівська	2500	636	254	133	53
Миколаївська	1110	246	222	92	83
Одеська	2370	778	328	171	72
Полтавська	1370	351	256	60	44
Рівненська	1150	264	230	53	46
Сумська	1050	213	202	37	35
Тернопільська	1030	227	220	48	47
Харківська	2630	629	239	186	71
Херсонська	1020	222	218	51	50
Хмельницька	1240	287	231	36	29
Черкаська	1180	360	305	68	58
Чернівецька	900	198	221	62	69
Чернігівська	980	211	216	43	44

Джерело: розроблено автором за даними [7, 10, 15].

На рисунку 3.3 наведено графічне відображення цих даних. Очевидно що між усіма цими показниками є зв'язок.

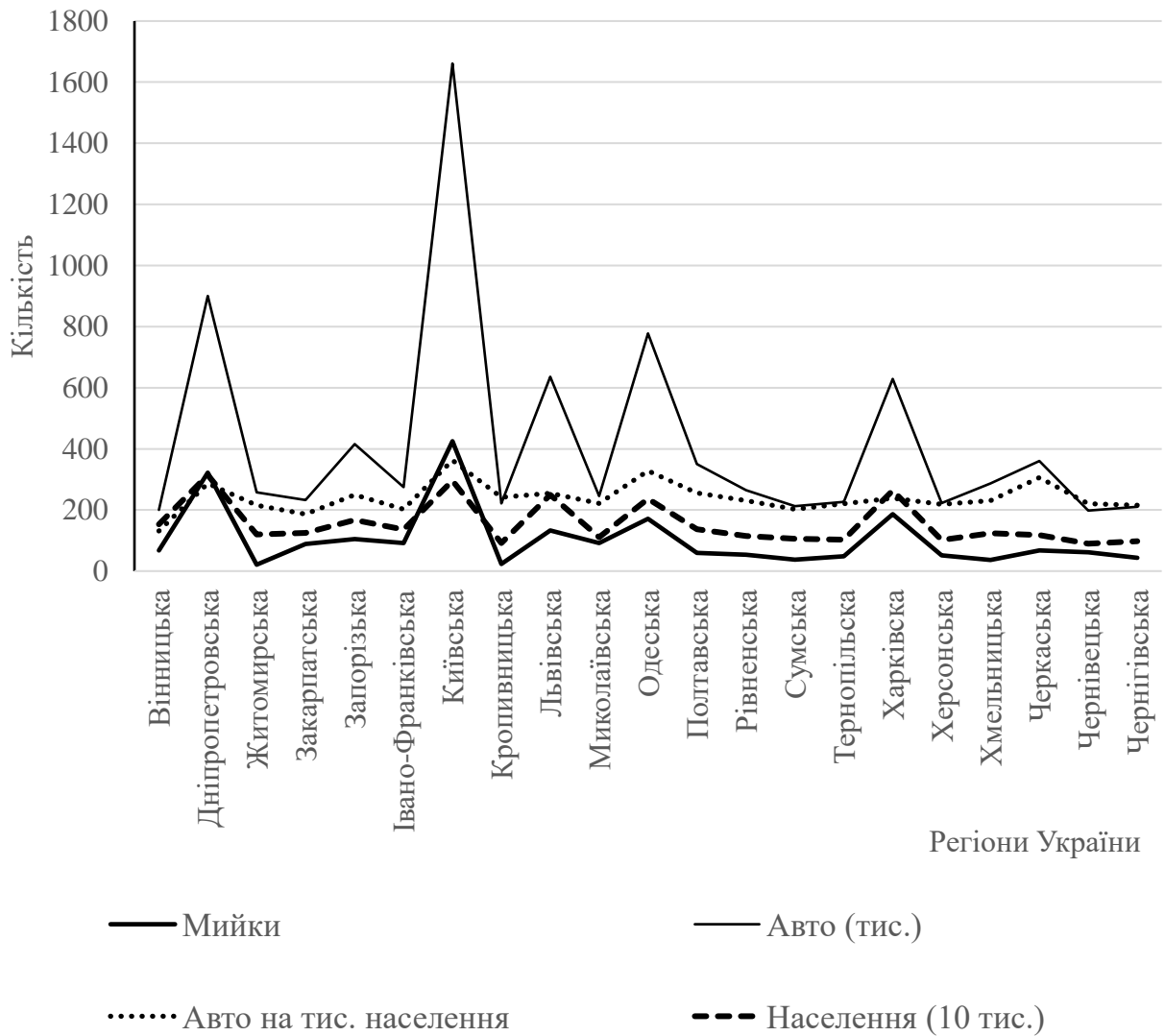


Рисунок 3.3 – Кількість населення, кількість автомобілів, інтенсивність розподілу автомобілів серед населення та кількість автомийок за регіонами України на початок 2021 року

Джерело: розроблено автором за даними [7, 10, 15].

Розрахуємо коефіцієнти кореляції між наявним населенням та кількістю зареєстрованих легкових автомобілів, а також між кількістю зареєстрованих легкових автомобілів та кількістю автомийок. Використаємо для цього коефіцієнт кореляції Пірсона.

Основними кроками для його обчислення є такі:

- визначити середнє значення для кожного набору даних;
- для кожного спостереження обчислити відхилення від середнього;

- для кожної пари спостережень перемножити відповідні відхилення від середнього для обох наборів даних;
- знайти суму всіх відхилень;
- обчислити суму квадратів відхилень для кожного набору даних окремо;
- використати формулу (3.1) обчислити коефіцієнт кореляції Пірсона.

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \cdot \sum (Y_i - \bar{Y})^2}}, \quad (3.1)$$

де r – це коефіцієнт кореляції;
 X_i та Y_i – значення даних;
 \bar{X} і \bar{Y} – середні значення даних.

Коефіцієнт кореляції варіюється від -1 до 1. Значення 1 означає абсолютну позитивну кореляцію, -1 означає абсолютну негативну кореляцію, а 0 означає відсутність кореляції.

Застосувавши формулу отримаємо коефіцієнт кореляції Пірсона між наявним населенням та кількістю зареєстрованих легкових автомобілів дорівнюючий 0,86, що вказує на сильну позитивну кореляцію. Це означає, що зі збільшенням населення тенденція до збільшення кількості автомобілів також зростає. Коефіцієнт кореляції між кількістю зареєстрованих легкових автомобілів та кількістю автомийок дорівнює 0,95, що вказує на дуже сильну позитивну кореляцію. Це свідчить про те, що в областях з більшою кількістю автомобілей зазвичай є більше автомийок. Розрахунки наведено у додатку Б.

Відношення кількості автомобілів до кількості населення є показником рівня автомобілізації населення. У регіонах з більш високим рівнем автомобілізації на одного жителя припадає більше автомобілів. Це, як правило, спостерігається у великих містах та промислових регіонах, де є більший попит на транспортні засоби, і це спостерігається на прикладі таких областей як

Київська, Дніпропетровська, Харківська, Одеська та Львівська.

Кількість автомийок також залежить від кількості автомобілів. У регіонах з більшою кількістю автомобілів також спостерігається більша кількість автомийок. Це пояснюється тим, що автомобілі потребують регулярного обслуговування, в тому числі миття.

Для аналізу схожості та відмінності областей, за зібраними нами ознаками, проведемо кластерний аналіз даних наведених у таблиці 3.1.

Кластерний аналіз – це статистичний метод, використовуваний для групування об’єктів у так звані “кластери”, засновані на схожості або відмінності між ними. Цей метод широко використовується у різних галузях, включаючи маркетинг, соціальні науки, медицину, біологію та багато інших. Його основна мета – виявлення структури в даних, коли заздалегідь не відомо жодних класів.

Ось ключові аспекти кластерного аналізу:

- вибір показників: перед проведенням кластерного аналізу необхідно визначити, які показників будуть використовуватися для вимірювання схожості або відмінності між об’єктами;
- нормування показників: процес приведення всіх показників до єдиної шкали, який забезпечує більш ефективне та справедливе групування даних;
- вибір метрики схожості: важливим кроком є вибір метрики схожості або відстані, яка використовується для вимірювання схожості між об’єктами. В нашому випадку будемо використовувати Евклідову відстань;
- методи кластеризації: існує багато методів кластеризації, таких як ієрархічна кластеризація, *k*-means кластеризація, і т. д. В нашому випадку будемо використовувати метод Уорда та метод *k*-means (*k*-середніх);
- інтерпретація та використання результатів: визначення того, що представляють собою кластери і як їх можна використовувати у вирішенні практичних завдань, є важливою частиною кластерного аналізу.

Перед виконанням кластерного аналізу була застосована процедура нормування даних, оскільки вони представлені в різних одиницях вимірювання.

Для нормування показників застосована формула 3.2.

$$N_s = \frac{(x_i - \bar{x})}{\sigma_x} \quad (3.2)$$

де \bar{x} – середнє значення показника;

x_i – індивідуальні значення показника;

σ_x – середнє квадратичне відхилення показника.

Значення показників після нормування наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Нормовані значення показників кластеризації

Області України	Нормовані значення показників			
	Var1	Var2	Var3	Var4
Вінницька	-0,621	-2,150	-0,357	-0,512
Дніпропетровська	1,375	0,957	2,157	1,560
Житомирська	-0,458	-0,457	-0,822	-1,473
Закарпатська	-0,532	-1,055	-0,149	0,442
Запорізька	-0,007	0,220	0,009	0,145
Івано-Франківська	-0,410	-0,736	-0,119	0,315
Київська	3,549	2,470	3,176	3,024
Кропивницька	-0,561	0,041	-0,802	-1,206
Львівська	0,621	0,300	0,286	-0,200
Миколаївська	-0,492	-0,338	-0,119	0,859
Одеська	1,027	1,773	0,663	0,476
Полтавська	-0,193	0,340	-0,436	-0,535
Рівненська	-0,441	-0,178	-0,505	-0,454
Сумська	-0,587	-0,736	-0,663	-0,841
Тернопільська	-0,547	-0,377	-0,555	-0,435
Харківська	0,601	0,001	0,811	0,425
Херсонська	-0,561	-0,417	-0,525	-0,314
Хмельницька	-0,375	-0,158	-0,673	-1,062
Черкаська	-0,167	1,315	-0,357	-0,042
Чернівецька	-0,630	-0,358	-0,416	0,360
Чернігівська	-0,592	-0,457	-0,604	-0,532

Джерело: розраховано автором.

На основі нормованих даних проведено кластерний аналіз за допомогою програми STATISTICA.

На рис. 3.4 представлено дендрограму об'єднання областей України із використанням методу Уорда, що дозволило визначитись із кількістю кластерів для подальшого застосування методу k-середніх.

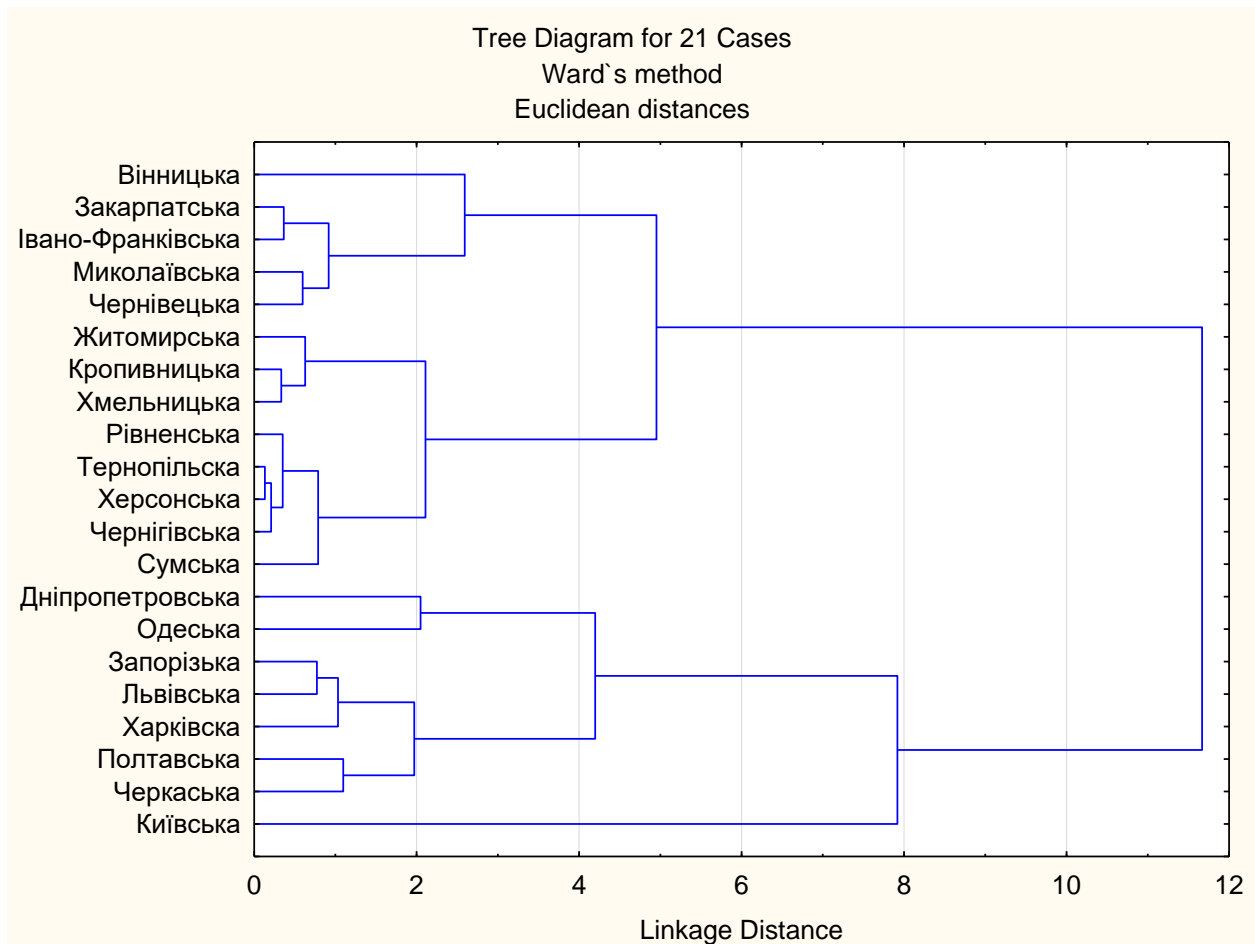


Рисунок 3.4 – Кластеризація областей України за рівнем розвитку ринку послуг мийки автомобілів

Джерело: побудовано автором за допомогою програми STATISTICA.

У табл. 3.3 відображено результати проведення кластерного аналізу за методом k-середніх.

Результатом кластеризації є групування областей у 4 кластери. Розподіл областей України за кластерами та Евклідові відстані наведені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Кластеризація областей України за рівнем розвитку ринку послуг мийки автомобілів

Область	Відстань	Кластер
Київська	0,000000	1
Дніпропетровська	0,811844	2
Львівська	0,582363	
Одеська	0,537224	
Харківська	0,422397	
Вінницька	0,735869	3
Закарпатська	0,106640	
Івано-Франківська	0,128470	
Миколаївська	0,413138	
Чернівецька	0,304691	4
Житомирська	0,491117	
Запорізька	0,530818	
Кропивницька	0,338179	
Полтавська	0,244018	
Рівненська	0,097155	
Сумська	0,364283	
Тернопільська	0,187417	
Херсонська	0,238720	
Хмельницька	0,237949	
Черкаська	0,768402	
Чернігівська	0,216765	

Джерело: побудовано автором за допомогою програми STATISTICA.

Для подальших досліджень кластерів областей були проаналізовані середні значення вибраних показників у кластерах. Середні значення допомагають у визначенні основних характеристик кожного кластера. Це дозволяє зрозуміти, що спільного мають об'єкти в кожному кластері та як вони відрізняються від об'єктів в інших кластерах.

На рис. 3.5 наведено візуальне відображення середніх значень змінних для кластерів.

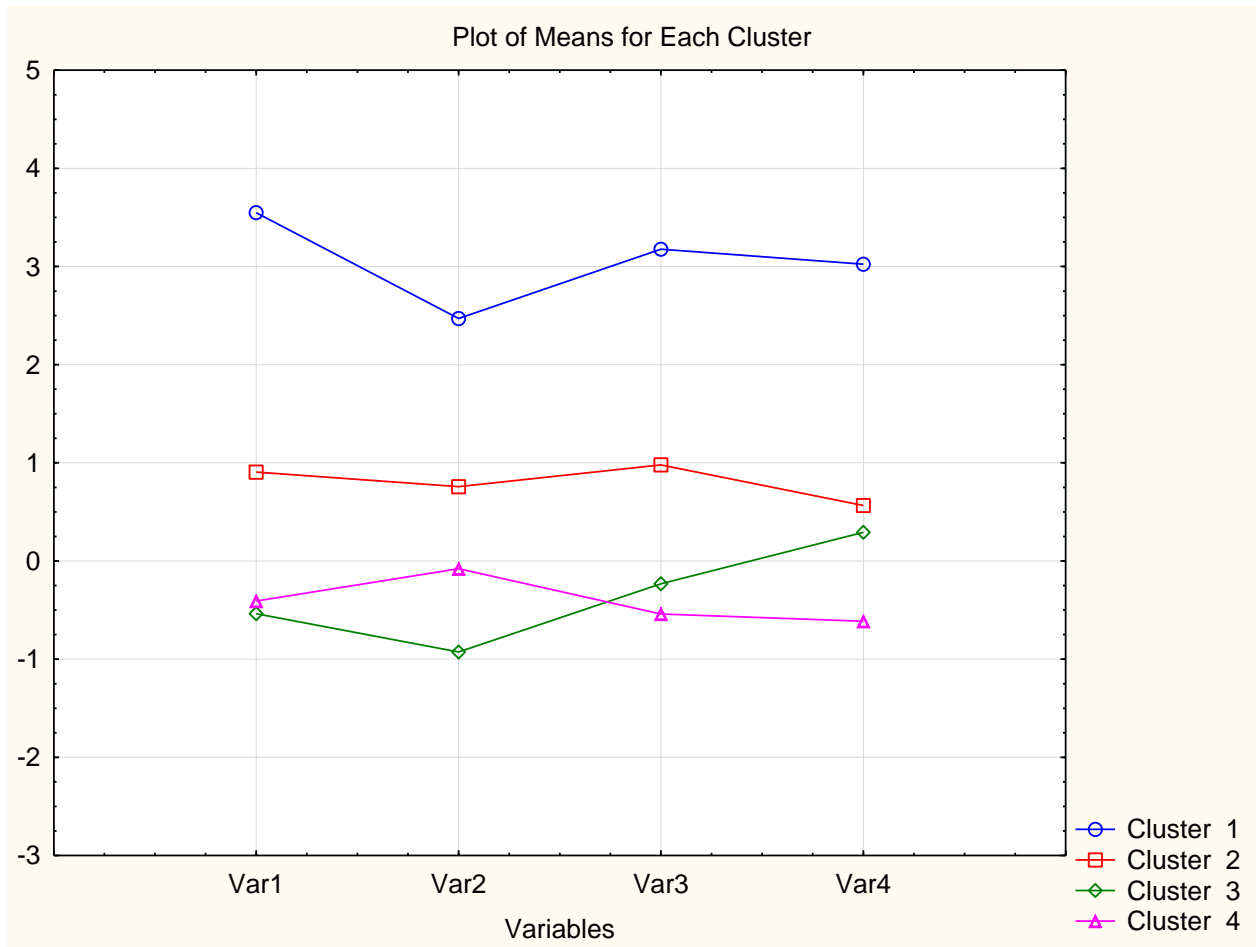


Рисунок 3.5 – Графічне відображення середніх значень змінних за кластерами

Джерело: побудовано автором за допомогою програми STATISTICA.

На основі проведеного кластерного аналізу можна зробити такі висновки:

- найвищий рівень розвитку ринку послуг мийки автомобілів спостерігається у Київській області;
- друге місце займає кластер, у який входять Дніпропетровська, Львівська, Одеська та Харківська області;
- на третьому місті кластер, у який входять Вінницька, Закарпатська, Івано-Франківська, Миколаївська, Чернівецька області;
- на четвертому – решта областей.

Автомобільний транспорт відіграє все більш важливу роль в Україні. Це пов'язано з рядом факторів, зокрема, з економічним розвитком країни, зростанням рівня життя населення та розвитком інфраструктури.

Рівень автомобілізації населення в Україні поступово зростає, його найвищий рівень спостерігається у великих містах та промислових регіонах; кількість автомийок у цих регіонах також зростає відповідно до зростання кількості автомобілів.

Однак зростання рівня автомобілізації має також і негативні наслідки, такі як забруднення навколишнього середовища, затори на дорогах та зростання кількості дорожньо-транспортних пригод. Тому важливо впроваджувати заходи, спрямовані на зменшення негативного впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище та суспільство.

В регіонах України функціонує близько 10 тисяч автомийних комплексів, серед яких присутні як масштабні мережі, так і незалежні приватні підприємства та індивідуальні підприємці. Відданість клієнтів конкретній автомийці часто визначається локальними уподобаннями та якістю управління на місцях.

Незважаючи на широке впізнання брендів мережевих автомийок, місцеві компанії часто користуються більшою популярністю, оскільки вони націлені на задоволення специфічних потреб регіональних споживачів і здатні більш гнучко реагувати на зміни в попиті та перевагах клієнтів.

В той же час, мережеві автомийки мають свою нішу серед тих, хто подорожує трасами країни, де вибір часто робиться на основі брендової впізнаваності, а не особистого досвіду обслуговування. Крім цього, у розвитку автомийного ринку помітний тренд на інтеграцію додаткових послуг, таких як детейлінг, полірування, та інших спеціалізованих процедур, що дозволяє компаніям виокремлюватися і пропонувати клієнтам комплексний підхід до догляду за автомобілем.

За даними сайту top20.ua у таблиці 3.4 наведено автомийки, лідери серед клієнтів (за максимальною кількістю позитивних відгуків на сайті).

Таблиця 3.4 – Регіональні автомийки, лідери вподобань серед клієнтів на осінь 2023 року за областями України

Області України	Кількість мийок зареєстрованих на сайті	Локальний лідер вподобань
Вінницька	68	Ремонт вм'ятин без фарбування на Комарова
Дніпровська	322	Експрес-Центр, станція техобслуговування
Житомирська	21	Vmu.Ua, автомийка та автосервіс
Запорізька	105	Миракс, автомийка
Івано-Франківська	92	ZET Wash, автомийка
Київська	425	Bubble Car, автомийка самообслуговування
Криворізька	66	Clean City, автомийка самообслуговування
Кропивницька	23	EXtreme Car Washing, автомийка
Луцька	45	Garage, автомийка самообслуговування
Львівська	133	Black Style, автостудія
Миколаївська	92	Автомийка самообслуговування на Центральному проспекті
Одеська	171	AutoSpa, автомийка
Полтавська	60	Нептун, автомийка
Рівненська	53	Car Hub Wash, автомийка
Сумська	37	Autospa, автомийка самообслуговування
Тернопільська	48	Бош Сервіс Автодром, автосервіс, детейлінг центр
Ужгородська	44	Бус, сто
Харківська	186	Bubble Car, автомийка самообслуговування
Херсонська	51	Прання килимів, автомийка, чистка килимів
Хмельницька	36	Лідер Сервіс
Черкаська	68	Вантажна автомийка на Смілянській
Чернівецька	62	Tandem Detailing Lab, косметичний догляд за автомобілем
Чернігівська	43	WashMe, автомийка самообслуговування

Джерело: розроблено автором за [10].

Як бачимо абсолютна більшість автомийок не є представниками великих мереж, це є підтвердженням того факту що на локальному рівні користувачі віддають перевагу місцевим організаціям.

3.2. Аналіз сезонності надання послуг на мережевих підприємствах мийки автомобілів

Погода відіграє значну роль у бізнесі автомийок. Вона не тільки впливає на кількість клієнтів, які приходять на сервіс/мийку, але й впливає на тип послуг, які їм потрібні. Розуміння того, як різні погодні умови впливають на бізнес, може допомогти підготуватися та адаптуватися, забезпечуючи надання кращого сервісу [41].

Під час сонячної та теплої погоди попит на мийки зазвичай зростає. Люди частіше виїжджають на своїх автомобілях, і, відповідно, власники авто частіше їх бруднять. Однак спекотна погода також приносить унікальні виклики, такі як плями від комах на зовнішній частині транспортного засобу. Ці вперті плями можуть бути важко видалити і можуть вимагати особливої уваги та чистячих засобів. Крім того, спекотна погода може призвести до швидшого випаровування, що може залишити плями води на транспортному засобі. Надання послуг сушіння або інструментів може допомогти автомобілю уникнути цієї проблеми.

Весна є великою можливістю для бізнесу автомийок, оскільки люди виходять із зими, і бруд та грязь з холодних місяців стають більш помітними. Не тільки на дорогах стає більше автомобілів, але власники також частіше хочуть позбутися зимової брудності, що може призвести до збільшення послуг мийки. Крім того, весна приносить пилок, який може створити тонкий шар пилу на автомобілях. Регулярні акції, пов'язані з цими унікальними потребами весняного прибирання, можуть залучити більше клієнтів.

Дощова погода може мати як позитивні, так і негативні наслідки для бізнесів з миття автомобілів.. З одного боку, дощ може допомагати утримувати автомобілі в чистоті, зменшуючи потребу у мийці. З іншого боку, дощ може залишити плями води та смуги на автомобілях, особливо якщо машина була брудною до початку дощу. Це може призвести до збільшення клієнтів, які шукають швидку мийку, щоб

видалити ці плями [64].

Холодні погодні умови, особливо в зимові місяці, можуть створювати значні труднощі для автотомийних підприємств. Наявність дорожньої солі та зимової брудноти на автомобілях може призвести до підвищеного попиту на миття автомобілів. Проте холодні температури взимку можуть ускладнити миття автомобілів. Саме тут неоціненними стають опалювані гаражі, які дозволяють мити автомобілі в більш контрольованому середовищі з ідеальною температурою. Щодо персоналу та роботи, слід розглянути можливість скорочення робочих годин у особливо холодні періоди та переконайтеся, що автотомийка належним чином підготовлена до потенційного зростання попиту після снігопадів, коли клієнти захочуть видалити дорожню сіль зі своїх транспортних засобів. Розуміючи припливи та відливи попиту протягом сезонів, автотомийні підприємства можуть приймати стратегічні рішення для максимізації прибутку та задоволення клієнтів протягом року.

Миття автомобілів взимку може бути ризикованою справою. Морозна температура може спричинити швидке замерзання води, що потенційно призводить до замерзання ручок дверей та замків. Крім того, холодна вода може пошкодити фарбу автомобіля, особливо якщо вона вже відкололася або потріскалася.

Незважаючи на виклики, безпечно мити автомобілі взимку все ж можливо. Використання гарячої або теплої води може допомогти запобігти замерзанню та бути більш ефективним у видаленні солі та бруду. Миття автомобілів у обігріваному гаражі також може запобігти замерзанню води на транспортному засобі. Високотискні шланги та рукавиці для мийки можуть бути використані для видалення в'їдливого бруду та іржі без пошкодження фарби автомобіля. Для особливо брудних автомобілів мийка нижньої частини може допомогти запобігти іржі та видалити сіль та бруд з важкодоступних місць. Важливо забезпечити правильне регулювання температури води та ефективність миючих засобів за холодної погоди.

У холодні місяці осені та зими обладнання може бути під загрозою

замерзання або стати менш ефективним через зниження температури. Може знадобитися інвестувати в обігрівачі або ізоляцію для обладнання, особливо для водяних баків і труб. Крім того, збільшене використання солі на дорогах взимку може призвести до збільшення об'єму сольової води, що проходить через системи. Це може призвести до корозії або пошкодження, якщо його не контролювати належним чином. Регулярне чищення та обслуговування обладнання може допомогти уникнути цієї проблеми [19].

У нас є анонімні дані однієї з українських мережевих автомийок самообслуговування за період 2019–2021 років. На основі цих даних ми можемо провести деякі статистичні аналізи. В таблиці 3.5 представлено розрахунок індексу сезонності.

Таблиця 3.5 – Кількість операцій мийки автомобілів (тис.) за місяцями 2019–2021 рр. та розрахунок індексу сезонності однієї з мережевих автомийок України

Місяць	Кількість операцій з мийки автомобілів, тис.				Індекс сезонності, %
	2019	2020	2021	Середня кількість у місяць	
Січень	78,3	212,2	189,4	160,0	86,4
Лютий	99,5	219,4	111,4	143,5	77,5
Березень	147,9	230,2	254,5	210,9	113,9
Квітень	157,9	197,0	236,1	197,0	106,4
Травень	128,3	173,9	219,4	173,9	93,9
Червень	119,1	189,7	203,9	170,9	92,3
Липень	117,4	183,4	190,8	163,9	88,5
Серпень	145,7	202,7	188,2	178,9	96,6
Вересень	143,2	186,3	170,4	166,6	90,0
Жовтень	163,3	204,7	216,6	194,9	105,3
Листопад	193,6	241,4	230,1	221,7	119,8
Грудень	254,0	272,1	192,5	239,5	129,4
Середня кількість у місяць	145,7	209,4	200,3	185,1	X

Джерело: побудовано автором.

Індекс сезонності використовується для аналізу сезонних коливань у часових рядах даних, які можуть виникати в багатьох сферах, таких як роздрібна

торгівля, туризм, сільське господарство, кількість відвідувань автомийок тощо. Він допомагає визначити, наскільки зміна даних в конкретний часовий період (наприклад, місяць чи квартал) відхиляється від їх середнього рівня.

Для розрахунку індексу сезонності зазвичай виконуються такі кроки:

- визначення середнього значення: обчислюється середнє значення для кожного сезонного періоду (наприклад, середньомісячні відвідування автомийки за кілька років);
- розрахунок середнього загального значення: обчислюється середнє загальне значення усіх сезонних періодів (наприклад, середній рівень продажів на місяць по всіх роках);
- обчислення індексу сезонності: для кожного сезонного періоду розраховується індекс сезонності шляхом поділу середнього значення періоду на середнє загальне значення; це дає відносну міру того, наскільки кожен період вище чи нижче від середнього рівня.

Формула розрахунку індексу сезонності виглядає наступним чином:

$$\text{Індекс сезонності} = \frac{\text{Середнє значення періоду}}{\text{Середнє загальне значення}} * 100 \quad (3.3)$$

Індекс сезонності може бути представлений у вигляді відсотка (помноженого на 100) або десяткового числа. Якщо індекс сезонності дорівнює 1 (або 100%), це означає, що значення за цей період в точності відповідає середньому рівню. Якщо індекс вище 1, це означає, що значення за період вище середнього, і навпаки, якщо індекс нижче 1, значення за період нижче середнього.

В таблиці 3.5 відображена кількість операцій з мийки автомобілів по місяцях та по роках. Реальні значення в квітні та травні 2020 року замінені на середні значення серед попереднього та наступного років оскільки реальна кількість у ці місяці була дуже низькою через вплив пандемії Ковід-19. Дивлячись на колонку «Індекс» ми можемо зробити висновок, що в цих даних присутня очевидна сезонність. Так в березні квітні, жовтні, листопаді та грудні

ми можемо бачити вищу за середню кількість операцій з мийки авто, а в решті місяців – відповідно нижчу. Наглядно це можна побачити на рисунках 3.6 та 3.7.

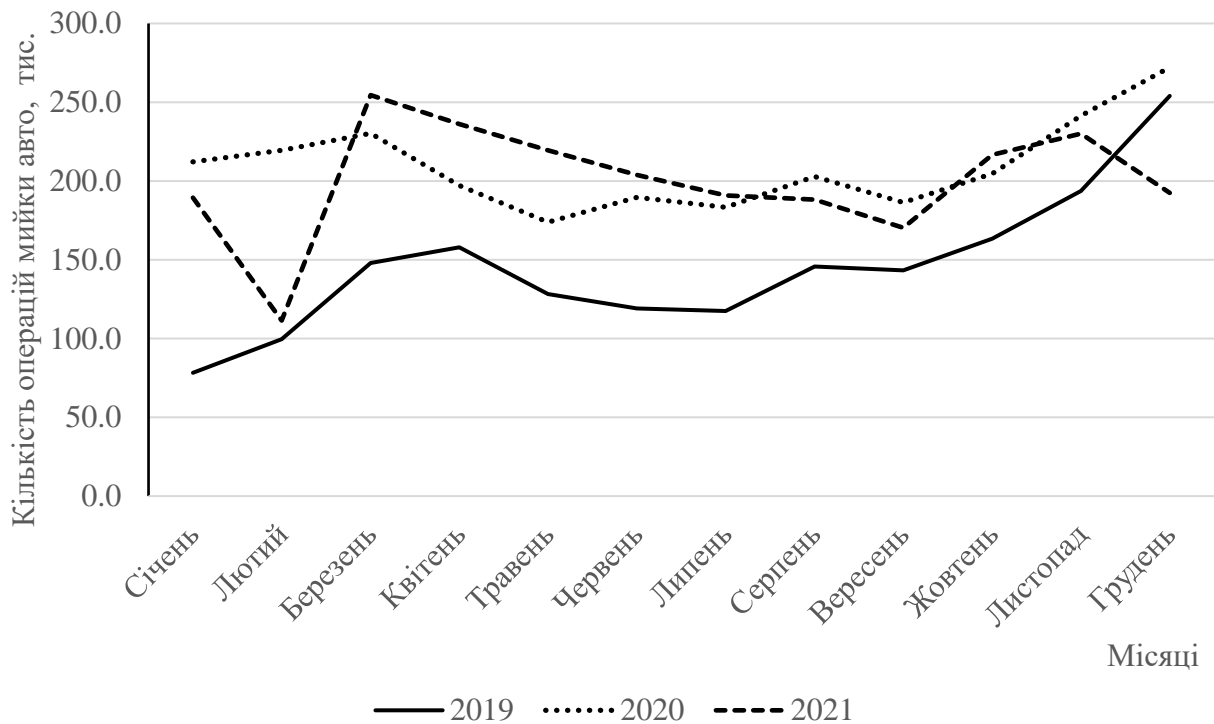


Рисунок 3.6 – Сезонність кількості операцій мийки авто на одній з мереж мийок самообслуговування України у 2019–2021 рр.

Джерело: побудовано автором.

Сектор автомийного бізнесу постійно демонструє сильну залежність від сезонності. Основну роль у попиті на мийні послуги і, відповідно, у доходності галузі, відіграють погодні умови. Із різкими змінами погоди автомийки переживають чергування активних періодів із часами, коли бізнес знаходиться на паузі. Насиченість осінніх та весняних дощів, а також зимові теплі періоди зазвичай є часом, коли автомийки бачать значне збільшення клієнтури та обсягу замовлень, включаючи такі послуги, як чистка та хімчистка салонів. У зимові місяці, особливо у січні та на початку лютого, бізнес може зіткнутися із спадом активності через морозну погоду, коли автомобілі менше брудняться, і через святкові періоди, коли використання автотранспорту знижується.



Рисунок 3.7 – Індекс сезонності надання послуг мийки автомобілів на одній з мережевих мийок самообслуговування України в 2019–2021 рр.

Джерело: побудовано автором.

Влітку, коли автомобілі стають менш брудними, часто після тривалих дощів, і власники воліють самостійно доглядати за своїми машинами, наприклад, на дачах, автомийки також вступають у період зниженої активності. Але вже з серпня та протягом осінніх місяців активність починає зростати.

В такі моменти, особливо в “золоту осінь”, на автомийках розпочинається пік сезону, іноді із чергами, де клієнти можуть очікувати на обслуговування протягом довгого часу. Проте основний потік доходів для більшості мийок приносить саме зовнішнє та повне миття автомобілів. Водночас, за певних обставин, таких як дощові періоди або сухе літо, може значно збільшитись запит на внутрішні послуги, включаючи чистку салону, миття порогів, килимків та приладової панелі. Також під час сезонної зміни шин може з’явитися високий попит на миття коліс.

3.3. Використання сингулярного спектрального аналізу для прогнозування розвитку ринку послуг мийки автомобілів в Україні

Щодо прогнозів на ринку послуг мийки автомобілів в Україні, надзвичайно важко їх робити в умовах невизначеності. Більшість процесів будуть безпосередньо залежати від ситуації на фронті, а як наслідок – від загального стану економіки. Враховуючи вкрай низький (як для Європи) рівень автомобілізації в Україні, а це приблизно 260 авто на 1000 населення (при середньому показнику в ЄС 600 авто/1000 громадян), потенційний попит на автомобілі та як наслідок – суміжні послуги залишатиметься високим ще досить довго.

За даними однієї з мережевих автомийок самообслуговування було визначено загальні тенденції на ринку послуг мийки автомобілів. Первинні дані (табл. 3.5) було згладжено з використанням ковзної середньої з вікном 3 для нівелювання різких коливань, та більш наглядного відображення (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Кількість операцій мийки автомобілів (тис.) за місяцями 2018–2021 рр. одній з мережевих мийок самообслуговування в Україні по місяцях

Місяць	Кількість операцій мийки автомобілів (тис.)			
	2018	2019	2020	2021
Січень	11,0	92,1	228,6	191,0
Лютий	13,4	108,6	220,6	185,1
Березень	21,5	135,1	215,5	200,7
Квітень	30,6	144,7	200,4	236,7
Травень	38,0	135,1	186,9	219,8
Червень	44,4	121,6	182,3	204,7
Липень	55,8	127,4	191,9	194,3
Серпень	68,4	135,5	190,8	183,2
Вересень	78,4	150,7	197,9	191,7
Жовтень	86,2	166,7	210,8	205,7
Листопад	93,0	203,7	239,4	213,1
Грудень	90,1	220,0	234,3	211,3

Джерело: побудовано автором.

Також відобразимо ці дані графічно на рисунку 3.8.

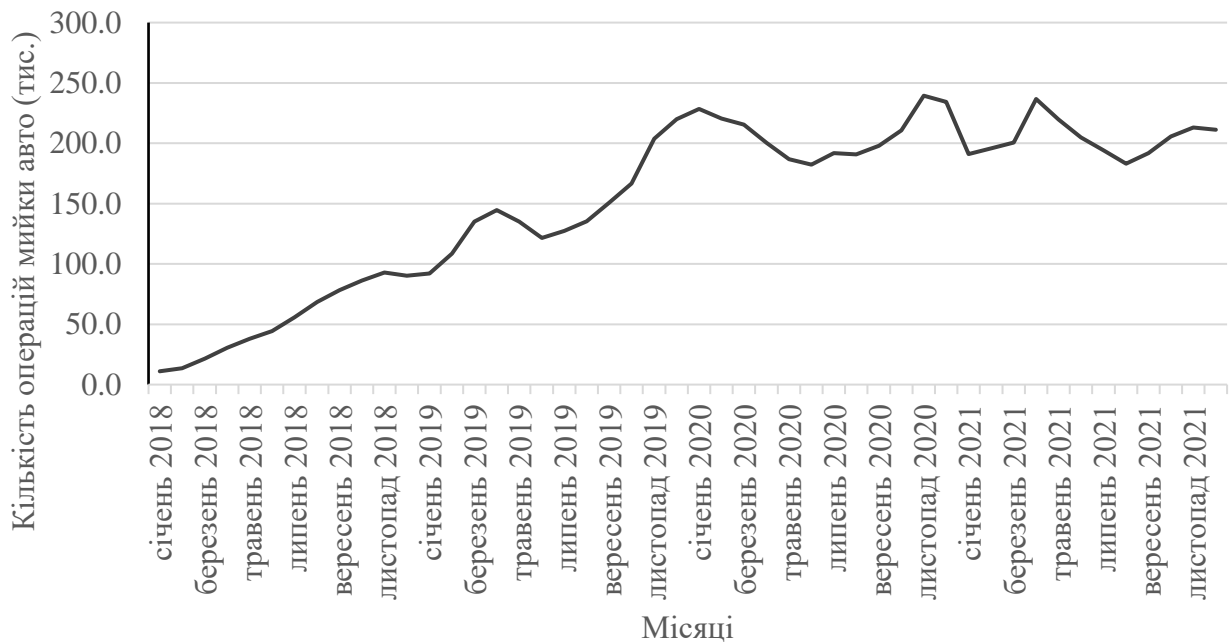


Рисунок 3.8 – Кількість операцій з мийки авто на одній із мережевих автомийок самообслуговування по місяцях

Джерело: побудовано автором.

Для прогнозування будемо використовувати програму CaterpillarSSA, яка реалізує методи сингулярного спектрального аналізу (SSA).

Сингулярний спектральний аналіз (SSA) – це метод аналізу часових рядів та прогнозування. Він був розроблений у 1980-х роках Джоном Брумом і Гері Кінгом. SSA є непараметричним методом, що означає, що він не вимагає припущення параметричної моделі для часового ряду. SSA також є нестационарним методом, що означає, що він може бути використаний для аналізу часових рядів, які не є стаціонарними. [87]

SSA розкладає часовий ряд на суму декількох компонентів, таких як тенденція, сезонні коливання та шум. Це розклад можна використовувати для розуміння структури часового ряду та прогнозування його майбутнього розвитку.

SSA заснований на розкладанні сингулярних значень спеціальної матриці, побудованої на часовому ряді. Ця матриця називається матрицею автокореляцій часового ряду. Розклад сингулярних значень матриці автокореляцій дає ряд компонентів, які можна інтерпретувати як тенденцію, сезонні коливання та шум.

Тенденція – це довгострокова зміна в часовому ряді. Сезонні коливання – це повторювані зміни в часовому ряді, які відбуваються з певною періодичністю. Шум – це випадкові коливання в часовому ряді, які не можна пояснити тенденцією або сезонними коливаннями.

SSA має ряд переваг у порівнянні з іншими методами аналізу часових рядів. До цих переваг належать:

- непараметричність: SSA не вимагає припущення параметричної моделі для часового ряду. Це робить SSA більш універсальним методом, ніж параметричні методи;
- нестационарність: SSA може бути використаний для аналізу часових рядів, які не є стаціонарними. Це робить SSA більш придатним для аналізу багатьох реальних часових рядів;
- простота: SSA є відносно простим методом, який можна легко зрозуміти та застосувати.

SSA має широкий спектр застосувань у різних галузях, включаючи:

- економіку: SSA можна використовувати для аналізу економічних даних, таких як ціни на акції, інфляція та безробіття;
- фінанси: SSA можна використовувати для аналізу фінансових даних, таких як ціни на товари, курси валют та процентні ставки;
- метеорологію: SSA можна використовувати для аналізу метеорологічних даних, таких як температура, вологість та атмосферний тиск;
- екологію: SSA можна використовувати для аналізу екологічних даних, таких як рівень забруднення, популяції тварин та рослинність.

SSA – це потужний метод аналізу часових рядів та прогнозування. Він має ряд переваг у порівнянні з іншими методами аналізу часових рядів, що робить його придатним для широкого спектру застосувань.

Перед тим як використовувати дані в SSA, необхідно виконати такі підготовчі кроки:

- Перевірка на наявність пропущених даних. Якщо в даних є пропущені дані, їх необхідно заповнити або видалити.
- Перевірка на наявність аномалій. Якщо в даних є аномалії, їх необхідно виправити або видалити.
- Нормалізація даних. Дані необхідно нормалізувати, щоб вони мали однаковий масштаб.

Послідовність кроків для застосування SSA до даних наступна:

1. Створення матриці автокореляцій. Матриця автокореляцій будується на основі даних.
2. Розклад сингулярних значень матриці автокореляцій. Розклад сингулярних значень дає ряд компонентів, які можна інтерпретувати як тенденцію, сезонні коливання та шум.
3. Сингулярні значення матриці називаються власними значеннями. Вони представляють вклад кожного компонента в загальну дисперсію часового ряду.
4. Відбір компонентів. Необхідно відібрати компоненти, які є важливими для аналізу.
5. Аналіз компонентів. Кожний компонент можна інтерпретувати як певну складову часового ряду.

Розглянемо часовий ряд операцій мийки авто. Тенденція в цьому часовому ряді може відповідати загальному зростанню або падінню кількості мийок. Сезонні коливання можуть відповідати сезонним коливанням пов'язаним з тим що навесні та восени у час коли зростає кількість дощів, машини брудняться сильніше, а як слід – автовласники частіше заїжджають на автомийку. Шум може відповідати випадковим коливанням, наприклад, внаслідок засушливої або навпаки нетипово дощової погоди.

Для побудування прогнозу будемо використовувати дані кількості мийок за 2018-2021 роки. В 2020 році скорегуємо дані за квітень та травень взявши середні

за попередній та наступний роки щоб нівелювати вплив пандемії Ковід-19.

Виконав всі кроки по застосуванню методу у програмі CaterpillarSSA, відкинувши останні 6 точок реальних даних для подальшої перевірки точності, отримаємо сам розрахунок та прогноз наведений на рисунку 3.9.

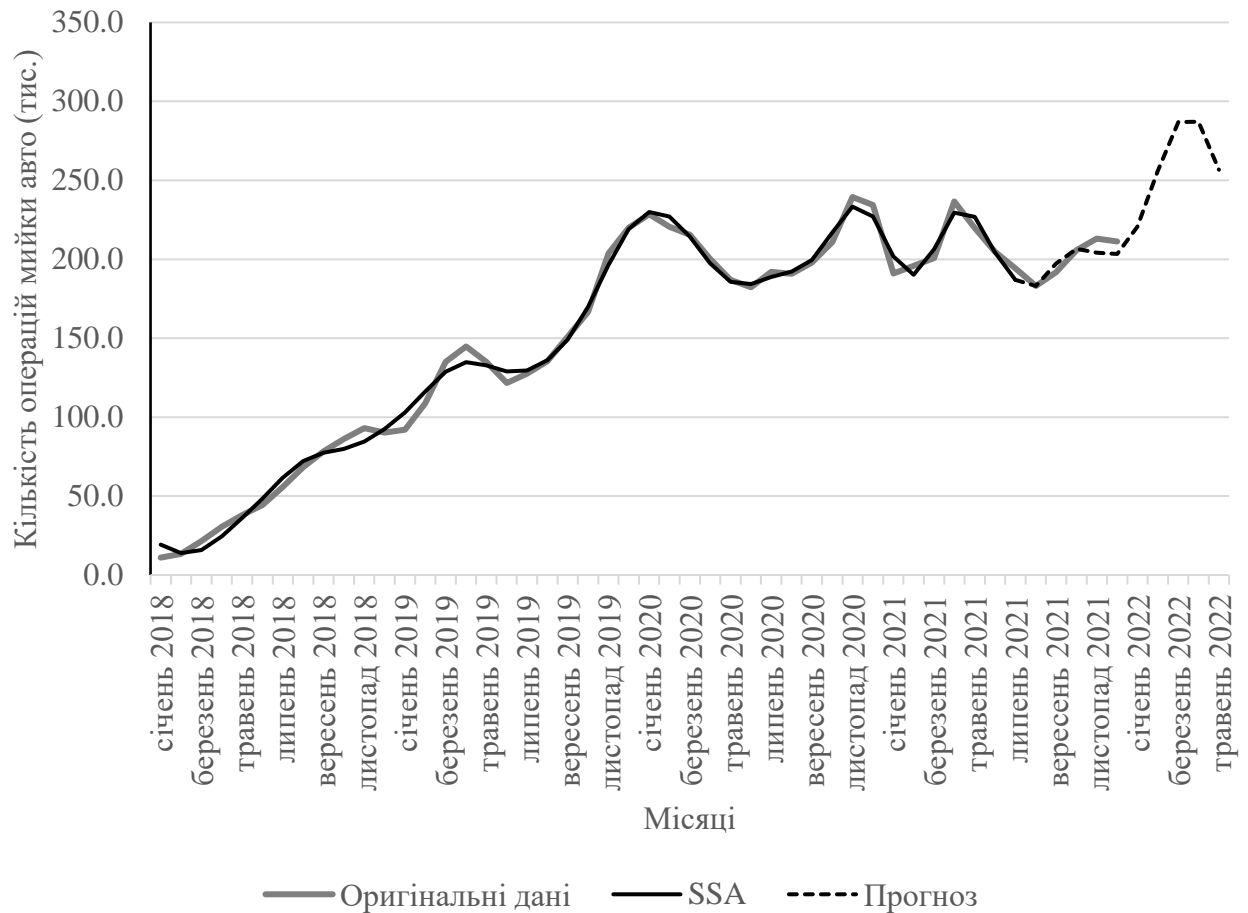


Рисунок 3.9 – Розрахунок та прогноз зроблений в програмі CaterpillarSSA методом сингулярного спектрального аналізу

Джерело: побудовано автором.

Для перевірки прогнозу розрахуємо MARE (Mean Absolute Relative Error) – це міра якості прогнозу, яка визначається як середнє абсолютне відхилення фактичних значень від прогнозованих значень. Розрахунок наведено у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Розрахунок середньої абсолютної відносної похибки для прогнозу на основі сингулярного спектрального аналізу

	Оригінальні дані	SSA	Похибка, %
Липень 2021	194,3	186,9	3,8
Серпень 2021	183,2	183,1	0,0
Вересень 2021	191,7	197,2	2,9
Жовтень 2021	205,7	206,7	0,5
Листопад 2021	213,1	204,2	4,2
Грудень 2021	211,3	203,4	3,7
MARE			2,5

Джерело: побудовано автором.

Як бачимо похибка дорівнює 2,5 відсотка та не перевищує 10 відсотків, що свідчить про достатньо високу ступінь відповідності прогнозованих значень.

Проаналізувавши результати роботи методу сингулярного спектрального аналізу, можемо зробити деякі висновки:

- Дані, отримані після застосування SSA добре відтворюють фактичні дані, плавно слідуючи за основним трендом і відображаючи сезонні коливання. Це свідчить про те, що метод SSA ефективно виділив і моделював як тренд, так і сезонні компоненти часового ряду.

- Прогнозні дані: показують прогноз на майбутні періоди, починаючи з “точки старту прогнозу”. Цей прогноз передбачає зростання кількості операцій, що може бути пов’язано з сезонними чинниками, наприклад, збільшенням потреби в мийці авто восени.

- Дані показують загальний висхідний тренд в кількості операцій з мийки авто, що може бути ознакою зростаючого попиту або розширення бізнесу.

- Є чітка сезонна складова. Це може відображати патерни поведінки споживачів, які змінюються відповідно до сезону (наприклад, більша кількість мийок в сухий або теплий період).

- Прогноз показує, що очікується подальше зростання в найближчі місяці. Якщо ці прогнози засновані на сезонних змінах з минулих даних, це може

свідчити про те, що мийка повинна бути готова до збільшення навантаження в цей період.

Метод SSA добре відтворює реальні дані, що робить його надійним інструментом для розуміння часових рядів та прийняття обґрунтованих рішень на основі прогнозування даних. Такий аналіз може бути корисним для планування ресурсів, оптимізації графіка роботи та маркетингових кампаній мийки автомобілів.

Висновки до розділу 3

Ринок автомийок в Україні є одним з найбільш швидкозростаючих сегментів економіки країни. У 2019 році загальна сума виручки від послуг автомийок склала 2,3 млрд гривень, що на 11,5% перевищує показники 2018 року. Цей ріст обумовлений низкою чинників, зокрема:

- зростанням кількості автомобілів на українських дорогах. За даними Державної служби статистики України, у 2022 році в Україні налічувалося понад 12 мільйонів автомобілів, що на 30% більше, ніж у 2019 році;
- підвищенням стандартів обслуговування, які очікуються споживачами. Автовласники все частіше віддають перевагу якісним послугам, що надаються на сучасному обладнанні;
- розширенням спектру послуг. Автомийки пропонують не лише миття автомобілів, але й інші послуги, такі як хімічистка салону, полірування, детейлінг тощо.

Станом на початок 2020 року кількість автомийних комплексів в Україні досягла приблизно 10 тисяч. З них 70% припадали на автомийки самообслуговування, 20% становили контактні мийки, 5% були представлені безконтактними точками, тунельні мийки склали 3%, а мобільні мийні служби – 2%. Найбільшу частку ринку автомийок в Україні займають автомийки самообслуговування. Це пов'язано з їхньою доступною ціною та зручністю для

клієнтів. Контактні мийки є більш дорогими, але вони пропонують більш якісне миття автомобіля. Безконтактні мийки є найбільш екологічними, оскільки при їхньому використанні не використовується вода. Тунельні мийки – це високопродуктивний варіант миття автомобілів, який дозволяє обслуговувати велику кількість клієнтів за короткий час. Мобільні мийні служби – це зручний варіант для миття автомобіля в будь-якому місці.

Ринок послуг мийки авто показує сезонність, маючи зріст навесні та восени. Це пов'язано з погодними умовами. Улітку автомобілі менше брудняться, а взимку власники часто миють їх самостійно.

Великі мережеві автомийки мають широке покриття територією України, але перевагу в регіонах за вподобаннями клієнтів отримують саме місцеві заклади, оскільки вони намагаються задовольнити клієнта задля розширенні бізнесу.

Повномасштабне вторгнення росії в Україну мало руйнівний вплив на багато ринків, тому числі і на ринок послуг миття авто. У березні 2022 року ринок фактично зупинився, але вже впродовж наступних місяців він почав відновлюватися.

Наразі ринок послуг миття авто в Україні демонструє певну стабільність, але прогнозувати його подальший розвиток в умовах невизначеності досить складно.

Загалом, ринок автомийок в Україні має значний потенціал для зростання. Це пов'язано з такими факторами, як:

- зростання кількості автомобілів на українських дорогах;
- підвищення стандартів обслуговування;
- розширення спектру послуг.

Для подальшого розвитку ринку автомийок в Україні необхідно враховувати такі фактори як сезонність попиту; залежність від зовнішньоекономічних факторів; конкуренцію з боку місцевих закладів.

Підприємствам, які працюють на ринку автомийок, необхідно впроваджувати інновації та розширювати спектр послуг, щоб підвищити свою конкурентоспроможність.

ВИСНОВКИ

Ринок послуг мийки автомобілів в Україні та у всьому світі демонструє неабияку динаміку та швидке зростання. Цей сектор, безперечно, є одним із найбільш адаптивних та відповідальних до змін у сфері послуг. Значні інновації, що відбуваються на ринку, свідчать про глибоку трансформацію та пошук нових шляхів задоволення потреб споживачів. Серед них — перехід до використання більш просунутого, екологічного, і зручного обладнання. Ця тенденція не лише підвищує якість послуг, але й сприяє зменшенню впливу на довкілля.

Сегментація ринку мийок автомобілів відображає його гнучкість та здатність адаптуватися до різноманітних вимог клієнтів. Від тунельних мийок, що забезпечують швидкість та масовість, до порталних і систем самообслуговування, які пропонують більшу персоналізацію та увагу до деталей — кожен тип мийки знаходить свого споживача.

Еволюція ринку послуг мийки автомобілів свідчить про його відповідність сучасним вимогам споживачів та технологічним трендам. З часом послуги мийки автомобілів стають більш автоматизованими, екологічними та клієнтоорієнтованими.

Опитування серед українських споживачів та споживачів в Європі та США підтверджують, що вони високо цінують зручність та швидкість обслуговування. Цікаво, що поки що українці менше звертають увагу на екологічні та безпечні аспекти миття авто, що може стати точкою зростання для майбутнього розвитку галузі.

Погодні умови грають ключову роль у попиті на мийні послуги. З різкими змінами погоди, особливо під час осінніх дощів та весняного танення снігу, автомийки переживають значне збільшення відвідувачів. Натомість, у зимові місяці, особливо у січні та лютому, бізнес може зіткнутися із спадом активності.

Аналіз ринку послуг мийки автомобілів в різних регіонах України показує, що найвищий рівень розвитку спостерігається у великих містах та областях з

високою концентрацією автотранспорту. Так, Київська область лідирує, за нею йдуть Дніпропетровська, Львівська, Одеська та Харківська області. Ці регіони відіграють важливу роль у формуванні тенденцій та стандартів у галузі.

Найбільшу частку ринку автомийок в Україні займають автомийки самообслуговування. Це пов'язано з їхньою доступною ціною та зручністю для клієнтів. Ринок послуг мийки авто показує сезонність, маючи зріст навесні та восени. Це пов'язано з погодними умовами.

Великі мережеві автомийки мають широке покриття територією України, але перевагу в регіонах за вподобаннями клієнтів отримують саме місцеві заклади, оскільки вони намагаються задовольнити клієнта задля розширенні бізнесу.

Наразі ринок послуг миття авто в Україні демонструє певну стабільність, але прогнозувати його подальший розвиток в умовах невизначеності досить складно. Загалом, ринок автомийок в Україні має значний потенціал для зростання.

На основі аналізу основних тенденцій розвитку ринку послуг мийки автомобілів можна зробити такі висновки щодо його перспектив:

- Ринок послуг мийки автомобілів буде продовжувати зростати в середньому на 3-5% на рік. Це зростання буде стимулюватися такими факторами, як:

- o Зростання кількості автомобілів у світі та в Україні зокрема.
- o Зміна уявлень споживачів про чистоту та догляд за автомобілями.
- o Розвиток технологій, які дозволяють зробити мийку автомобілів більш ефективною, екологічною та безпечною.

- Ринок послуг мийки автомобілів буде ставати все більш конкурентоспроможним. Це буде вимагати від автомийок постійно інвестувати в нові технології та послуги, щоб залишатися конкурентоспроможними.

- Ринок послуг мийки автомобілів буде диверсифікуватися. Це буде проявлятися у зростанні частки таких сегментів ринку, як автомийки самообслуговування, автомийки з обслуговуванням та автомийки преміум-класу.

- Ринок послуг мийки автомобілів буде ставати більш екологічним. Це буде пов'язано з використанням більш ефективних миючих засобів та обладнання, а також з використанням відновлюваних джерел енергії.

На основі аналізу тенденцій розвитку ринку послуг мийки автомобілів, автомийкам можна дати такі рекомендації щодо їхнього подальшого розвитку:

- Інвестуйте в сучасне обладнання та технології. Це дозволить вам зробити мийку автомобілів більш ефективною, екологічною та безпечною.

- Орієнтуйтеся на задоволення потреб клієнтів. Це означає пропонувати широкий спектр послуг та гнучкі умови оплати.

- Будьте готові до конкуренції. Постійно вдосконалюйте свої послуги та цінову політику, щоб залишатися конкурентоспроможними.

Виконання цих рекомендацій допоможе автомийкам успішно розвиватися та задовольняти потреби зростаючого ринку.

Загалом, еволюція ринку послуг мийки автомобілів відображає глобальні тенденції у сфері послуг: перехід до більш сталого, технологічно просунутого, та клієнт-центричного підходу. Це підтверджує, що галузь не лише відповідає сучасним вимогам споживачів, але й активно формує нові тренди та стандарти на ринку.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз ринка легкових автомобілів і суміжних товарів і послуг 2021 року. Pro-Consulting. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-legkovyh-avtomobilej-i-smeznyh-tovarov-i-uslug-2021-god> (дата звернення 13.06.2023).
2. Архів регіональної статистики. Державна служба статистики України. URL: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/Arch_reg.htm (дата звернення 10.07.2023).
3. Відкриваємо автомийку самообслуговування. Скільки це коштує. Будуй своє. URL: <https://buduysvoe.com/publications/vidkryvayemo-avtomuyku-samoobslugovuvannya-skilky-ce-koshtuye> (дата звернення 23.07.2023).
4. Гриненко Н. І., Дегтяр М. В. Очисні споруди для очищення стічних вод автомийок. URL: https://eprints.kname.edu.ua/47148/1/ilovepdf_com-174-175.pdf (дата звернення 20.07.2023).
5. Інвестиції в автомийку самообслуговування в Україні. Wash service. URL: <https://washservice.pro/category/investors/> (дата звернення 30.08.2023)
6. Каменчук А. 7 кроків щоб відкрити автомийку. URL: <https://easyweek.com.ua/yak-vidkriti-avtomijku-z-nulya.html> (дата звернення 07.09.2023).
7. Кількість зареєстрованих транспортних засобів. Головний сервісний центр МВС. URL: <https://dostup.pravda.com.ua/request/84463/response/238537/attach/2/31.217.pdf> (дата звернення 22.06.2023).
8. Кодекс України про адміністративні правопорушення (КУпАП) . URL: <https://ips.ligazakon.net/document/TS001253> (дата звернення 22.06.2023).
9. Колесніченко О. “Пінна вечірка”. Як автомийки забруднюють малі річки Києва. Українська правда. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/08/9/703032/> (дата звернення 11.08.2023).

10. Найкраще з України. Top 20. URL: <https://top20.ua/> (дата звернення 03.08.2023).
11. Очисні споруди для автомийки. Що треба знати. Акваполімер інжиніринг. URL: <https://aquapolymer.com.ua/blog/ochysni-sporudy-dlya-avtomujky-shho-treba-znaty/> (дата звернення 26.07.2023).
12. Речкін Б. С., Серікова О. М. Вплив експрес автомийок на навколишнє середовище. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/15162> (дата звернення 19.06.2023).
13. Савченко Д. Б. Опитування про звички миття автомобілів та вподобання щодо автомийок. URL: <https://forms.gle/sVerAQXxUn9F8gB27> (дата звернення 27.08.2023).
14. Савченко Д. Б., Чала Т. Г. Статистичний аналіз ринку послуг мийки автомобілів. Innovations and prospects in modern science. Стокгольм, Швеція 2023. Р. 586-579. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/06/INNOVATIONS-AND-PROSPECTS-IN-MODERN-SCIENCE-5-7.06.2023.pdf> (дата звернення 20.06.2023).
15. Статистичний збірник 'Регіони України'. Державна служба статистики України. URL: <https://stat.gov.ua/sites/default/files/2023-07/Статистичний%20збірник%20Регіони%20України%20книга%201.pdf> (дата звернення 01.08.2023).
16. Сучасні автомобільні мийки. Med-Auto. URL: https://uk.med-auto.com/avto-poradi/suchasni-avtomobilni-miiki.html#google_vignette (дата звернення 21.09.2023).
17. Український авторинок: аналіз 2022 року та прогноз на 2023. 24 Авто. URL: https://auto.24tv.ua/ukrainskyi_avtorynok_analiz_2022_roku_ta_prohnoz_na_2023_n42455 (дата звернення 09.07.2023).
18. Чала Т. Г., Савченко Д. Б. Методологічні аспекти збору первинних даних: порівняння поведінки споживачів послуг мийки автомобілів в Україні, Європі та США // Бізнес інформ, 2023. № 11. С. 76–88.

19. Як працює мийка самообслуговування взимку. Wash service. URL: <https://washservice.pro/jak-pracjuje-myjka-samoobslugovuvannja-vzymku/> (дата звернення 24.09.2023).
20. 6 Insights into Why Car Washing is at an All-Time High. Car Wash Magazine. URL: <https://www.carwashmagazine.com/stories/6-insights-into-why-car-washing-is-at-an-all-time-high> (дата звернення 03.08.2023).
21. About Us. International Carwash Association. URL: <https://www.carwash.org/about-ica> (дата звернення 18.09.2023).
22. Automatic car cleaning device utilizing solar energy. Google patents. URL: <https://patents.google.com/patent/CN103287399A/en> (дата звернення 28.06.2023).
23. Average Cost of Car Wash in the UK. NimbleFins. URL: <https://www.nimblefins.co.uk/average-cost-car-wash-uk> (дата звернення 17.08.2023).
24. A Brief History of American Carwashing. CarWash.com. URL: <http://www.carwash.com/brief-history-american-carwashing> (дата звернення 07.09.2023).
25. Car Cleaning Facts. DetailXPerts. URL: <https://www.detailxperts.net/car-cleaning-facts> (дата звернення 24.07.2023).
26. Car Wash & Auto Detailing Industry Report. Davcap Advisors. URL: <https://davcapadvisors.com/wp-content/uploads/2020/11/car-wash-auto-detailing-report-final.pdf> (дата звернення 29.07.2023).
27. Car Wash Attendant Jobs Demographics. Zippia URL: <https://www.zippia.com/car-wash-attendant-jobs/demographics/> (дата звернення 07.08.2023).
28. Car Wash Demographics. Motor and Wheels. URL: <https://motorandwheels.com/car-wash-demographics/> (дата звернення 26.08.2023).
29. Car Wash History: From Simple Beginnings to Modern Day Features. AquaBio. URL: <https://aquabio.co/uncategorized/blog/car-wash-history-from-simple-beginnings-to-modern-day-features> (дата звернення 17.07.2023).

30. Car Wash Industry Report. Davcap Advisors. URL: <https://davcapadvisors.com/wp-content/uploads/2021/09/car-wash-industry-report-09.01.21.pdf> (дата звернення 30.07.2023).
31. Car Wash Industry Statistics. Gitnux Blog. URL: <https://blog.gitnux.com/car-wash-industry-statistics/> (дата звернення 21.07.2023).
32. Car Wash Industry Statistics. Writer's Block Live. URL: <https://writersblocklive.com/blog/car-wash-industry-statistics/> (дата звернення 19.08.2023).
33. Car Wash Industry Statistics: Five Essential Uses. DetailXPerts Franchise. URL: <https://www.detailxpertsfranchise.com/blog/2015/04/21/car-wash-industry-statistics-five-essential-uses/> (дата звернення 27.06.2023).
34. Car Wash Market. Verified Market Research. URL: <https://www.verifiedmarketresearch.com/product/car-wash-market/> (дата звернення 11.09.2023).
35. Car Wash Service Market. Precedence Research, URL: <https://www.precedenceresearch.com/car-wash-service-market> (дата звернення 15.08.2023).
36. Car Wash Services Market Report. SkyQuest Technology Consulting. URL: <https://www.skyquestt.com/report/car-wash-services-market> (дата звернення 28.07.2023).
37. Car Wash Statistics. DetailProPos. URL: <https://www.detailpropos.com/blog/car-wash-statistics/> (дата звернення 08.08.2023).
38. Car Wash Statistics. OneDesk. URL: <https://www.getonedesk.com/car-wash-statistics> (дата звернення 19.07.2023).
39. Car Wash Types. Schmicko. URL: <https://www.schmicko.com.au/car-wash-types/> (дата звернення 20.08.2023).
40. Car Wash Water Recycling System: Reclaim & Reuse Wastewater. MetChem. URL: <https://metchem.com/car-wash-water-recycling-system-reclaim-reuse-wastewater/> (дата звернення 03.09.2023).

41. Car Wash Weather. Turtle Wax Pro. URL: <https://www.turtlewaxpro.com/blog/car-wash-weather> (дата звернення 30.06.2023).
42. Car Washes Revenue in the U.S. Statista. URL: <https://www.statista.com/forecasts/409850/car-washes-revenue-in-the-us> (дата звернення 01.07.2023).
43. Carwashing Season: An Overview. CarWash.com. URL: <https://www.carwash.com/carwashing-season/> (дата звернення 11.07.2023).
44. A Complete History of the Car Wash Industry. Rocket Car Wash. URL: <https://rocketcarwash.com/a-complete-history-of-the-car-wash-industry/> (дата звернення 05.08.2023).
45. The Complete Guide to Car Washes: Types, Services, Costs, and Tips. Wiack Car News. URL: <https://medium.com/@wiack/the-complete-guide-to-car-washes-types-services-costs-and-tips-ce3948484a34> (дата звернення 17.08.2023).
46. Detailing Car Wash Methods Examined: Traditional Washing. Detailed Image. URL: <https://www.detailedimage.com/Ask-a-Pro/detailing-car-wash-methods-examined-traditional-washing/> (дата звернення 23.08.2023).
47. Eco-Friendly Car Wash. Treehugger. URL: <https://www.treehugger.com/eco-friendly-car-wash-4863509> (дата звернення 23.07.2023).
48. Environmental Factors of Car Wash. Primidi, URL: https://www.primidi.com/car_wash/environmental_factors (дата звернення 14.07.2023).
49. Europe Car Wash System Market. Verified Market Research. URL: <https://www.verifiedmarketresearch.com/product/europe-car-wash-system-market/> (дата звернення 01.09.2023).
50. Everything You Need to Know About a Car Wash - Part 1. Cartec World. URL: <https://cartecworld.com/everything-you-need-to-know-about-a-car-wash-part-1> (дата звернення 30.08.2023).

51. Everything You Need to Know About a Car Wash - Part 2. Cartec World. URL: <https://cartecworld.com/everything-you-need-to-know-about-a-car-wash-part-2> (дата звернення 25.07.2023).

52. The Evolution of the Car Washing Industry. WashTrends. URL: <https://web.archive.org/web/20181014011842/http://www.washtrends.com/blog/the-evolution-of-the-car-washing-industry/> (дата звернення 09.07.2023).

53. Fun Facts About Car Washes. Paradise Car Wash. URL: <https://paradisecarwash.net/fun-facts-about-car-washes/> (дата звернення 11.08.2023).

54. Global Car Wash Market. Data Bridge Market Research. URL: <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-car-wash-market> (дата звернення 19.07.2023).

55. A Guide to Starting Your Car Wash Business in 2023. Startup talky. URL: <https://startuptalky.com/start-car-wash-business-guide/> (дата звернення 02.09.2023).

56. A History of the All-American Car Wash. BusinessesForSale.com. URL: <https://us.businessesforsale.com/us/search/vehicle-related-businesses-for-sale/articles/a-history-of-the-all-american-car-wash> (дата звернення 23.07.2023).

57. History of the Automatic Car Wash. Splash and Go Car Wash. URL: <https://splashandgocarwash.com/history-of-the-automatic-car-wash/> (дата звернення 29.07.2023).

58. History of the Car Wash. AAA Northeast Magazine. URL: <https://magazine.northeast.aaa.com/daily/life/cars-trucks/auto-history/history-of-the-car-wash> (дата звернення 02.08.2023).

59. History of the Car Wash. Car Wash Finder. URL: <http://www.carwashfinder.com.au/resources/history-car-wash> (дата звернення 03.09.2023).

60. How Much Water Does a Car Wash Use?. Charm City Circulator. URL: <https://www.charmcitycirculator.com/how-much-water-does-a-car-wash-use/> (дата звернення 18.07.2023).

61. How To Use Rainwater To Wash Your Car? Australia's Premier Online Rainwater Tank and Pump Shop. URL: <https://rainwatertanksdirect.com.au/blogs/use-rainwater-wash-car/> (дата звернення 14.08.2023).
62. ICA European Consumer Study 2017. ProWash. URL: <https://www.prowash.fi/wp-content/uploads/2017/11/ICA-European-Consumer-Study-2017.pdf> (дата звернення 25.07.2023).
63. Impact of pH Variation in Water on Detergent Performance in Car Washing. Atlantis Press. URL: <https://www.atlantispress.com/article/25896767.pdf> (дата звернення 04.09.2023).
64. The Impact of Weather on Car Wash Business Profitability: A Crucial Factor for Potential Investors. Kleen-Rite Blog. URL: <https://blog.kleen-ritecorp.com/the-impact-of-weather-on-car-wash-business-profitability-a-crucial-factor-for-potential-investors/> (дата звернення 27.07.2023).
65. Industry Statistics. Focused Car Wash Solutions. URL: <https://focusedcarwash.com/wp-content/uploads/2017/09/industry-statistics.pdf> (дата звернення 30.08.2023).
66. Janik M., Kupiec J. Trends in Modern Car Washing. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Trends-in-modern-car-washing-Janik-Kupiec/eecafcbaf5f90efd127d20236c154d6c5760bfac> (дата звернення 17.07.2023).
67. Kristerson M. Ice Cold Facts: Car Washing Industry. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/ice-cold-facts-car-washing-industry-martin-kristerson/> (дата звернення 01.08.2023).
68. Mistakes to Avoid When Starting a Car Wash Business. JBS Industries. URL: <https://www.jbsindustries.com/blog/10-mistakes-car-wash-owners-make-when-starting-their-business/> (дата звернення 16.07.2023).
69. News Article on Car Wash Industry. Petrol Plaza, URL: <https://www.petrolplaza.com/news/8623?nl=1> (дата звернення 05.08.2023).
70. Nonpoint Source Pollution: Car Washing. URL: https://cfpub.epa.gov/npstbx/files/KSMO_CarWashing.pdf (дата звернення 11.07.2023).

71. Number of Car Wash Machines Worldwide. Statista. URL: <https://www.statista.com/statistics/681679/car-wash-machine-count/> (дата звернення 03.09.2023).
72. Professional Carwashing & Detailing: 2017 Report. Focused Car Wash Solutions. URL: https://focusedcarwash.com/wp-content/uploads/2017/09/PCD_ReportDownload_Final.pdf (дата звернення 10.09.2023).
73. The Pros and Cons of Different Types of Car Washes. JBS Industries Blog. URL: <https://www.jbsindustries.com/blog/the-pros-and-cons-of-different-types-of-car-washes/> (дата звернення 30.08.2023).
74. Revenue of Car Wash & Auto Detailing in the U.S. Statista. URL: <https://www.statista.com/statistics/296179/revenue-car-wash-and-auto-detailing-in-the-us/> (дата звернення 18.07.2023).
75. The Science of Car Washing: Understanding the Different Methods and Techniques. Surf N Shine. URL: <https://surfnshine.com/the-science-of-car-washing-understanding-the-different-methods-and-techniques/> (дата звернення 10.07.2023).
76. Scientific Article on Car Wash Industry. ScienceDirect. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844020307970> (дата звернення 21.08.2023).
77. Self-Service Car Washes. BKF Car Wash. URL: <https://bkfcarwash.eu/self-service-car-washes> (дата звернення 23.07.2023).
78. System of National Accounts 2008. European Commission, International Monetary Fund, OECD, United Nations. URL: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008.pdf> (дата звернення 30.06.2023).
79. Types of Car Wash Services. PSD Codax. URL: <https://www.psdcodax.com/types-of-car-wash-services/> (дата звернення 05.09.2023).
80. Types of Car Washes. Car Wash Advisory. URL: <https://www.carwashadvisory.com/learning/types-of-car-washes> (дата звернення 15.07.2023).
81. Types of Car Washes. Dr. Beasley's. URL: <https://www.drbeasleys.com/blog/2019/02/16/types-of-car-washes> (дата звернення 14.08.2023).

82. U.S. Car Wash Services Market (By Type: Tunnels, Roll-over/In-bay, Self-Service; By Mode of Payment: Cash Payment, Cashless Payment) - Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Revenue, Regional Outlook and Forecast 2023-2032. Vision research reports. URL: <https://www.visionresearchreports.com/us-car-wash-services-market/40459> (дата звернення 03.09.2023).

83. U.S. Car Wash Services Market Report. Grandview Research. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/us-car-wash-services-market> (дата звернення 28.08.2023).

84. The Ultimate Guide on How To Start a Car Wash Business In 2022. Korona Pos. URL: <https://koronapos.com/blog/how-to-start-a-car-wash-business/> (дата звернення 19.07.2023).

85. Wastewater Recycling System: How Much Does it Cost for a Car Wash?. DetailXPerts Franchise. URL: <https://www.detailxpertsfranchise.com/blog/2014/05/16/wastewater-recycling-system-much-cost-car-wash/> (дата звернення 09.09.2023).

86. Water Use in Car Yards. Environment Protection Authority South Australia. URL: https://www.epa.sa.gov.au/files/7597_water_caryards.pdf (дата звернення 19.07.2023).

87. Zhigljavsky, A., Stochastic Simulation Algorithms and Analysis. URL: https://ssa.cf.ac.uk/zhigljavsky/pdfs/SSA/SSA_encyclopedia.pdf (дата звернення 08.07.2023).

ДОДАТКИ

Додаток А

Сертифікат учасника конференції «Innovations and prospects in modern science»



Додаток Б

АНКЕТА

про звички миття автомобілів та вподобання щодо автомийок.

(<https://forms.gle/sVepAQXxUn9F8gB27>)

1. Вкажіть місце миття автомобіля.

- a. виключно автомийка;
- b. виключно вдома;
- c. як вдома, так і на автомийці.

2. Якщо “Як вдома, так і на автомийці”, то де частіше?

- a. частіше на автомийці;
- b. частіше вдома.

3. Як часто ви користуєтесь послугами мийки авто?

- a. раз на рік;
- b. кожні 6 місяців;
- c. кожні декілька місяців;
- d. раз на місяць;
- e. декілька разів на місяць;
- f. раз на тиждень або частіше.

4. Які бачите переваги мийки вдома та на професійній мийці авто?

- a. миття авто на автомийці – це менше роботи, ніж миття авто вдома;
- b. миття авто на автомийці швидше, ніж миття авто вдома;
- c. миття авто на автомийці зручніше, ніж миття авто вдома;
- d. миття авто на автомийці безпечніше для навколишнього середовища, ніж миття авто вдома;
- e. миття авто на автомийці забезпечує кращу загальну якість миття, ніж миття авто вдома;
- f. миття авто на автомийці використовує менше води, ніж миття авто вдома
- g. миття авто на автомийці має кращу загальну вартість, ніж миття авто

вдома;

h. миття авто на автомийці безпечніше для автомобіля, ніж миття авто вдома;

i. миття авто на автомийці коштує дешевше, ніж миття авто вдома.

5. Якщо ви отримуєте пропозиції чи іншу інформацію від автомийок, то звідки?

a. Е-мейл;

b. Facebook;

c. веб-сайт мийки;

d. рекламний банер на сайті;

e. Твіттер;

f. пошуковий сервіс (Google, Bing, ...);

g. WhatsApp.

6. Як часто ви отримуєте пропозиції чи іншу інформацію від автомийок?

a. раз на рік або менше;

b. раз на місяць;

c. декілька разів на місяць;

d. раз на тиждень або частіше.