

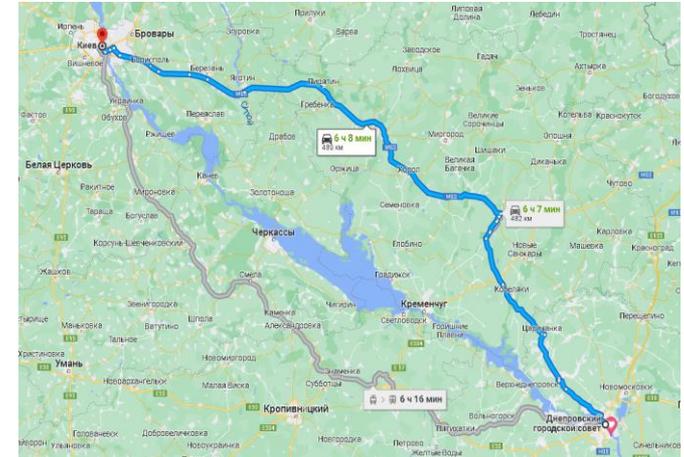


Вибір найбільш економічного маршруту для електромобіля

Тарас ХАЛАІМОВ

Проблема

- Одним із головних чинників, що впливають на популярність електротранспорту, зокрема електромобілів, є ресурс ходу
- Основним критерієм вибору маршруту, зокрема в Google Maps, є час руху з середньою швидкістю



Чи є цей критерій ефективним взагалі для транспорту, та електротранспорту, зокрема?

Ні!

Тому що:

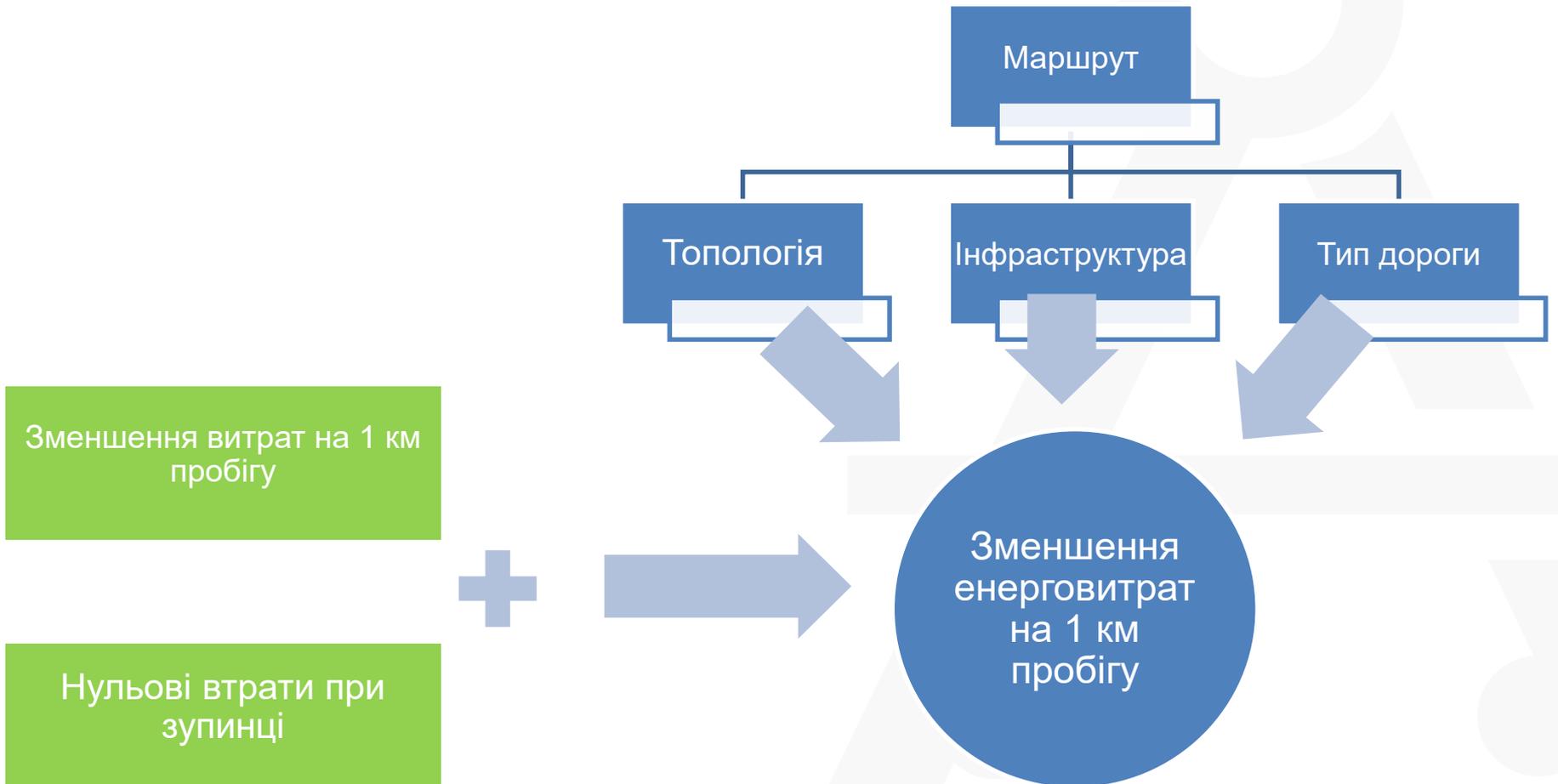
1. Не враховується топологія маршруту (підйоми, спуски)
2. Не враховується інфраструктура маршруту (перехрестя, світлофори, ротонди тощо).
3. Тип дороги
4. Не враховується мережа зарядних станцій

Рішення

Основними особливостями електротранспорту є:

Можливість **рекуперації** (повернення) електричної енергії у джерело живлення – акумуляторну батарею;

Відсутність втрат електроенергії привода руху електротранспорту при його зупинці на світлофорах, перехрестях, заторах тощо.



Інноваційність

Враховання факторів впливу на енерговитрати електротранспорту та його особливостей створює новизну та інноваційний характер пропозиції

Ідея полягає у визначенні раціонального з точки зору факторів впливу (топологія, інфраструктура маршруту, манера керування водія) та особливостей електротранспорту (рекуперація електроенергії та нульові втрати в нерухомому стані) маршруту руху.

Критерієм раціональності є мінімум витрат електроенергії на 1 км пробігу.

Спосіб досягнення мети Створення математичної моделі, яка враховує ключові фактори, що впливають на витрати енергії електромобіля під час руху. Підтвердження її ефективності здійснюється через проведення ряду експериментів.

Кінцевий продукт програмний додаток до смартфона, що забезпечує вибір найбільш енергоефективного маршруту з точки А до точки Б з врахуванням впливу факторів та мережі зарядних станцій.

Конкуренти

1. Zap-Map



2. ABRP (A Better Route Planner)



3. Watts Up



4. Google



Основний функціонал:

- Планування поїздок;
- Відображення інформації про зарядні станції на карті та відомості про них;
- Відображення зарядних станцій на шляху слідування;
- Можливість вибору моделі автомобіля.
- Рекомендації ефективного маршруту з вибором типу двигуна

Конкуренти



Наші відмінності від конкурентів:

- Надання конкретних рекомендацій щодо вибору енергоефективного маршруту для конкретної моделі електромобіля.
- Використання даних Google API, які постійно оновлюються.
- Адаптація під вимоги конкретного бізнесу.
- Можливість аналізу споживання енергії автопарку електромобілів і моніторингу подорожей у режимі реального часу

Можливості - Google API

- Пошук зарядних станцій (Places API)
- Типи роз'ємів і потужність заряджання (Places API)
- Прогноз ЕТА з історичним трафіком (Routes API)
- Маршрути з урахуванням live-трафіку (Routes API)
- Погода: поточна/прогноз/24-год. історія (Weather API) Висоти та профіль рельєфу (Elevation API)



Бізнес модель

8 Ключові партнери

Ключовий партнер НТУ «Дніпровська політехніка»

Від них ми отримуємо необхідну лабораторну та експертну базу для розробки та тестування готового продукту.

Також вони вибудовують взаємодію між членами команди та фахівцями з різних напрямків.

7 Ключові дії

Розробка програмного забезпечення.

6 Ключові ресурси

Фінанси на розробку ПЗ.
Фінанси за закупівлю реклами.

2 Ключові цінності

Ми вирішуємо проблему нераціонального використання коштів на електроенергію та витрату часу на більш часту зарядку.

Цінність нашої пропозиції полягає у простоті застосування та універсальності нашого підходу для кожної моделі електромобіля.

Головна послуга – мобільний додаток який дозволяє економити в декілька кліків.

4 Взаємовідносини зі споживачами

Онлайн підтримка користувачів.

Безкоштовне оновлення ПЗ

3 Канали збуту

Платна підписка для приватних користувачів та бізнесу.

Найпопулярніші магазини мобільних додатків.

1 Сегменти споживачів

Власники електромобілів

Таксисти, які використовують електромобілі

Приватні компанії та підприємства з власною службою доставки

9 Структура витрат

Витрати на розробку програмного забезпечення та тестування сервісу.
Пошук коштів на рекламу.

5 Потоки прибутку

Клієнти зможуть обрати одну з двох платних щомісячних підписок:

Приватна підписка — для приватних користувачів, які хочуть економити під час кожної подорожі.

Бізнес-підписка — з розширеним функціоналом для моніторингу споживання енергії автопарку електромобілів.

Маркетинг-стратегія

Share of new cars sold that are electric, 2010 to 2024

Electric cars include fully battery-electric and plug-in hybrids.

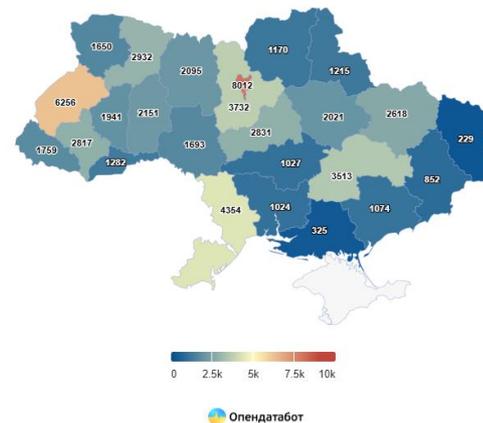
Our World in Data

Table | Map | Chart

Settings



Топ регіонів, де найчастіше реєструють ввезені авто у 2024 році



Імпорт авто

Січень-лютий



● Кількість ввезених транспортних засобів

Опендатабот

Маркетинг-стратегія

Станом на 6.10.2025

В Україні зареєстровано

193,5 тисяч електромобілів

12,1 тис. BEV за місяць — новий рекорд

53,4% ринку — імпорт вживаних BEV; 2 088 — нові (рекорд для нових).

95% нових BEV — китайського походження.

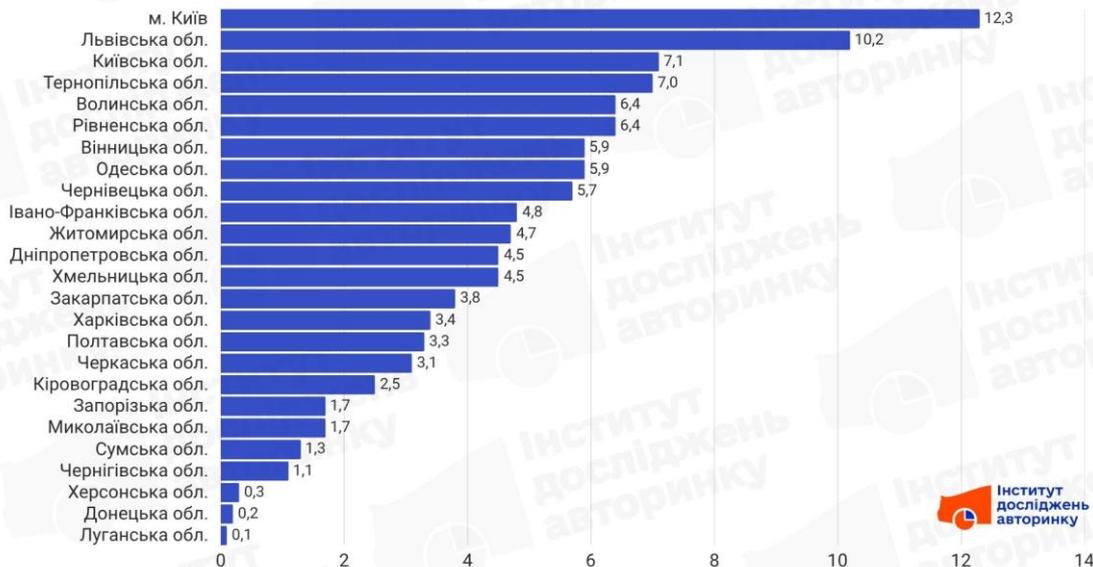
Брендова структура парку:

Tesla ~20% (№1),

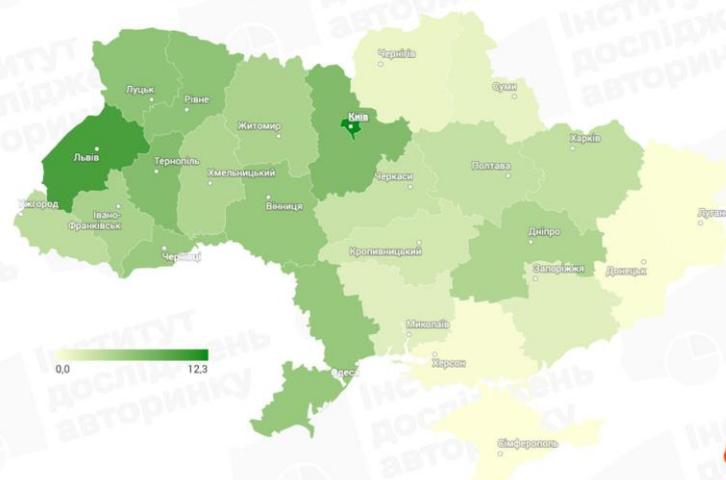
Nissan ~18,5%,

Volkswagen ~12,5%

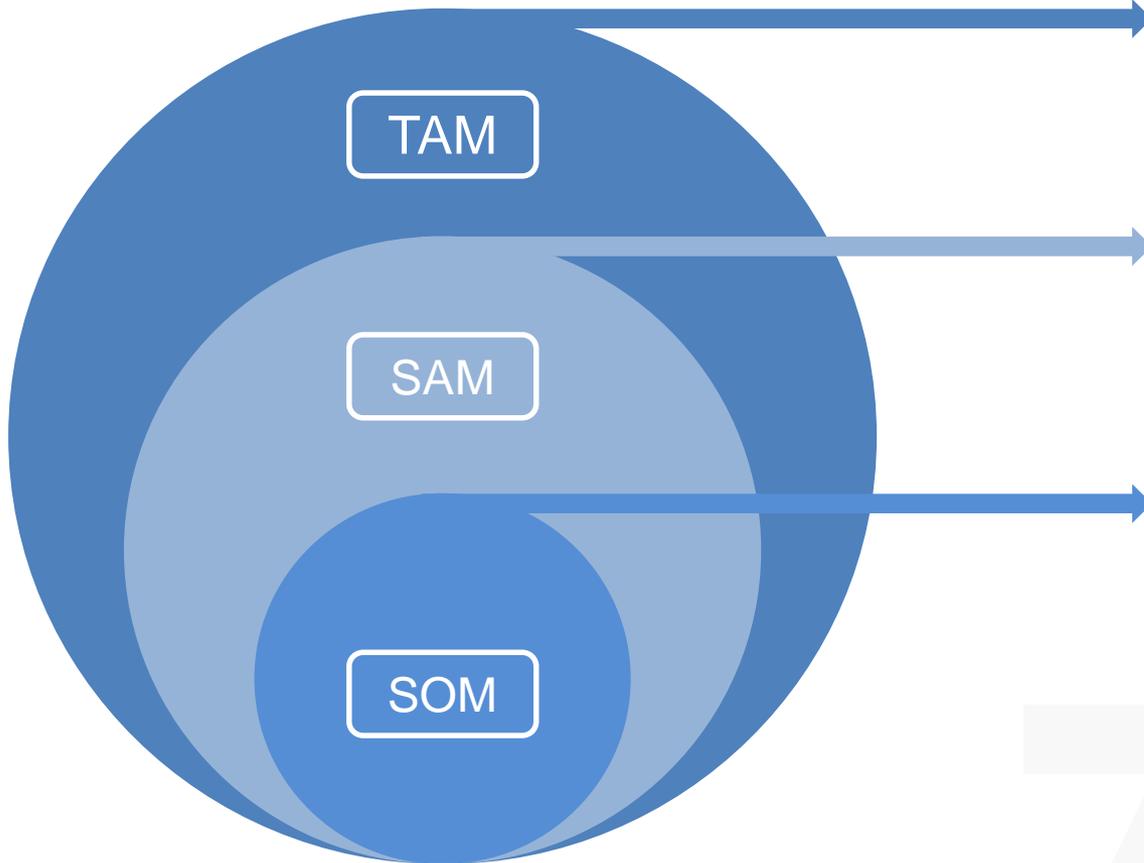
Кількість легкових електромобілів на 1000 осіб



Кількість легкових електромобілів на 1000 осіб



Маркетинг-стратегія



TAM

Загальна кількість
BEV Електромобілів в
Європі - 8,16 млн

SAM

BEV Електромобілі в
Україні - 193,5 тисяч

SOM

Основні потенційні
користувачів

1. Таксисти

2. Приватні бізнеси з
власною службою
доставки

3. Люди, які зацікавлені в
економії коштів

Після тестування на українському ринку
планується вихід на європейський ринок

Фінансовий прогноз і ключові метрики

Маркетинг дослідження

Анкета для власників автомобілей

Вітання! Ця анкета розроблена з метою визначення труднощів і перешкодах при використанні електромобілів, а також особливостей їхньої експлуатації. Ваші відповіді допоможуть нам визначити найважливіші бар'єри та стимули розвитку інфраструктури для електромобілів. Дякуємо за Ваші відповіді!

* Обов'язково

1. Чи є у Вас особисто електромобіль? *

Так, гібридний (електричний/ДВЗ) автомобіль

Так, повністю електричний автомобіль

Ні, я ніколи не володів електромобілем / відмовився від електромобіля

2. Який вік вашого електромобіля? *

до 3 років

до 5 років

до 10 років

Друге

3. З яких причин та чому ви придбали електромобіль? *



Дане дослідження пройшло 72 власники Електромобілів/гібридних авто

Ключові результати дослідження:

- Більшість авто віком 5-10 років;
- Основний критерій вибору – низькі експлуатаційні витрати;
- Час зарядки триває від 40 хвилин до 6 годин; - від типу зарядки
- В середньому електромобіль може проїхати 100-400 км;
- Середній пробіг за тиждень більше 100 км;

Маркетинг-стратегія

Маркетинг дослідження

Проведення опитування серед потенційних клієнтів

- Водії таксі;
- Служби доставки приватних бізнесів;
- Звичайні власники електрокарів/ гібридних авто.

Основні канали дослідження:

- Тематичні форуми;
- Опитування водіїв таксі в місті Дніпро;
- Сайти присвячені електрокарам/гібридним авто;
- Опитування місцевих закладів харчування;
- Телефонне опитування місцевих приватних підприємств

Онлайн анкета для опитування

Анкета опитування водія таксі, який є власником електрокара чи гібридного автомобіля

Чтобы сохранить изменения, войдите в аккаунт Google. Подробнее...

* Обязательно

Электронная почта *

Ваш адрес эл. почты

1. Скільки вам років? *

18-25

25-30

30-35

35-40

40-50

50+

2. Який у вас таж водія авто? *

До року

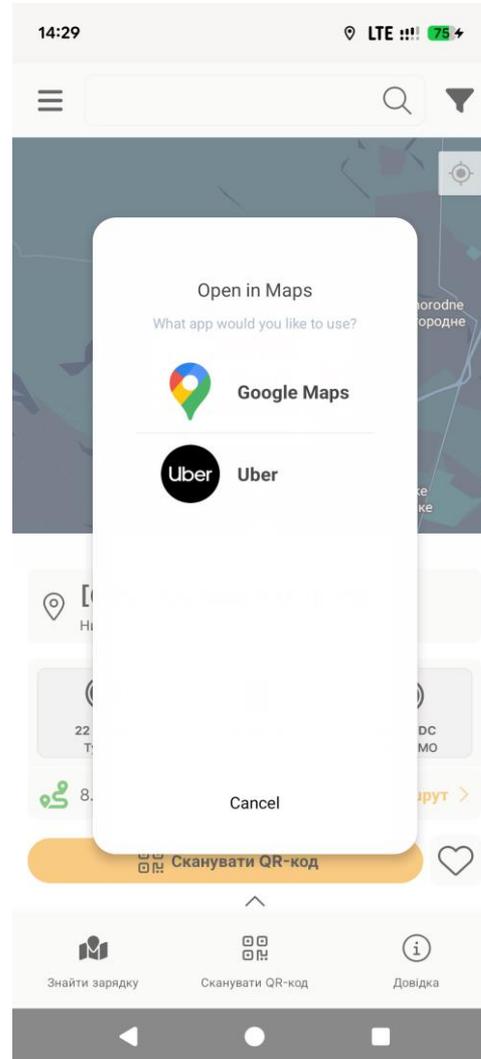
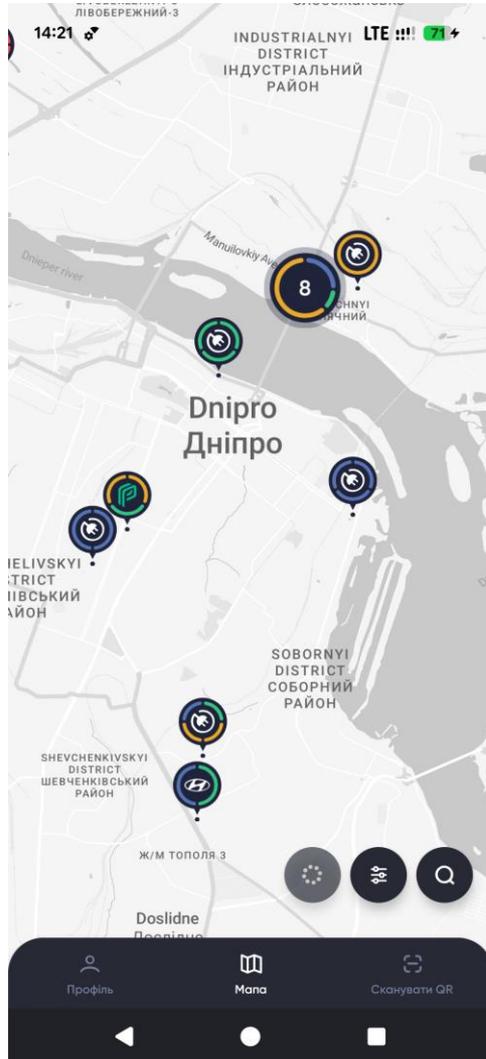
1-2 роки

2-3 роки



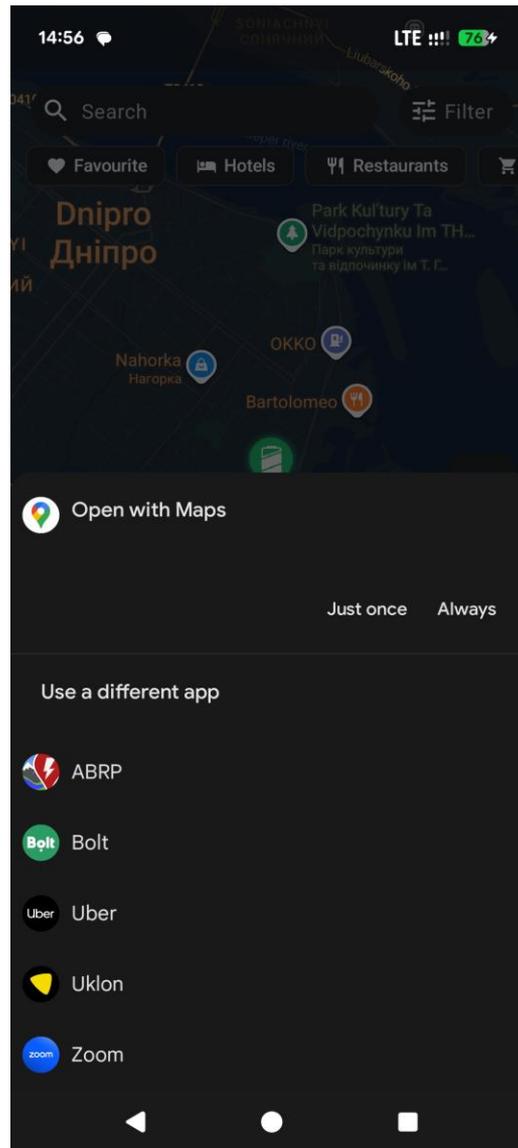
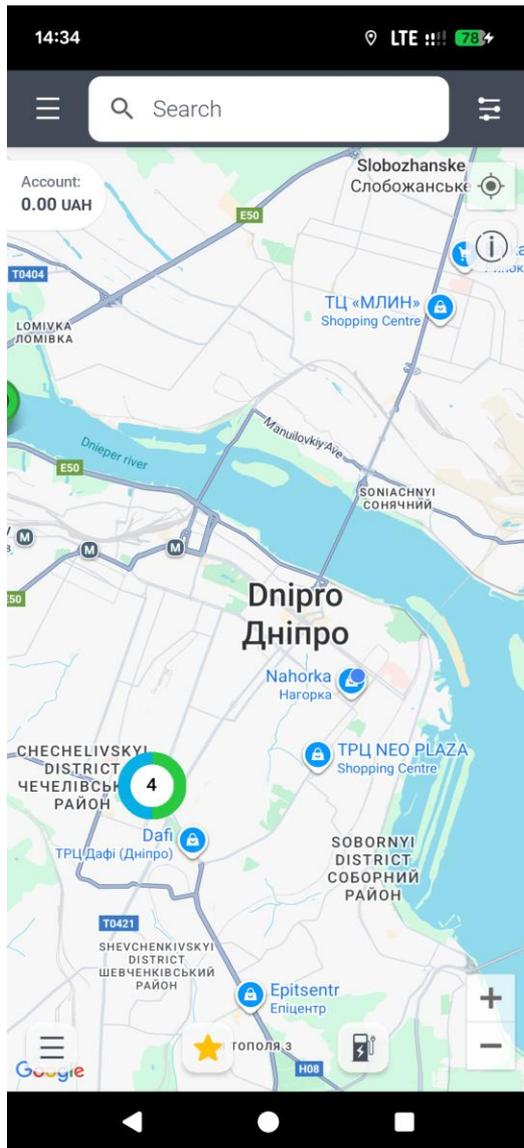
Google Forms

Маркетинг-стратегія



«ТОКА»

Маркетинг-стратегія



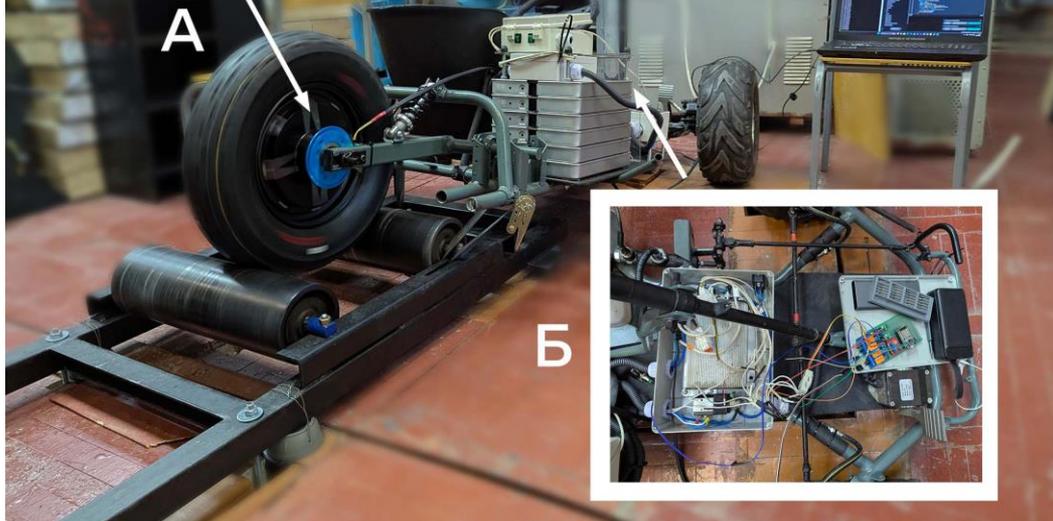
GO TO-U

Дослідження енергоефективності

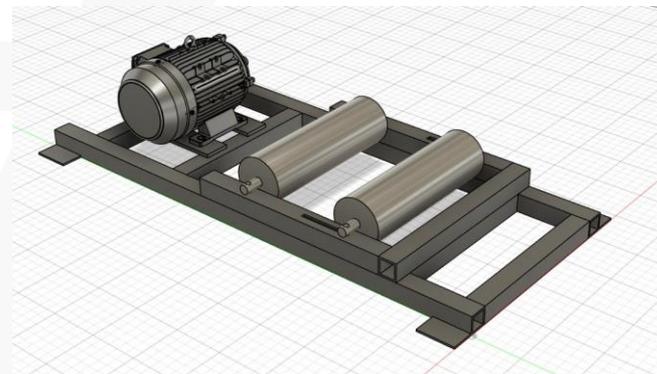
E-TreX



А



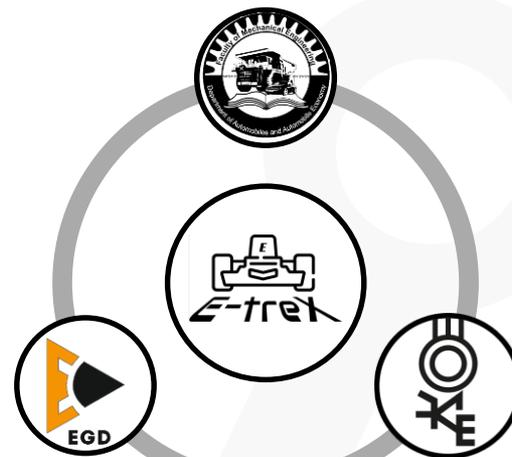
Б



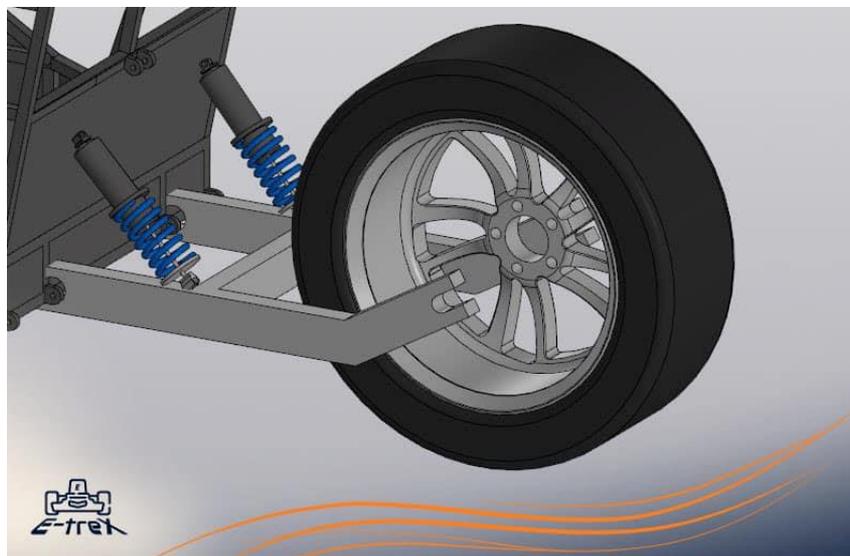
Електричний трицикл



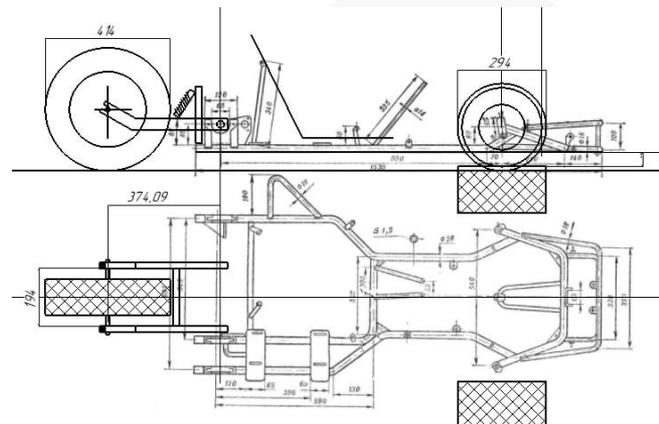
Міждисциплінарний проект



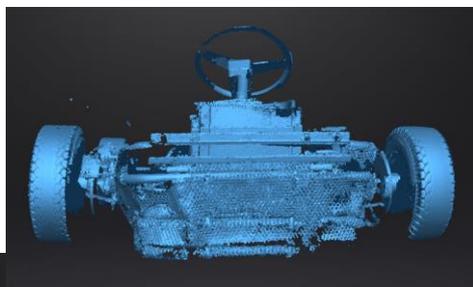
Трицикл



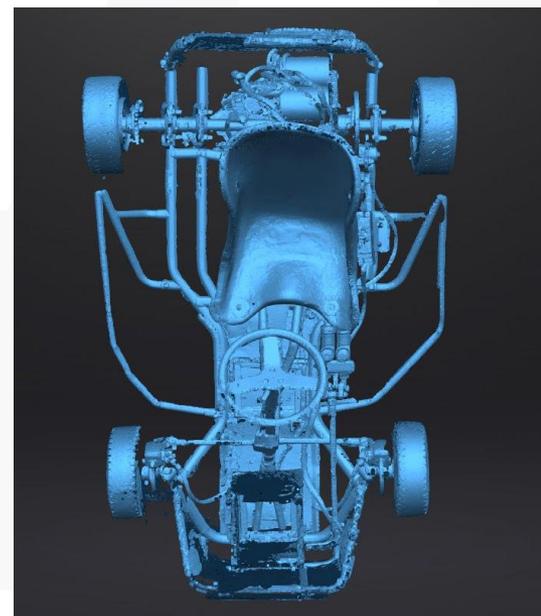
Розробка конструкції



Моделювання



3D сканування



Трицикл



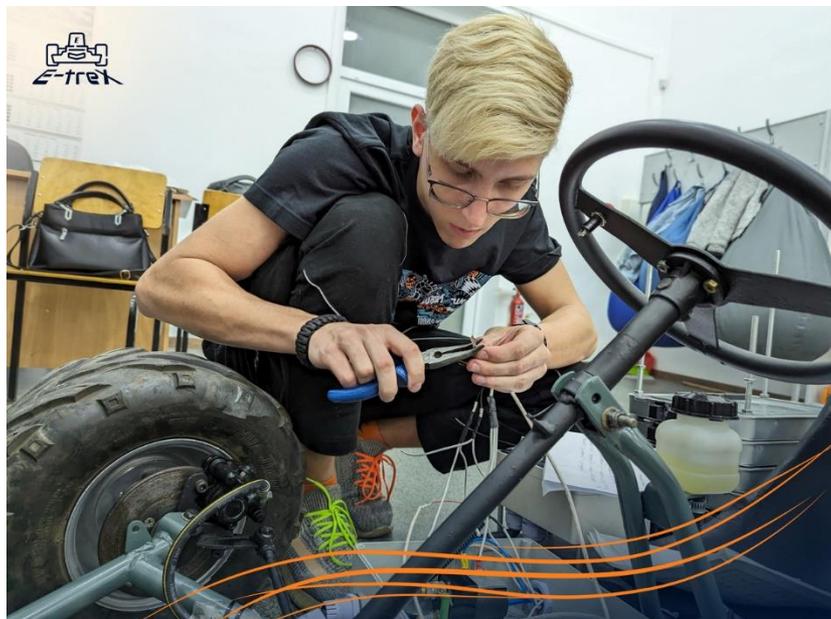
Створення E-TreX



Трицикл



Дослідження енергоефективності



Hardware Lab 2/17



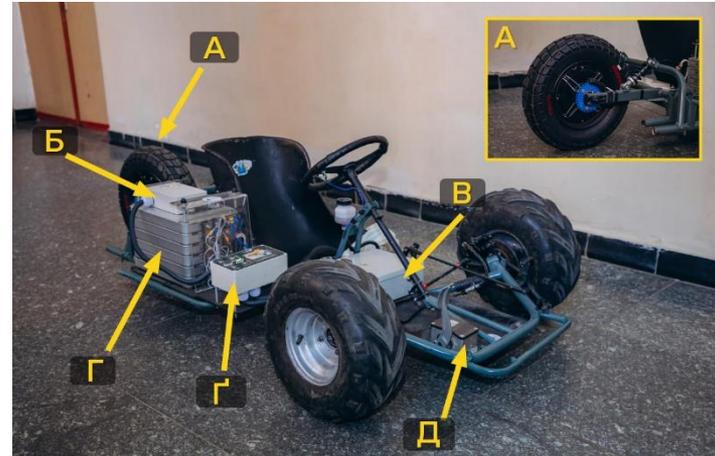
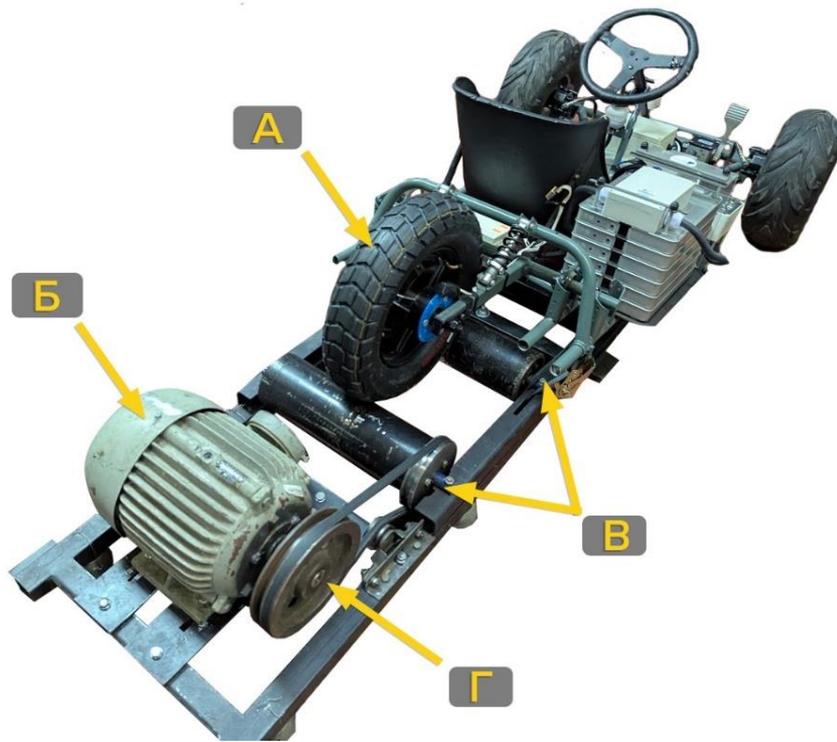
Трицикл



Реальні
Випробування



Трицикл



**Підтвердження ефективності
методики в умовах лабораторних
випробувань**

Витрачені кошти



АКБ
6 x 40 \$



Мотор-колесо
340 \$



Контролер
200 \$



Педаль
100 \$

Вартість комплектуючих E-TreX



Додаткова
електроніка
70 \$



Рама
50 \$



Колеса та механічні
складові
200 \$



Загальна
вартість

1200\$



Гальмівний резистор
1800 W - 25 OHM,
350\$



Частотний
перетворювач
Altivar
1000 \$



ПЛК
374 \$

«Випробувальний стенд»

Вимірювальний
комплекс

500\$



ДВ

Додаткові
комплектуючі
800\$

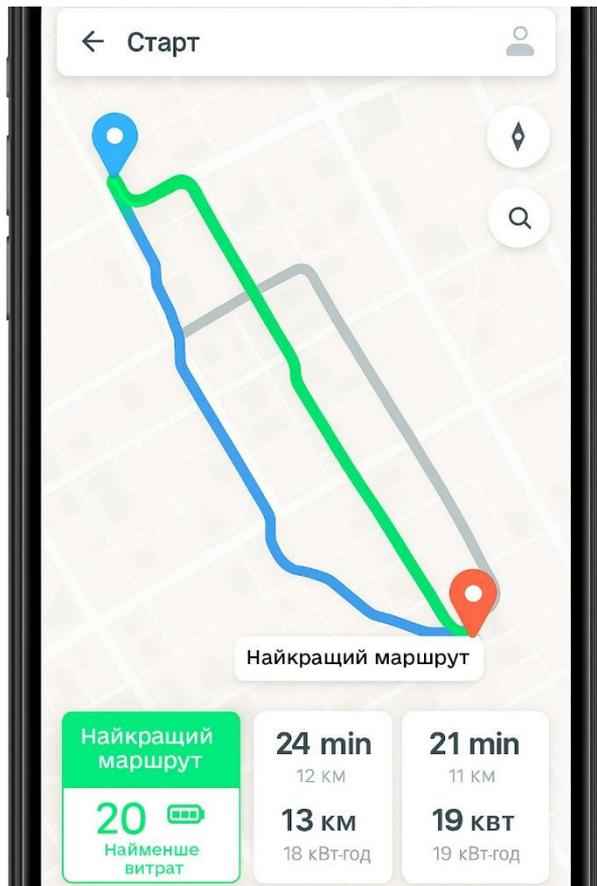


Вартість
стенду

3024\$

Фінансовий прогноз і ключові метрики

«Створення мобільного додатку»



Основні можливості:

- Надання рекомендацій щодо вибору оптимального маршруту для конкретної моделі електромобіля або парку електромобілів.
- Моніторинг парку електромобілів. Розширений функціонал для бізнесу.
- Відображення зарядних станцій на шляху слідування.

Статус готовності продукту. Roadmap

Листопад 2024

Формування концепції проекту, вивчення ринку та основних конкурентів.

Грудень, 2024

Створення макета випробувального стенда з використанням наявної лабораторної бази НТУ «Дніпровська політехніка»

Серпень, 2025

Розробка детального макета пристрою з урахуванням необхідних доробок.

Вересень, 2025

Створення готового Випробувального стенду. Підтвердження ефективності алгоритму.

Червень, 2026

Розробка програмного забезпечення.

Серпень, 2026

Тестування роботи програмного забезпечення в реальних умовах.

Вересень, 2026

Фінальна відладка програмного забезпечення.

Листопад, 2026

Тестування готової системи на різних електромобілях. Підтвердження ефективності.

Витрати на розробку ПЗ

Розробка та інтеграція ПЗ (одноразово)	≈ 780 тис. грн
Амортизація ПЗ (5 років, щомісяця)	≈ 13 тис. грн
Хостинг	≈ 310 грн/міс
API-запити	≈ 725 грн/міс
Ліцензії (Apple/Google Play, амортизовано)	≈ 370 грн/міс
Підтримка та оновлення	≈ 14 500 грн/міс
Сумарні <i>OpEx</i>	≈ 15 900 грн/міс
Точка беззбитковості	≈ 318 грн/авто·міс

Витрати на розробку ПЗ

Показник	Значення
Первісні інвестиції, грн	780 000
Горизонт, міс	36
Мінімальний чистий потік, грн/міс	26,800
Потрібні надходження, грн/міс	42 700
Точка беззбитковості за кількістю авто	123
Точка беззбитковості за ціною	854

- За вихідних припущень (ставка 1,2%/міс, горизонт 36 міс, початкові інвестиції 780 тис. грн, операційні витрати 15,9 тис. грн/міс) мінімально потрібний чистий місячний потік становить близько 26,8 тис. грн.
- Це відповідає пороговим щомісячним надходженням приблизно 42,7 тис. грн.
- За ціни користування 349 грн на авто на місяць повна окупність досягається при орієнтовно 123 активних авто.
- Окупність за 3 роки можлива шляхом масштабування абонентської бази або коригування ціни підписки

Команда



Бешта Олександр Степанович

член-кореспондент НАН України
д.т.н., професор кафедри Електропривода

Експерт-теоретик. Створює й удосконалює математичні моделі для прогнозування енерговитрат і вибору найефективнішого маршруту.



Бешта Олександр Олександрович

завідувач кафедри Електротехніки
к.т.н., доцент

Експерт із зарядної інфраструктури. Поєднує технічну експертизу з практикою діагностики електро- та гібридних авто; відповідає за якість і повноту даних про зарядні станції, сумісність обладнання, сценарії заряджання та рекомендації для реальних умов експлуатації.



Халаїмов Тарас Олександрович

Аспірант/ асистент
кафедри Електропривода

Експерт-практик. Проводить експериментальну перевірку алгоритмів у лабораторії та в польових тестах; проектує і підтримує випробувальний стенд, готує методики тестування, аналізує дані й формує звіти з висновками для ітерацій продукту.

Команда



Бешта Дмитро Олександрович

к.т.н., доцент кафедри Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Експерт у галузі ІТ. Проектує архітектуру програмного забезпечення, забезпечує роботу з API (карти, трафік, погода, зарядні станції), відповідає за надійність даних, бекенд/фронтенд і деплой.



Леся Дорошенко

проектний менеджер

Експерт із проєктного менеджменту. Координує команду, планує дорожні карти та спринти, керує ризиками й бюджетом, забезпечує комунікацію зі стейкхолдерами та дотриманням термінів.

Контакти



Халаїмов Тарас Олександрович

Facebook: <https://www.facebook.com/Khalaimov.T/>

E-mail: Khalaimov.Ta.O@nmu.one

Телефон: 0984731938



Відкриті до запитань!

