



GEAR 2030ⁱ
Стратегія 2015-2017 –
Порівняльний аналіз
конкурентної позиції автомобільної промисловості
ЄС та впливу впровадження
автономних транспортних засобів

Фінальний звіт



Автори: Nick Asselin-Miller, Gareth Horton, Sofia Amaral, Hannah Figg, Dominic Sheldon (Ricardo), Christian Lutz, Markus Flaute (GWS), Peter Wells (CAIR)

Режим доступу до оригіналу англійською мовою:

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/24c9ad0e-da38-11e7-a506-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-52926290>

УВАГА! Додатки та дорожні карти, на які є посилання в тексті цього Звіту, в оригіналі не наведені.

Вересень – 2017



EUROPEAN COMMISSION

Directorate-General for Internal Market,
Industry, Entrepreneurship and SMEs

Directorate C - Industrial Transformation
and Advanced Value Chains

Unit C.4 - Automotive and Mobility
Industries

Contact: Aleksander Lazarevic

E-mail:

Aleksander.LAZAREVIC@ec.europa.eu

European Commission

B-1049 Brussels

ЄВРОПЕЙСЬКА КОМІСІЯ

Генеральна дирекція з питань
внутрішнього ринку, промисловості,
підприємництва та малого й
середнього бізнесу

Дирекція С - Промислова
трансформація та розширені мережі
цінностей

Підрозділ С.4 - Автомобільна та
мобільна галузі

Контакт: Александер Лазаревич

E-mail:

Aleksander.LAZAREVIC@ec.europa.eu

Європейська Комісія

B-1049 Брюссель



GEAR 2030 Strategy 2015-2017 - Comparative analysis of the competitive position of the EU automotive industry and the impact of the introduction of autonomous vehicles

Final report

https://ec.europa.eu/growth/content/final-report-gear-2030-strategy-2015-2017_en

GEAR 2030

Стратегія 2015-2017 –

Порівняльний аналіз конкурентної позиції

автомобільної промисловості ЄС та

впливу впровадження

автономних транспортних засобів

Фінальний звіт

Переклад виконано
ДП «ДЕРЖАВТОТРАНСНДПРОЕКТ»
Лютий 2020

Directorate-General for Internal Market, Industry,
Entrepreneurship and SMEs

2016



ЗМІСТ

ЗМІСТ	4
ПЕРЕЛІК РИСУНКІВ	9
ПЕРЕЛІК ТАБЛИЦЬ.....	13
ГЛОСАРІЙ ТЕРМІНІВ.....	15
РЕЗЮМЕ	30
1 ОГЛЯД І КОНТЕКСТ	42
1.1 Передумови	42
1.2 Мета та сфера дослідження	46
2 МЕТОДОЛОГІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЇ.....	49
2.1 Загальна методологія та цілі проєкту	49
2.2 Огляд модельного підходу	59
2.3 Мікроекономічна модель.....	60
2.3.1 Огляд моделі	60
2.3.2 Вхідні дані.....	61
2.3.3 Крок 1: Кількісна оцінка тенденцій.....	63
2.3.3.1 Визначення регуляторної ефективності стосовно викидів CO ₂ / ефективності використання пального	64
2.3.3.2 Визначення регуляторної ефективності стосовно забруднюючих речовин	66
2.3.3.3 Визначення норм безпечності.....	67
2.3.3.4 Визначення рівня регуляторної ефективності для базових визначень та сценаріїв.....	69
2.3.4 Крок 2: Оцінка додаткових витрат на виготовлення транспортних засобів та норми прибутку	69
2.3.4.1 Технології та додаткові витрати	70
2.3.4.2 Розподіл витрат.....	76
2.3.4.3 Аналіз показників прибутку.....	79

2.3.5	Крок 3: Оцінка використання додаткових матеріалів у транспортних засобах	80
2.3.6	Крок 4: Підготовка вхідних даних для макроекономічної моделі GINFORS	81
2.4	Макроекономічна модель GINFORS-E.....	82
3	ВИЗНАЧЕННЯ БАЗОВОГО ТА ІНШИХ СЦЕНАРІЇВ	92
3.1	Визначення базового сценарію	92
3.1.1	Правила щодо викидів CO ₂	93
3.1.2	Правила щодо викидів забруднюючих речовин	95
3.1.3	Правила стосовно безпеки	97
3.2	Визначення сценаріїв.....	99
3.2.1	Сценарій 1: Поступове вирівнювання в ЄС	102
3.2.2	Сценарій 2: одноразове вирівнювання в ЄС.....	104
3.2.3	Сценарій 3: Поступове перевищення ЄС.....	106
3.2.4	Сценарій 4: Одноразове перевищення ЄС.....	108
3.2.5	Сценарій 5: Заморожування норм ЄС	110
3.2.6	Китайський сценарій.....	112
4	ОЦІНКА ВПЛИВУ	115
4.1	Результати мікроекономічного моделювання.....	115
4.1.1	Базовий сценарій	115
4.1.1.1	Витрати на транспортні засоби.....	118
4.1.1.2	Аналіз цін та рентабельності.....	127
4.1.1.3	Попит на матеріали	140
4.1.2	ЄС на різних рівнях лідерства (сценарії 1 – 4).....	143
4.1.2.1	Частини ринку електроурухомників	144
4.1.2.2	Витрати на транспортні засоби.....	146
4.1.2.3	Аналіз цін та рентабельності.....	147
4.1.2.4	Попит на матеріали	148
4.1.2.5	Аналіз чутливості внутрішнього ринку	151
4.1.3	Заморожування регламентів ЄС (сценарій 5).....	155
4.1.3.1	Частки ринку електроурухомників.....	156
4.1.3.2	Витрати на транспортні засоби.....	156
4.1.3.3	Аналіз цін та рентабельності.....	157
4.1.3.4	Попит на матеріали	158

4.1.4	Посилення китайських регламентів до світових лідерських стандартів (сценарії на прикладі Китаю)	160
4.1.4.1	Частини ринку електроурухомників	160
4.1.4.2	Витрати на транспортні засоби.....	161
4.1.4.3	Аналіз цін та рентабельності.....	162
4.1.4.4	Аналіз частки ринку.....	163
4.2	Макроекономічне моделювання результатів.....	169
4.2.1	Базовий сценарій	169
4.2.1.1	Основні припущення.....	170
4.2.1.2	Загальний економічний розвиток	170
4.2.1.3	Торгові аспекти зміни урухомників	171
4.2.1.4	Соціально-економічні вигоди / витрати.....	176
4.2.1.5	Вплив ланцюга поставок	178
4.2.2	ЄС на різних рівнях лідерства (сценарії 1 – 4).....	179
4.2.2.1	Загальний економічний вплив	179
4.2.2.2	Загальний вплив галузі	186
4.2.2.3	Торгові потоки	188
4.2.2.4	Соціально-економічні вигоди / витрати.....	190
4.2.2.5	Висновки	193
4.2.3	Замороження норм ЄС (сценарій 5)	194
4.2.3.1	Загальні економічні наслідки	194
4.2.3.2	Загальний вплив на промисловість	196
4.2.3.3	Соціально-економічні вигоди / витрати.....	197
4.2.3.4	Висновки	198
4.2.4	Посилення вимог китайських нормативно-правових актів до провідних світових стандартів (сценарії на прикладі Китаю).....	198
4.2.4.1	Загальні економічні наслідки.....	200
4.2.4.2	Висновки	202
4.3	Вплив на постачальників першого рівня	202
4.3.1	Електромобільність	203
4.3.1.1	Виробництво транспортних засобів: урухомник	205
4.3.1.2	Виробництво транспортних засобів: силова електроніка та акумулятори	208
4.3.1.3	Виготовлення транспортних засобів: Інші компоненти.....	213
4.3.1.4	Виробництво транспортних засобів: Вторинний ринок	213
4.3.1.5	Виробництво транспортних засобів: вплив на промисловість постачання матеріалів.....	216

4.3.2	Приєднані та автономні технології (CAV)	220
4.3.2.1	Потужність оброблення	222
4.3.2.2	Програмне забезпечення	223
4.3.2.3	Приєднано: інформаційно-розважальний та стільниковий зв'язок	226
4.3.2.4	Картографування	229
4.3.2.5	Апаратні засоби	230
4.3.3	Загальні висновки стосовно впливу електромобільності та технологій CAV на постачальників першого рівня	231
5	АНАЛІЗ РИНКУ L-КАТЕГОРІЙ	234
5.1	Вступ	234
5.2	Сфера застосування	234
5.2.1	Електричні велосипеди	237
5.2.2	Скутери	239
5.3	Описовий та кількісний аналіз тенденцій ринку	239
5.3.1	Джерела даних та методологія	240
5.3.2	Огляд тенденцій на ринку	241
5.3.2.1	Використання транспортних засобів категорії L для функційних цілей та/або дозвілля	242
5.3.2.2	Вплив електровелосипедів на ринок транспортних засобів категорії L	244
5.3.2.3	Виробництво моторних двоколісних транспортних засобів	249
5.3.2.4	Торгівля моторними двоколісними транспортними засобами	252
5.3.2.5	Ринок квадроциклів	254
5.3.3	Тенденції власності на транспортні засоби	258
5.3.4	Вплив тенденцій ринку на конкурентоспроможність виробників ЄС	258
5.3.4.1	Ринок легких двоколісних транспортних засобів	259
5.3.4.2	Ринок моторних двоколісних транспортних засобів	260
5.3.4.3	Ринок квадроциклів	261
5.4	Основні тенденції, що впливають на конкурентоспроможність галузі транспортних засобів ЄС категорії L	261
5.4.1	Екологічні тенденції	263
5.4.1.1	Тенденції екологічного регулювання та політики на різних ринках	264
5.4.1.2	Тенденція електричної мобільності	270

5.4.1.3 Тенденція до зменшення маси	274
5.4.1.4 Вплив майбутніх подій в галузі екологічного регулювання та політики на конкурентоспроможність виробників ЄС	276
5.4.2 Тенденції безпечності	283
5.4.2.1 Нормативні та політичні тенденції щодо безпечності на різних ринках	284
Вставка 5.1 - Рамка ООН щодо безпечності транспортних засобів та екологічних показників.....	284
5.4.2.2 Тенденції у технологіях приєднаних та автономних транспортних засобів.....	291
5.4.2.3 Вплив майбутніх розробок регулювання безпечності та політики на конкурентоспроможність виробників ЄС.....	294
5.5 Висновки щодо галузі транспортних засобів категорії L ЄС	298
6 ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ	301
6.1 Основні висновки аналізу стосовно промисловості першого рівня ...	309
6.1.1 Вплив 100% переходу на EV.....	309
6.1.2 Вплив глибокого проникнення технології CAV	311
6.2 Основні висновки з аналізу категорії L	313
6.2.1 Для виробників ЄС.....	313
6.2.2 Для ринку ЄС	316
6.2.3 Для економіки ЄС	317
6.3 Рекомендації для ЄС	318
6.3.1 Транспортні засоби категорії M1 / N1.....	319
6.3.2 Автомобільна мережа поставок	324
6.3.3 Категорії L транспортних засобів.....	326
7 ПОСИЛАННЯ.....	330
8 ПРИМІТКИ ПЕРЕКЛАДАЧА	359

Перелік рисунків

Рис. 2.1: Огляд методології	51
Рис. 2.2: Приклад результатів аналізу політики та тенденцій регулювання.....	55
Рис. 2.3: Приклад детального аналізу розподілу витрат на виробництво	57
Рис. 2.4 Приклад результатів аналізу складу матеріалів.....	59
Рис. 2.5 Огляд підходу до моделювання.....	61
Рис. 2.6: Вхідні та вихідні дані мікроекономічної моделі.....	82
Рис. 2.7: Модель країни GINFORS-E	84
Рис. 3.1: Урегулювання викидів CO ₂ для легкових пасажирських автомобілів у базовій лінії	93
Рис. 3.2: Урегулювання викидів CO ₂ для легких вантажівок (LCV) у базовій лінії.....	94
Рис. 3.3: Урегулювання забруднюючих викидів у базовій лінії.....	96
Рис. 3.4: Унормування щодо безпечності в базовій лінії	98
Рис. 3.5: Урегулювання викидів CO ₂ легкових пасажирських транспортних засобів за сценарієм 1.....	102
Рис. 3.6: Урегулювання викидів CO ₂ легких вантажівок LCV за сценарієм 1.....	102
Рис. 3.7: Урегулювання викидів у повітря забруднюючих речовин за сценарієм 1	103
Рис. 3.8: Урегулювання безпечності за сценарієм 1	103
Рис. 3.9: Урегулювання викидів CO ₂ легкових пасажирських транспортних засобів за сценарієм 2.....	104
Рис. 3.10: Урегулювання викидів CO ₂ легких вантажівок LCV за сценарієм 2	105
Рис. 3.11: Урегулювання викидів у повітря забруднюючих речовин за сценарієм 2	105
Рис. 3.12: Урегулювання безпечності за сценарієм 2	105
Рис. 3.13: Урегулювання викидів CO ₂ легкових пасажирських транспортних засобів за сценарієм 3.....	106
Рис. 3.14: Урегулювання викидів CO ₂ легких вантажівок LCV за сценарієм 3	106
Рис. 3.15: Урегулювання викидів у повітря забруднюючих речовин за сценарієм 3	107
Рис. 3.16: Урегулювання безпечності за сценарієм 3	108
Рис. 3.17: Урегулювання викидів CO ₂ легкових пасажирських транспортних засобів за сценарієм 4.....	109
Рис. 3.18: Урегулювання викидів CO ₂ легких вантажівок LCV за сценарієм 4	109
Рис. 3.19: Урегулювання викидів у повітря забруднюючих речовин за сценарієм 4	109
Рис. 3.20: Урегулювання безпечності за сценарієм 4	110

Рис. 3.21: Урегулювання викидів CO ₂ легкових пасажирських транспортних засобів за сценарієм 5.....	110
Рис. 3.22: Урегулювання викидів CO ₂ легких вантажівок LCV за сценарієм 5.....	111
Рис. 3.23: Урегулювання викидів у повітря забруднюючих речовин за сценарієм 5	111
Рис. 3.24: Урегулювання безпечності за сценарієм 5	111
Рис. 3.25: Урегулювання викидів CO ₂ легкових пасажирських транспортних засобів за китайським сценарієм	112
Рис. 3.26: Урегулювання викидів CO ₂ легких вантажівок LCV за китайським сценарієм	113
Рис. 3.27: Урегулювання викидів у повітря забруднюючих речовин за китайським сценарієм	113
Рис. 3.28: Урегулювання безпечності за китайським сценарієм	114
Рис. 4.1: Порівняння жорсткості регулювання у часі.....	116
Рис. 4.2: Частини ринку силових передач.....	117
Рис. 4.3: Середній діапазон витрат на виробництво транспортних засобів у 2017, 2030 та 2050 роках.....	120
Рис. 4.4: Вартість легких комерційних транспортних засобів, виготовлених в 2017, 2030, 2050 роках	123
Рис. 4.5: Середньозважені витрати на виготовлення легкових автомобілів за часткою ринку у часі.....	124
Рис. 4.6: Середні витрати на виробництво LCV у часі.....	125
Рис. 4.7: Норма прибутку та середній прибуток від виготовлення легкових автомобілів середнього класу у 2017, 2030 та 2050 рр.....	133
Рис. 4.8: Норма прибутку та середній прибуток від легких комерційних транспортних засобів у 2017, 2030 та 2050 роках.....	137
Рис. 4.9: Загальний прибуток у часі.....	138
Рис. 4.10: Склад матеріалів для виготовлення варіантів урухомників пасажирських транспортних засобів середнього класу у часі.....	141
Рис. 4.11: Попит на матеріали на різних ринках у часі	142
Рис. 4.12: Зміни попиту на матеріали в ЄС.....	143
Рис. 4.13: Частка ринку електроурухомників в ЄС за базовим сценарієм та сценаріями 1-4.....	145
Рис. 4.14: Зміни загальних витрат в ЄС порівняно з базовою лінією	146
Рис. 4.15: Зміни загального прибутку в ЄС порівняно з базовим рівнем.....	147
Рис. 4.16: Зміни попиту на матеріали в ЄС відповідно до кожного сценарію порівняно з базовим рівнем.....	149

Рис. 4.17: Виробництво в ЄС за національною ознакою виробника в базовій лінії.....	153
Рис. 4.18: Виробництво в ЄС за національною ознакою виробника в рамках аналізу чутливості внутрішнього ринку для автомобілів економ- та середнього класу.....	154
Рис. 4.19: Додатковий прибуток, що нараховується виробникам оригінальних виробів від продукції в рамках аналізу чутливості внутрішнього ринку	155
Рис. 4.20: Частка ринку електроурухомників в ЄС для базової лінії та сценарію 5	156
Рис. 4.21 Зміни загальних витрат в ЄС за сценарієм 5 порівняно з базовою лінією	157
Рис. 4.22: Зміни загального прибутку в ЄС за сценарієм 5 порівняно з базовою лінією	157
Рис. 4.23: Зміни попиту на матеріали в ЄС за сценарієм 5 порівняно з базовою лінією	159
Рис. 4.24: Частка ринку електроурухомників у Китаї за базовою лінією та сценарієм на прикладі Китаю.....	161
Рис. 4.25: Зміни загальних витрат у Китаї за сценарієм на прикладі Китаю порівняно з базовою лінією.....	162
Рис. 4.26: Зміни загального прибутку в Китаї в сценарії випадку Китаю порівняно з базовою лінією.....	163
Рис. 4.27: Виробництво в Китаї за національною ознакою виробника в базовій лінії.....	164
Рис. 4.28: Виробництво в Китаї за національною ознакою виробника у китайському сценарії для автомобілів економ-класу за низьким сценарієм, а також для автомобілів економ- та середнього класів за високим сценарієм....	166
Рис. 4.29: Зміни загального доходу за національним походженням виробника в Китаї порівняно з базовим рівнем	167
Рис. 4.30: Зміни загального прибутку за національністю виробника в Китаї порівняно з базовим рівнем.....	168
Рис. 4.31: ВВП ЄС у постійних цінах - % відхилень від базової лінії.....	180
Рис. 4.32: ВВП ЄС у постійних цінах (2010 р.) – кумулятивні відхилення від базової лінії між 2020 та 2050 роками.....	181
Рис. 4.33: Приватне споживання в ЄС у постійних цінах – % відхилень від базової лінії	181
Рис. 4.34: Приватне споживання в ЄС у постійних цінах – сукупні відхилення від базової лінії між 2020 та 2050 роками.....	183
Рис. 4.35: Зайнятість у ЄС -% відхилень від базової лінії.....	184

Рис. 4.36: Зайнятість у ЄС – сукупні відхилення від базової лінії між 2020 та 2050 роками.....	185
Рис. 4.37: Викиди CO ₂ в ЄС у млн. тонн – сукупні відхилення проти базової лінії між 2020 та 2050 роками	191
Рис. 4.38: Значення економії викидів CO ₂ в млрд. € 2010 р. – сукупні відхилення від базової лінії між 2020 та 2050 роками.....	192
Рис. 4.39: Імпорт енергоносіїв у ЄС в млрд. € 2010 р. – сукупні відхилення від базової лінії між 2020 та 2050 роками.....	193
Рис. 4.40: ВВП ЄС у постійних цінах – % відхилень від базової лінії	195
Рис. 4.41: Приватне споживання в ЄС в постійних цінах – % відхилень від базової лінії	195
Рис. 4.42: Зайнятість у ЄС – % відхилень від базової лінії.....	196
Рис. 4.43: ВВП ЄС у постійних цінах – % відхилень від базової лінії	201
Рис. 4.44: ВВП ЄС у постійних цінах (2010 р.) – сукупні відхилення від базової лінії між 2020 та 2050 роками	201
Рис. 4.45: Компоненти урухомників Chevrolet Bolt та VW Golf (дол. США)...	206
Рис. 4.46: Склад першого рівня постачальників виробництва транспортних засобів за секторами (\$)	211
Рис. 4.47: Пул доходів після продажу скорочується до 60% (\$)	215
Рис. 4.48: Збільшення попиту на товар для світу зі 100% EV (% від поточного світового виробництва).....	217
Рисунок 4.49: Проривний ланцюг вартості в майбутній автомобільній галузі	221
Рис. 4.50: Потенціал ринкової вартості (млрд. дол. США) електромобільності та технологій SAV між 2020 та 2030 роками.....	232
Рис. 5.1: Виробництво моторних двоколісних транспортних засобів на основних ринках, 2005-2050.....	249
Рис. 5.2: Виробництво двоколісних транспортних засобів на розвинених ринках, 2005-2050	251
Рис. 5.3: Продажі моторних двоколісних транспортних засобів на основних ринках, 2006-2050.....	252
Рис. 5.4: Продажі моторних двоколісних транспортних засобів на розвинених ринках, 2006-2050.....	253

Перелік таблиць

Таблиця 2.1: Нормативні рівні викидів CO ₂ / ефективності використання пального, що використані в моделюванні	65
Таблиця 2.2: Частки ринку для легкових автомобілів і легких комерційних транспортних засобів (LCV), відповідно до рівнів регуляції	66
Таблиця 2.3: Нормативні рівні викидів забруднюючих речовин, що використані для моделювання	67
Таблиця 2.4: Рівні безпечності, використані в моделі.....	68
Таблиця 2.5: Нормативні рівні викидів забруднюючих речовин та джерела витрат.....	73
Таблиця 2.6: Технології та джерела безпеки	74
Таблиця 2.7: Коефіцієнти навчання, враховані у витратах на технології в мікроекономічній моделі	78
Таблиця 2.8: Трансформація з мікромоделі та технічної інформації в структуру витрат GINFORS-E.....	88
Таблиця 2.9: Галузева класифікація таблиць вводу-виведення ОЕСР	89
Таблиця 4.1: Зміни у часі цін на легковий автомобіль середнього класу (у євро 2017 року).....	129
Таблиця 4.2: Зміни у часі цін на легкий комерційний транспортний засіб (у євро 2017 року).....	130
Таблиця 4.3: Базовий рівень розвитку внутрішнього валового продукту на шести ринках - середньорічні темпи зростання у %.....	171
Таблиця 4.4: Попит на рідкоземельні метали в акумуляторних батареях за умови, що всі транспортні засоби електричні.....	172
Таблиця 4.5: Найбільші виробники рідкоземельних матеріалів для елементів батарей 2013 року.....	173
Таблиця 4.6: Виробництво ЄС у постійних цінах за галузями – % відхилень від базової лінії	186
Таблиця 4.7: Зайнятість в ЄС у мільйонах за галузями – % відхилень від базової лінії.....	188
Таблиця 4.8: Імпорт ЄС у постійних цінах за галузями – % відхилень від базової лінії.....	189
Таблиця 4.9: Імпорт ЄС у постійних цінах за країнами та галузями промисловості – % відхилень від базової лінії.....	190
Таблиця 4.10: Виробництво, зайнятість та імпорт ЄС у галузях промисловості – % відхилень від базової лінії.....	197
Таблиця 5.1: Визначення ЄС транспортних засобів категорії L	234

Таблиця 5.2: Плани виробників оригінальних виробів стосовно ринку електричної мобільності	272
Таблиця 5.3: Можливості та загрози, з якими стикаються виробники оригінальних виробів ЄС на ринку категорій L	299

Глосарій термінів

Абревіатура	Definition, en	Визначення, ua (прим. перекладача)
5G	-	5-те покоління мобільних мереж або бездротових систем, наступний телекомунікаційний стандарт після 4G. Наразі у розробці.
ABS	Anti-lock Braking System	Протиблокувальна гальмова система
ACC	Adaptive Cruise Control	Адаптивний круїз-контроль
ACEA	European Association of Automobile Manufacturers	Європейська асоціація виробників автомобілів
ACEM	European Association of Motorcycle Manufacturers	Європейська асоціація виробників мотоциклів
ADAS	Advanced Driver Assistance Systems	Вдосконалені системи допомоги водіям
AEB	Automatic Emergency Braking	Автоматичне екстрене гальмування
AECC	Association for Emissions Control by Catalyst	Асоціація з каталітичного контролю за викидами
AHO	Automatic Headlamp On	Автоматичне увімкнення фари
APAC	Asia-Pacific	Азіатсько-Тихоокеанський регіон
API	Application Programming Interface	Інтерфейс програмування програм
AV	Autonomous Vehicles	Автономні транспортні засоби
BEE	Bureau of Energy Efficiency, India	Бюро енергоефективності, Індія

Абревіатура	Definition, en	Визначення, ua (прим. перекладача)
BEV	Battery-Electric Vehicles	Акумуляторні електричні транспортні засоби
BSD	Blind Spot Detection	Виявлення сліпих зон
CAAM	Chinese Association of Automotive Manufacturers	Китайська асоціація виробників автомобілів
CAFC	Corporate-Average Fuel Consumption	Середнє споживання пального підприємством
CAFE	Corporate Average Fuel Economy	Середня економія палива
CAIR	Cardiff Business School's Centre for Automotive Industry Recherche	Центр досліджень автотранспортної галузі Кардіффської бізнес-школи при Кардіффському університеті Пітер Веллс: https://www.cardiff.ac.uk/people/view/598330-wells-peter
CARB	California Air Resource Board	Рада повітряних ресурсів штату Каліфорнія
CAV	Connected and Autonomous Vehicles	Приєднані (до мережі) та автономні транспортні засоби
CBS	Combined Brake Systems	Комбіновані гальмові системи
CEF	Connecting Europe Facility	Механізму приєднання Європи
CFRP	Carbon-Fibre-Reinforced Polymer	Армований вуглецем полімер
C-ITS	Co-operative Intelligent Transport Systems	Кооперативні інтелектуальні транспортні системи
CNG	Compressed Natural Gas	Стиснений природний газ, СПГ
CO	Carbon Monoxide	Оксид вуглецю
DDR	Driver Distraction and Drowsiness recognition	Розпізнавання відволікання водія та його сонливості

Абревіатура	Definition, en	Визначення, ua (прим. перекладача)
DG ENV	Directorate General for Environment of the European Commission	Генеральний директорат Європейської Комісії з питань довкілля
DG GROW	Directorate General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs of the European Commission	Генеральний директорат Європейської Комісії з питань внутрішнього ринку, промисловості, підприємництва та малого й середнього бізнесу
DG MOVE	Directorate General for Mobility and Transport of the European Commission	Генеральний директорат Європейської комісії з питань мобільності та транспорту
DSRC	Dedicated Short Range Communication	Виділений зв'язок короткого діапазону
EAPC	Electric Assisted Pedal Cycle	Електричний педальний велосипед
EBD	Emergency Braking Lights	Фари швидкого гальмування
EBD	Emergency Braking light Display	Функція швидкого гальмування в аварійному режимі
EC	European Commission	Європейська комісія
eCall	-	Європейська система автоматичного сповіщення про дорожні пригоди на автотранспорті
ECE	United Nations Economic Commission for Europe	Економічна комісія ООН з питань Європи
ECM	Engine Control Module	Модуль управління двигуном ¹
ECU	Electronic Control Unit	Електронний блок управління (двигуном) ⁱⁱ

Абревіатура	Definition, en	Визначення, ua (прим. перекладача)
EDR	Event Data Recorder	Запис даних про події
EEA	European Environment Agency	Європейське агентство з питань навколишнього середовища
EEMS	Electronic Engine Management System	Електронна система управління паливоподачею двигуна ¹
EMIS	Emission Measurements in the Automotive Sector	Вимірювання викидів в автомобільному секторі
EPA	Environmental Protection Agency	Агентство охорони навколишнього природного середовища (США)
ESC	Electronic Stability Control	Електронний контроль стабільності
EU	European Union (EU)	Європейський Союз (ЄС)
EV	Electric Vehicle	Електромобіль
FAME	Faster Adoption and Manufacturing of (Hybrid &) Electric Vehicles	Швидше прийняття та виробництво (гібридних та) електричних транспортних засобів
FCA	Fiat Chrysler Automobiles	Автомобілі Fiat Chrysler
FCEV	Fuel-Cell Electric Vehicles	Електричні транспортні засоби на паливних елементах
FCW	Forward Collision Warning	Попередження про зіткнення попереду
FedEx	FedEx Express	Американська вантажна авіакомпанія, що базується в м. Мемфіс, штат Теннесі, США

Абревіатура	Definition, en	Визначення, ua (прим. перекладача)
FMVSS	Federal Motor Vehicle Safety Standards	Федеральні стандарти безпеки моторних транспортних засобів (США)
FTP	Federal Test Procedure	Федеральний порядок випробувань (США)
GDI	Gasoline Direct Injection	Пряме впорскування бензину
GDP	Gross Domestic Product	Валовий внутрішній продукт (ВВП)
GEMIS	Global Emissions Model for Integrated Systems	Глобальна модель викидів інтегрованих систем
GHG	Greenhouse Gas	Парниковий газ
GINFORS-E	Global inter-industry forecasting system – energy	Глобальна система міжгалузевого прогнозування - енергетика
GM	General Motors	«Дженерал Моторс», автомобільна корпорація. США
GPS	Global Positioning System	Глобальна система позиціонування
GREET	Greenhouse gases, Regulated Emissions, and Energy use in Transportation Model	Парникові гази, регульовані викиди та використання енергії в транспортній моделі
GSR	General Safety Regulation	Загальний регламент безпеки
GTR	Global Technical Regulation	Глобальний технічний регламент
GVWR	Gross Vehicle Weight Rating	Повна маса транспортного засобу
GWS	Institute of Economic Structures Research (GWS)	Інститут з економічних структурних досліджень

Абревіатура	Definition, en	Визначення, ua (прим. перекладача)
	https://www.gws-os.com/de/index.php/the-gws.html	
HC + NO_x	Combination of Hydrocarbons and NO _x	Комбінація вуглеводнів та NO _x
HCHO	Formaldehyde	Формальдегід
HEV	Hybrid Electric Vehicle	Гібридний транспортний засіб
HFET	Highway Fuel Economy Test	Тест на економію пального на шосе
HMI	Human-Machine Interfaces	Інтерфейси людина-машина/людино-машинні інтерфейси
IBEF	Indian Brand Equity Foundation	Індійський фонд капіталізації брендів
ICCT	International Council on Clean Transportation	Міжнародна рада з чистого транспорту
ICE	Internal Combustion Engine	Двигун внутрішнього згорання (ДВЗ)
ICT	Information and Communication Technologies	Інформаційні та комунікаційні технології (ІКТ)
IEA	International Energy Agency	Міжнародне енергетичне агентство
IFEU	Institute for Energy and Environmental Research	Інститут енергетичних та екологічних досліджень
IHS	IHS Automotive https://ihsmarkit.com/industry/automotive.html	Підрозділ IHS Markit – міжнародної компанії з аналізу даних https://ihsmarkit.com/about/index.html

Абревіатура	Definition, en	Визначення, ua (прим. перекладача)
IMF	International Monetary Fund	Міжнародний Валютний Фонд
IMMA	The International Motorcycle Manufacturers Association	Міжнародна асоціація виробників мотоциклів
IO	Input-output	Введення-виведення
IPCEI	Important Project of Common European Interest	Важливий проєкт спільних європейських інтересів
ISA	Intelligent Speed Advice	Інтелектуальні поради щодо швидкості
ISOFIX	International Standards Organization FIX	Система закріплення, дитячих крісел, розроблена ISO FIX
ITS	Intelligent Transport Systems	Інтелектуальні транспортні системи
JAMA	Japan Automobile Manufacturers Association	Японська асоціація виробників автомобілів
JLR	Jaguar Land Rover	Jaguar Land Rover
KMVSS	Korean Motor Vehicle Safety Standard	Корейський стандарт безпечності автомобільних транспортних засобів
LCA	Lifecycle Analysis	Аналіз життєвого циклу
LCV(s)	Light Commercial Vehicle(s)	Легкий(-і) комерційний(-і) транспортний(-і) засіб (засоби)
LDV	Light Duty Vehicle	легкий комерційний автомобіль - фургон для розвезень, виробництво якого почалося в 1997 році в Бірмінгемі компанією LDV Limited
LDW	Lane Departure Warning	Попередження про виїзд на смугу руху

Абревіатура	Definition, en	Визначення, ua (прим. перекладача)
LEV	Low Emission Vehicle	Транспортний засіб з низькою емісією
LEVA	Light Electric Vehicle Association	Асоціація легкого електричного транспортного засобу
LEZ	Low Emission Zones	Зони з низьким рівнем викидів
LKA	Lane Keeping Assist	Допомога утримувати смугу руху
LPG	Liquefied Petroleum Gas	Зріджений нафтовий газ
LSCs	--	--
LSEV	Low-Speed Electric Vehicles	Електромобілі низької швидкості
LTE	Long Term Evolution	«Довготерміновий розвиток» - назва мобільного протоколу передавання даних
MaaS	Mobility-as-a-Service	Мобільність як послуга
MAI	Motorcycle Approaching Indication	Індикація про наближення мотоцикла
MCUs	Microcontroller units	Мікроконтролери
MEP	Ministry of Environmental Protection, China	Міністерство охорони навколишнього природного середовища, Китай
METI	Ministry of Economy Trade and Industry, Japan	Міністерство економіки торгівлі та промисловості, Японія
MIIT	Ministry of Industry and Information Technology, China	Міністерство промисловості та інформаційних технологій, Китай

Абревіатура	Definition, en	Визначення, ua (прим. перекладача)
MLTI	Ministry of Land Infrastructure Transport and Tourism, Japan	Міністерство транспорту та туризму наземної інфраструктури, Японія
MoE	Ministry of Environment, South Korea	Міністерство навколишнього середовища, Південна Корея
MOTIE	Ministry of Trade, Industry and Energy, South Korea	Міністерство торгівлі, промисловості та енергетики, Південна Корея
MPG	Miles per Gallon	Миль на голон
Mt	megatonne	Мегатонн
NA	Not Available	Недоступний
NACE	Statistical classification of economic activities in the European Community	Статистична класифікація економічної діяльності в Європейському співтоваристві
NCA	Nickel-Cobalt-Aluminium	Нікель-кобальт-алюміній
NCAP	New Car Assessment Program	Нова програма оцінки автомобілів
NEDC	New European Driving Cycle	Новий європейський цикл руху
NEV	Neighborhood Electric Vehicle	Електромобіль для сусідства
NHTSA	National Highway Traffic Safety Administration	Національне управління безпекою дорожнього руху
NMC	Nickel-Manganese-Cobalt	Нікель-марганець-кобальт
NMHC	Non-Methane Hydrocarbons	Неметанові вуглеводні
NMOG	Non-Methane Organic Gas	Неметановий органічний газ
NOx	Oxides of Nitrogen	Оксиди азоту
NV	Night Vision	Нічне бачення
NVH	Noise, Vibration and Harshness	Шум, вібрація та різкість

Абревіатура	Definition, en	Визначення, ua (прим. перекладача)
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	Організація економічного співробітництва та розвитку
OEMs	Original Equipment Manufacturers	Виробники оригінального обладнання
OICA	The International Organisation of Automotive Manufacturers	Міжнародна організація виробників автомобілів
OLS	Ordinary Least Squares	Звичайні найменші квадрати
PA	Park Assist	Допомога у паркуванні
PCs	Passenger Cars	Легкові автомобілі
PGM		
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle	Плагін гібридний електричний автомобіль
PM	Particulate Matter	Тверді частинки
PN	Particulate Number	Кількість частинок
PPPs	Public Private Partnerships	Державно-приватне партнерство (ДПП)
R&D	Research and Development	Дослідження та розвиток (НДДКР)
RAR	Regulation 901/2014 on Administrative Requirements (Commission Implementing Regulation (EU) No 901/2014 of 18 July 2014 implementing Regulation (EU) No 168/2013 of the European Parliament and of the Council with regard to the administrative requirements for the approval and market	Регламент 901/2014 про адміністративні вимоги (Імплементуючий Регламент Комісії (ЄС) № 901/2014 від 18 липня 2014 року, що впроваджує Регламент (ЄС) № 168/2013 Європейського Парламенту і Ради ЄС з точки зору адміністративних вимог до затвердження та нагляду за

Абревіатура	Definition, en	Визначення, ua (прим. перекладача)
	surveillance of two- or three-wheel vehicles and quadricycles)	ринком дво- або триколісних транспортних засобів та квадроциклів
RCTA	Rear Cross Traffic Alert	Повідомлення про об'єкти, що рухаються вперетин позаду транспортного засобу
RDE	Real Driving Emissions	Реальні викиди від водіння
REPPR	Regulation 134/2014 on Environmental and Propulsion unit Performance Requirements	Регламент 134/2014 про вимоги щодо експлуатації навколишнього середовища та двигунів
RPE	Retail Price Equivalent	Роздрібний ціновий еквівалент
RVCR	Regulation 44/2014 on Vehicle Construction Requirements	Делегований Регламент 44/2014 про вимоги до конструкції транспортних засобів
RVFSR	Regulation 3/2014 on Vehicle Functional Safety Requirements	Делегований Регламент 3/2014 про вимоги до функційної безпеки транспортних засобів
SBR	Seat Belt Reminder	Нагадування водію про ремінь безпеки
SCR	Selective Catalytic Reduction	Вибіркове каталітичне відновлення
SEC	Securities and Exchange Commission	Комісія з цінних паперів та бірж
SFS	Protection of far-side occupants in side impact collisions	Захист від бічних ударів пасажирів протилежної сторони

Абревіатура	Definition, en	Визначення, ua (прим. перекладача)
SI PHEV	Spark Ignition Plug-in Hybrid Electric Vehicle	Бензиновий та плагін-гібридний електричний автомобіль
SLD	Speed Limit Detection	Виявлення обмеження швидкості руху
SME	Small and Medium Enterprises	Малий і середній бізнес
SMMT	Society of Motor Manufacturers and Traders	Товариство автомобільних виробників і торговців
SUV	Sport Utility Vehicle	Спортивний комунальний транспортний засіб
TEN	Trans-European Networks	Трансєвропейські мережі
THC	Hydrocarbons	Вуглеводні
Tier 1	-	Постачальники першого рівня ⁱⁱⁱ
TJA	Traffic Jam Assist	Допомога в заторах на дорогах
TPMS	Tyre Pressure Monitoring System	Система контролю тиску в шинах
UBS		Див. 7 Посилання
UK	United Kingdom	Об'єднане Королівство
UN	United Nations	Організація Об'єднаних Націй
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe	Європейська економічна комісія ООН
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	Рамкова конвенція ООН про зміну клімату
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization	Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку
US	United States	Сполучені Штати
US NEV	Neighbourhood Electric Vehicle	Електромобіль сусідства
USGS	United States Geological Survey	Геологічна служба США
VAT	Value-Added Tax	Податок на додану вартість

Абревіатура	Definition, en	Визначення, ua (прим. перекладача)
VIN	Vehicle Identification Number	Ідентифікаційний номер транспортного засобу
VRUs	Vulnerable Road Users	Уразливі учасники дорожнього руху
VSP	Voitures Sans Permis	Транспортні засоби без дозволу (фр.)
VW	Volkswagen	Volkswagen
WEO	World Energy Outlook	Огляд світової енергетики
WHO	World Health Organisation	Всесвітня організація охорони здоров'я
WLTP	World Harmonised Light Vehicle Test Procedure	Всесвітня згармонізована процедура випробувань легких транспортних засобів (ВООЗ)
WP.29	World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations	Всесвітній форум гармонізації правил транспорту
WVTA	Whole Vehicle Type Approval	Затвердження всього транспортного засобу
xEV	Electric Vehicles including Plug-in Hybrid, Battery and Fuel Cell Electric Vehicles	Електричні транспортні засоби, включаючи гібридні із заряджанням від мережі, акумуляторні та на паливних елементах
ZEV	Zero Emission Vehicle	Транспортний засіб з нульовими викидами
ZF	ZF Friedrichshafen AG https://www.zf.com/site/wemoved/en/trw_move.html	Німецька компанія – виробник складників для легкових і комерційних транспортних засобів та промисловості.

Абревіатура	Definition, en	Визначення, ua (прим. перекладача)
ВВП	<i>Див. GDP</i>	Внутрішній валовий продукт
ДВЗ	-	Двигун внутрішнього згорання
ДТП	<i>Див. RTA</i>	Дорожньо-транспортна пригода
ЄЕК ООН	<i>Див. UNECE</i>	Європейська економічна комісія Організації об'єднаних націй
ЄК	<i>Див. EC</i>	Комісія ЄС
ЄС	<i>Див. EU</i>	Європейський Союз
ІКТ	<i>Informanional-communication technology – ICT</i>	Інформаційно-комунікаційні технології
ІТС	<i>Див. ITS</i>	Інтелектуальна транспортна система
Китай 6b	-	Китайський стандарт на викиди
КТЗ	-	Колісний транспортний засіб
Мт	<i>Див. Mt</i>	Мегатонни
НДДКР	<i>Див. R & D</i>	Науково-дослідні і дослідно- конструкторські роботи
США	<i>USA</i>	Сполучені Штати Америки
ТЧ	<i>PM – Particulate Matter</i>	Тверді частинки

РЕЗЮМЕ

Автомобільна промисловість ЄС є вирішальним чинником економічного процвітання ЄС. Вона виробляє 4% ВВП ЄС¹ і працевлаштовує близько 12 мільйонів людей. Також вона характерна важливим примножуючим впливом на економіку, важливим як для виробництв «верхньої течії» (галузі переробки матеріалів), так і для галузей «нижньої течії» (зокрема ІСТ (інформаційні та комунікаційні технології – ІКТ), ремонт та послуги мобільності).

Основні зміни, ймовірно, торкнуться галузі в найближчі роки і кардинально трансформують автомобільний сектор. В умовах зростаючого рівня забруднення атмосферного повітря, кліматичних змін та амбітних цілей щодо безпеки^{iv} більшість ринків посилюють вимоги як до безпеки, так і до екологічних норм та здійснюють гармонізацію регуляторного середовища на глобальному рівні. Це буде супроводжуватися вагомим переходом до електромобільності, оскільки країни та міста орієнтуються на мінімізацію впливу на навколишнє середовище. У міру активізації урбанізації та погіршення питань перевантаженості, ймовірно, з'являться нові рішення щодо мобільності для міських територій. Це може спричинити за собою впровадження великої кількості інноваційних, дешевих, малих транспортних засобів категорії L. Очікуємо, що зростаюча приєднаність до мережі транспортних засобів та поява автономного руху також відіграватимуть головну роль у майбутньому, покращуючи безпеку, забезпечуючи підвищення ефективності водіння та потенційно впливаючи на власників.

Визначення та імплементація регулювання у цих галузях, таким чином, матимуть вирішальне значення для того, як галузь реагує та адаптується до цієї нової парадигми. Еволюція регуляторного середовища ЄС, а також регуляторна база ринків нинішніх та майбутніх конкурентів впливатиме на здатність

¹ https://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive_en

виробників оригінальних виробів ЄС підтримувати та збільшувати свою майбутню частку ринку як вдома, так і за кордоном.

Регулювання є додатковим джерелом витрат для галузі в короткостроковій перспективі. З іншого боку, підтримка головної ролі регулювання в цілому може допомогти уберегти ринок ЄС від низької вартості, зовнішньої конкуренції з нижчими технологіями та забезпечити можливості для виробників оригінальних виробів ЄС реагувати на різкі зміни регулювання за кордоном – тим самим приносячи значні переваги, що в поєднанні з додатковими суспільними перевагами стосовно досягнення важливих кліматичних змін, екологічних та безпекових цілей можуть більше ніж компенсувати початкові витрати на регулювання. Це дослідження має на меті визначити витрати та вигоди для виробників оригінальних виробів ЄС, розглядаючи провідну роль регулювання у міжнародному контексті.

Аналіз оцінює зовнішню конкурентоспроможність автомобільної промисловості ЄС до 2030 року і далі, в умовах зміни ринкових та регуляторних чинників на шести основних конкурентних ринках, зокрема ЄС, Китаю, Індії, Японії, Південної Кореї та США. Він охоплює сім сегментів транспортних засобів, що складаються з легкових автомобілів (категорія M_1 , розбита на сегменти економ-класу, середнього класу та класу люкс), легких комерційних транспортних засобів (категорія N_1) та транспортних засобів категорії L (розділені на легкі двоколісні, двоколісні мотоцикли та легкі / важкі чотириколісні квадроцикли).

Дослідження передбачало розробку модельного підходу для розуміння впливу регулювання в ЄС та в інших країнах на автомобільну промисловість та економіку в цілому. Воно містило як мікроекономічний, так і макроекономічний кроки моделювання. Мікроекономічна модель була розроблена для встановлення зв'язку між змінами в регуляторних тенденціях та зміною витрат на транспортні засоби, норми прибутку та матеріального складу. З цією метою модель спирається на різноманітні вхідні дані та довідкову інформацію з понад 260

джерел, які дають огляд різних рівнів майбутніх регуляторних норм щодо екологічності, забруднюючих повітря речовин та аспектів безпеки (конструкції - прим. перекладача), які, як очікуємо, змінюватимуться в часі. Були визначені репрезентативні типи транспортних засобів для презентації кожного з сегментів транспортних засобів, розглянутих для цього дослідження, а розподіл їх виробничих витрат та складу матеріалів оцінено для базової лінії. Це дозволило нам оцінити відмінності у розподілі виробничих витрат та складу матеріалів між досліджуваними ринками, а також яким чином змінюватимуться ці показники в майбутньому в міру зміни регуляції кожного ринку. Результати мікроекономічної моделі були введені в макроекономічну модель GINFORS-E, яка є моделлю економіки, енергії та довкілля із глобальним покриттям, що аналізує та прогнозує структурні зміни в автомобільній галузі з точки зору зверху вниз, оцінюючи вплив на економіку, промисловість, глобальні торговельні потоки та інші соціально-економічні виміри.

Дослідження оцінює вплив змін, які очікуємо в базовій ліній, а також моделює альтернативні сценарії, що презентують впровадження більш амбітного регулювання в ЄС на різних етапах та з різним рівнем амбіцій, оскільки ЄС підвищує свої регуляторні прагнення: відповідати провідним світовим нормативним стандартам або перевищувати їх. Був також розроблений сценарій для розуміння впливу на виробників оригінальних виробів ЄС одностороннього посилення регуляторних норм, що відбуваються на одному з головних експортних ринків ЄС, Китаї. Він моделює ситуацію, коли виробники з країн, які відповідають регуляторним амбіціям у Китаї (зокрема ЄС, у регуляторних сценаріях ЄС з вищими амбіціями), здатні швидше адаптуватися до різких змін регулювання, оскільки вони вже вкладають значні кошти, наприклад, у технології нульових викидів транспортних засобів. Таким чином, вони зможуть збільшити свою частку ринку та значно збільшити свої доходи і прибутки за рахунок інших, невідповідних товарів закордонних виробників. Також проведено додатковий аналіз чутливості^v, щоб зрозуміти наслідки впливу

регуляторних позицій ЄС на внутрішній ринок. Сенс такого аналізу в тому, що іноземні виробники з країн, де рівень регуляції не настільки жорсткий як в ЄС, не зможуть відповідати більш жорсткому регуляторному рівню і, таким чином, матимуть обмежений доступ до внутрішнього ринку, дозволяючи тим самим виробникам оригінальних виробів ЄС збільшувати присутність на їхньому домашньому ринку.

Аналіз виявив важливі висновки щодо можливостей та витрат, з якими, можливо, зіткнеться автомобільна промисловість в умовах швидких технологічних змін та невизначеності глобального регуляторного середовища. На основі таких та пов'язаних з ними висновків пропонуємо рекомендації щодо того, як ЄК може підтримувати автомобільну промисловість в ЄС у цей період змін, зосереджуючи увагу на транспортних засобах категорії M_1/N_1 , транспортних засобах категорії L та автомобільному ланцюзі поставок.

Транспортні засоби категорії M_1/N_1

1. Додаткові витрати, пов'язані з регулюванням, можуть бути компенсовані досягненням великих переваг для виробників оригінальних виробів ЄС, економіки в цілому та суспільства

Очікуємо, що визначення та впровадження прогресивно більш амбітного регулювання в ЄС спочатку негативно впливатиме на економіку, оскільки ВВП знизиться порівняно з базовою лінією, але, ймовірно, відновиться після 2035 року, досягнувши загально позитивного впливу на ВВП. Сценарій, за яким ЄС одночасно відповідає світовому рівню регулювання і лідерства у 2030 році, схоже, дає найкращі результати для економіки.

Із розширенням аналізу з метою врахування повного впливу на регулювання прогноз є більш збалансованим і демонструє, що більш жорстке регулювання може призвести до позитивних вигод для економіки. З аналізу чутливості внутрішнього ринку, який оцінює вплив регулювання на захист внутрішнього ринку від зовнішньої конкуренції, зроблено висновок, що виробники оригінального обладнання ЄС можуть отримувати додаткові

прибутки до 29 мільярдів євро, за умови, що вони зможуть захопити частку ринку іноземних виробників, які не в змозі відповідати більш жорсткому нормативному рівню. Для економіки в цілому це означає зростання приблизно на 0,5% ВВП у 2030 році порівняно з базовим рівнем та на 1800 млрд. євро сукупного приросту ВВП між 2020 та 2050 роками. Більш жорстке регулювання також забезпечує значні переваги в плані скорочення зовнішніх транспортних чинників. Важлива економія викидів CO₂ досягається прискоренням переходу до електричної мобільності. Сукупне скорочення викидів CO₂ сягає від 728 млн. до 1,206 млн. тонн за період між 2020 та 2050 роками, що приносить користь від 34 млрд. до 58 млрд. євро для суспільства (зважаючи на ціни за викиди вуглецю для кількісної оцінки вартості економії викидів CO₂). Рання електрифікація урухомників^{vi} також сприяє значному зменшенню викидів забруднюючих речовин (3,3 кт - 7,9 кт для NO_x і 54 т - 112 т для твердих частинок (далі – ТЧ) в 2030 р.). Зважаючи на усунення негативного впливу на здоров'я, ці зменшення можуть становити 132 мільйони євро та 948 мільйонів євро стосовно NO_x та від 1,2 мільйона євро до 7,5 мільйона євро стосовно ТЧ щорічно. Більш сувора регламентація безпечності, яка передбачає більш високий рівень автоматизації транспортних засобів, також може принести значні переваги, зводячи до мінімуму людські помилки в керуванні автомобілем і тим самим знижуючи рівень аварійності (зменшення на 5% може призвести до вигоди у розмірі 7 млрд. євро щорічно).

Крім того, показано, що регуляторні переваги ЄС також є перевагою під час реагування на різкі зміни регулювання на зовнішньому ринку. Китайський сценарій у такому випадку відображає ситуацію, за якої виробники оригінальних виробів ЄС можуть отримати додаткову частку ринку на китайському ринку, оскільки жорстке регулююче середовище в ЄС дає змогу швидко адаптуватися до посилення нормативно-правових актів у Китаї, в той час як виробники оригінальних виробів з країн із меншими регуляторними амбіціями втрачають доступ до ринку. Більша присутність на китайському ринку надає перевагу у 82-

100 млрд. євро додаткового прибутку для виробників оригінальних виробів держав ЄС за змодельованим сценарієм. Для економіки в цілому позитивний вплив на ВВП з часом за очікуванням збільшиться, досягнувши 0,23% у 2050 р. За сценарієм, коли регуляторне середовище ЄС відповідає найвищому рівню амбіцій у всьому світі, виробники оригінальних виробів в ЄС можуть посилити свою присутність на внутрішньому ринку та отримати додаткову частку ринку в Китаї, за прогнозом ВВП буде на 0,6% - 0,7% вищим, ніж у базовій лінії в 2030 році, зменшившись на 0,4% - 0,5% у 2050 році порівняно з базовим рівнем.

Рекомендація 1: *Забезпечити, щоб додаткові витрати для промисловості ЄС супроводжувалися вигодами, які значною мірою перевищують такі витрати для виробників оригінальних виробів ЄС, через:*

- (i) *убезпечення пільгового доступу на китайський ринок із посиленням регулювання, та*
- (ii) *наявність стандартів, які запобігають доступу до ринку ЄС нових учасників з низькими витратами на виробництво.*

2. Різниця в прибутковості між ринками ЄС та зовнішнім ринком виявляє нові джерела доходу та можливості зростання, а також основні недоліки в автомобільній промисловості ЄС

Аналіз показує, що прибутковість виробників оригінальних виробів в ЄС спочатку погіршиться, оскільки регулювання буде посилено, але з часом відновиться з переходом до електрифікації урухомників, що сприяє збільшенню середнього прибутку, незважаючи на порівняно низькі норми прибутку. Аналіз виконано за умови, що попит на транспортні засоби залишиться незмінним і здатним врахувати зміни цін, що зумовлені вищими регуляторними витратами.

Аналіз також показує, що у міру того, як регулювання наближається до рівнів ЄС, різниця у витратах між ЄС та іншими ринками зменшується з часом. Цей ефект посилюється очікуванням збільшенням витрат на оплату праці в Китаї та Індії відносно рівнів ЄС. Таким чином, регулювання є вирішальним чинником

для вирівнювання умов між ЄС та іншими ринками. Тим не менше, очікуємо, що виробничі витрати в ЄС залишаться найвищими до 2050 року, що свідчить про наявність інших основних проблем. Таке, ймовірно, пов'язане з високими непрямыми витратами, які виникають у виробників оригінальних виробів ЄС порівняно з іноземними виробниками. Це, у свою чергу, впливає на прибутковість на ринку ЄС, що характеризується дуже низькою маржою.

З іншого боку, прибутковість порівняно висока на зовнішніх ринках у всіх сегментах транспортних засобів, але особливо на ринку розкішних транспортних засобів. Це є важливою можливістю для зростання виробників оригінальних виробів ЄС в умовах застійного внутрішнього ринку. З іншого боку, такі ринки, як Китай та Індія, мають високі перспективи зростання і тим самим надають золоту можливість для виробників ЄС.

Рекомендація 2: *Допомогти покращити прибутковість у автомобільній промисловості ЄС:*

- (i) *підтримкою постійного попиту в автомобільній промисловості ЄС, щоб забезпечити збільшення абсолютного прибутку, що супроводжує збільшення витрат,*
- (ii) *зменшенням неконкурентоспроможних витрат та*
- (iii) *забезпеченням доступу до зовнішніх ринків з високою маржою^{vii}.*

3. Очікуємо, що виробництво електромобілів досягне значного зниження витрат, що дасть змогу таким силовим машинам стати конкурентоспроможними з транспортними засобами з ДВЗ у довгостроковій перспективі

Аналіз надає висновок стосовно очікувань, що виробничі витрати на електромобілі будуть нижчими або рівними витратам на виробництво транспортних засобів з ДВЗ у довгостроковій перспективі, зокрема, порівняно з дизельними транспортними засобами та транспортними засобами для менших

сегментів. Це зумовлено зниженням витрат, яке виникає внаслідок ефектів навчання та масштабів економії в процесах виробництва таких урухомників. Для більших сегментів очікуємо, що витрати на безпечність будуть більшими, оскільки для цих транспортних засобів передбачені більш високі рівні автоматизації, які, зазвичай, переважають зменшення витрат, пов'язане з навчальними ефектами.

Рекомендація 3: *Зосередити зусилля на ініціативах щодо зменшення витрат для збереження амбітних планів регулювання методом:*

- (i) *орієнтації на скорочення витрат на xEV та*
- (ii) *підтримки зусиль НДДКР у галузі технологій CAV*

Автомобільна мережа поставок

4. Очікуємо, що перехід до електромобільності матиме істотний вплив на торгівлю товарами, необхідними для виробництва урухомників транспортних засобів.

Зростаюча частка xEV у виробництві потребуватиме доступу до дефіцитної та немісцевої сировини, наприклад, літію та марганцю. Це призведе до збільшення опори на невелику кількість країн, що її видобувають і виробляють, політична нестабільність в яких може призвести до значних ризиків щодо постачання в майбутньому.

Рекомендація 4: *Звести до мінімуму ризик від збільшення опори на немісцеві матеріали, пов'язані з електромобільністю, за допомогою:*

- (i) *забезпечення надійних поставок,*
- (ii) *підтримки вітчизняного виробничого потенціалу та*
- (iii) *максимізації норм утилізації в рамках ініціатив підтримки замкненої економіки.*

5. Перехід до електромобільності та CAV, ймовірно, трансформує співвідношення сил у автомобільному ланцюзі поставок, оскільки кількість складових частин автомобілів, отриманих від виробників оригінальних

виробів та традиційних постачальників першого рівня, зменшується, а програмне забезпечення займає все більш зростаючу частку вартості у виробництві транспортного засобу

Електромобільність та CAV генеруватимуть значну вартість для автомобільної промисловості. Приблизна оцінка показує, що ринковий потенціал електромобільності може становити до 339 млрд. дол. США, а для CAV - 273 млрд. дол. між 2020 та 2030 рр. Скільки цих переваг традиційні гравці (такі як виробники оригінальних виробів та постачальники першого рівня) здатні захопити на відміну від нових учасників, багато в чому залежатиме від їх зусиль щодо розробки та застосування нових необхідних можливостей - передбачення необхідності нових механізмів партнерства та міжгалузевої консолідації.

Зокрема, очікуємо, що компанії, що не працюють з електронікою, стануть основними гравцями в ланцюзі поставок альтернативних урухомників, для яких потрібна значно більша частка електроніки проти автомобілів з ДВЗ. У галузі CAV компанії сфери ІКТ готові скористатися вигодою від підвищеної приєднаності транспортних засобів та створюють значну цінність у автомобільному секторі під час переходу від апаратного забезпечення до програмного забезпечення. Варто зазначити, що основні глобальні гравці в обох цих сферах (наприклад, великі електронні компанії, що базуються в Азії, або великі технологічні фірми, що базуються в Силіконовій долині), зазвичай, перебувають за межами ЄС.

***Рекомендація 5:** Підтримати розвиток технологічно розвиненої галузі електромобільності в ЄС, підтримуючи партнерство, де це необхідно*

***Рекомендація 6:** Підтримати розвиток технологічно розвиненої галузі, пов'язаної з CAV в ЄС, підтримати розвиток міжгалузевих партнерств та нових бізнес-моделей*

Транспортні засоби категорії L

6. Прагнення до більш суворого регулювання допомогло захистити внутрішній ринок від конкуренції з низькою вартістю, а також зберегти

доступ до зовнішніх ринків, оскільки транспортні засоби ЄС приймаються у всьому світі

З аналізу витікає висновок, що ЄС лідирує у встановленні поступово жорсткішого регулювання транспортних засобів категорії L, що допомогло захистити промисловість ЄС від низьковитратної конкуренції на їхньому внутрішньому ринку. Це також дає змогу виробникам оригінальних виробів ЄС залишатися конкурентоспроможними на зовнішніх ринках, оскільки виробництво в ЄС визнано міжнародною спільнотою як високоцінна, високотехнологічна пропозиція, яка процвітає у преміальних сегментах. Роль ЄС на глобальному рівні підтримала гармонізацію інакше роздробленого ринку, що має життєво важливе значення для подальшого розширення зовні ринкових можливостей для виробників оригінальних виробів ЄС.

Очікуємо, що виробники оригінальних виробів в ЄС продовжуватимуть процвітати у високотехнологічному секторі двоколісних моторних засобів, що працює на більш високих цінах. Поступово більш амбітне регуляторне середовище може стати рушійною силою для продовження інновацій у сегменті, оскільки інші ринки, зазвичай, наздоганяють.

***Рекомендація 7:** Враховуючи провідну роль ЄС у глобальній гармонізації, забезпечення дотримання та підтримки високих стандартів в інших світових регіонах не вимагатиме тенденційного відбору вимог.*

7. Важливі можливості для зростання можна знайти за межами ЄС, оскільки внутрішній ринок застоюється та перебуває під загрозою низьковартісної продукції

Цей аналіз демонструє, що ринок двоколісних моторних засобів, пов'язаний зі спеціалізованими продуктами «способу життя», де традиційно розвиваються виробники оригінальних виробів в ЄС, має обмежений потенціал зростання, що може суттєво вплинути на прибутковість виробників оригінальних виробів ЄС. З іншого боку, у цього підсегмента можуть бути

експортні можливості, оскільки зростає купівельна здатність на ринках, що розвиваються (Китай, Індія). Ці країни, з іншого боку, традиційно характеризуються сильною галуззю легких двоколісних транспортних засобів, що базується на недорогому виробництві. Оскільки за очікуваннями ринку цього підсегменту буде швидко зростати, перехід до електромобільності та CAV може стати можливістю для виробників оригінальних виробів ЄС використати свої технологічні та конструкторсько-інноваційні можливості, щоб збільшити свою присутність у цьому підсегменті.

І навпаки, імпорт з Китаю та Індії в ЄС може зрости в майбутньому, оскільки країни наздоганятимуть і застосовуватимуть більш жорсткі норми, особливо в контексті появи електричних велосипедів у Китаї. Лідерство Китаю в розробці електричних велосипедів для світового ринку може становити загрозу для ринку легких двоколісних транспортних засобів ЄС, оскільки імпорт з Китаю частково заміщує продаж інших транспортних засобів категорії L.

Рекомендація 8: *Шукати усунення бар'єрів у торгівлі на основних ринках двоколісних транспортних засобів, що дозволить виробникам оригінальних виробів країн ЄС отримувати доступ до зовнішніх ринків*

Рекомендація 9: *Запровадити вимоги нагляду за ринком, передбачені Регламентом 168/2013, для забезпечення добросовісної конкуренції, рівних умов і захисту споживачів, що запобігатимуть потраплянню на ринок ЄС товарів, які не відповідають вимогам (наприклад, продукція низької якості з Азії - переважно з Китаю) [цей принцип стосується також електричних велосипедів]*

Рекомендація 10: *Підтримувати дослідження в галузі технологій для транспортних засобів – електричних транспортних засобів категорії L (спеціальні акумулятори та системи управління акумуляторами)*

Рекомендація 11: *Підтримувати розробки ІТС, орієнтовані на транспортні засоби категорії L*

У підсумку перед автомобільним сектором ЄС стоять значні виклики, але картина виглядає дуже позитивно, якщо в ЄС буде посилено регулювання поруч

із відповідною підтримкою з боку ЄК у цей період змін та невизначеності, щоб галузь змогла скористатися наданими можливостями. Це також потребуватиме амбітного бачення з боку виробників оригінальних виробів ЄС та ланцюгів їхніх поставок, щоб адаптуватися, співпрацювати та отримати вигоду від руйнівних нововведень та жорсткіших правил, які переозначають цей сектор у найближчі роки.

1 ОГЛЯД І КОНТЕКСТ

1.1 Передумови

ЄС є одним з найбільших світових виробників автомобільних транспортних засобів, а цей сектор є найбільшим приватним інвестором у дослідження та розробки (НДДКР) в ЄС. Таким чином, автомобільна промисловість має вирішальне значення для процвітання Європи. Вона забезпечує робочі місця для 12 мільйонів людей (3 мільйони у виробництві, 4,3 мільйона в технічному обслуговуванні та 4,8 мільйона в транспорті) і становить 4% ВВП ЄС². Крім того, автомобільна промисловість має значний мультиплікаційний вплив на економіку, що важливо для таких первинних галузей промисловості, як виробництво сталі, хімікатів та текстилю, а також для вторинних галузей, таких як інформаційні та комунікаційні технології, ремонт та послуги мобільності.

Історично спроможність промисловості ЄС виводити інноваційні технології на ринок попереду інших конкурентів ґрунтувалася на сильній присутності «преміальних» брендів, що дозволяє амортизувати достатню маржу для витрат на передові технології та сильному регуляторному режимі, підтримуваному поінформованими споживачами. На сьогоднішній день промисловість також успішно експортує ці преміальні бренди та передові технології на зовнішні ринки, такі як Китай, де вищі націнки та зростаючий ринок презентують дуже привабливу можливість зростання для виробників оригінальних виробів в ЄС (original equipment manufacturers – OEMs).

Незважаючи на те, що такий підхід залишається актуальним, глобальна автомобільна промисловість перебуває у стані невизначеності, коли ряд чинників призводить до значних змін у роботі галузі. Важливо, щоб промисловість ЄС підтримувала свою конкурентоспроможність на світовій арені в умовах сильної конкуренції з боку виробників автомобілів як в розвинених

² https://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive_en

країні, так і в країнах, що розвиваються, і в світлі кардинальних змін суспільних проблем та вимог щодо мобільності та транспортування.

Питання, які, можливо, зачеплять автомобільну промисловість ЄС у майбутньому, охоплюють:

- Зміни рівня власності на автомобілі, як збільшення кількості власників на автомобілі на ринках, що розвиваються, у міру зростання купівельної спроможності, так і потенційне зниження на розвинених ринках, оскільки мобільність як послуга та схеми спільного використання автомобілів займають зростаючу частку ринку.

- Посилення регуляторних норм щодо безпеки та впливу на навколишнє середовище на усіх основних ринках, причому ринки, що розвиваються, швидко наздоганяють лідируючі позиції галузі ЄС у цих галузях.

- Значний перехід до електромобільності, оскільки країни у всьому світі рухаються до зменшення впливу на навколишнє середовище (наприклад, парникові гази) і, зокрема, міста мають на меті подолати підвищення рівня забруднення повітря. Тут нові учасники галузі розробляють нові радикальні бізнес-моделі; наприклад, підхід Tesla щодо залучення великих обсягів капіталу як з боку державного, так і з боку приватного сектору, та використання його для здійснення агресивної стратегії зростання, незважаючи на постійні втрати, з метою нарощування ринкової частки з наміром збільшення з часом прибутку.

- Зростаюча приєднуваність (до інтелектуальних систем – *прим. перекладача*) транспортних засобів та поява автономної їзди. Це має широкі наслідки для автомобільної промисловості, від потенційно значно знижених рівнів продажів автомобілів та форм власності до нових бізнес-моделей, але, можливо, найголовніше, до поступового злиття автомобільної та ІКТ галузей. Приєднані та автономні транспортні засоби (*connected and autonomous vehicles* – CAV) можуть потенційно вивести на ринок абсолютно нових учасників з величезними фінансовими ресурсами (такими як Google, Uber чи Apple) та

змінити спосіб, яким виробники автомобілів отримують вигоду від своїх клієнтів.

- Впровадження великої кількості інноваційних, дешевих, менших транспортних засобів категорії L, що забезпечують рішення для мобільності в міських районах, особливо на ринках, що розвиваються, оскільки вони стають все більш переповненими та забруднюються внаслідок глобальної урбанізації населення. Наприклад, у Китаї є 200 мільйонів електричних велосипедів - ринок, який швидко будується з нічого, і на якому автомобільна промисловість ЄС мало присутня. Крім того, низка світових виробників оригінальних виробів також показувала та демонструвала інноваційні транспортні засоби з кабіною одиночного або подвійного розміщення, які мають потенціал різкого зменшення потреб майбутніх пасажирських транспортних засобів у матеріальних ресурсах.

Це лише декілька основних змін, які можуть спричинити зміну парадигми у світовій автомобільній промисловості; ці зміни означатимуть, що галузі потрібно буде швидко адаптуватися до наступної фази свого існування.

Додаково до вищезазначеного, виникає стурбованість тим, що деякі вирізняльні параметри, які мали європейські виробники транспортних засобів, такі як провідна ефективність щодо комфорту, вплив на навколишнє середовище та безпечність, знижуються, оскільки інші виробники (особливо з ринків, що розвиваються) просуваються вперед у цих областях. У поєднанні зі значними державними інвестиціями у розвиток власної автомобільної промисловості такими країнами, як Китай, які прагнуть фінансувати значні НДДКР та капітальні витрати, щоб зайняти вагомий фрагмент своїх масових внутрішніх ринків, а також прагнуть вийти на розвинені ринки, щоб утриматись там, існує чіткий ризик для глобальної конкурентоспроможності автомобільної промисловості ЄС.

У такій ситуації та у разі 80% очікуваного зростання сектору за межами ЄС, лідерство у витратах та постійне лідерство у галузях нових технологій, таких як Промисловість 4.0^{viii} та CAV, стануть більш важливими, якщо ЄС повинен

буде підтримувати зростання своєї майбутньої частки на ринку. Одним із головних чинників, що сприятиме конкурентоспроможності в майбутньому, буде еволюція регуляторного середовища в ЄС, а також те, яким чином регулювання за очікуваннями буде змінюватися в різних великих глобальних регіонах.

Дійсно, регулювання в ЄС можна розглядати як двогострий меч ; в короткостроковому періоді, тиск на витрати від постійного збільшення регулювання розглядається автомобільною промисловістю як згубна дія для маржі, оскільки галузь заявляє, що регулювання між 2015 і 2020 роками додасть 1000-2000 євро до витрат на виготовлення транспортного засобу в ЄС, в той же час сильно вплине на прибутковість на ринку ЄС (АСЕА, 2015); з іншого боку, в довгостроковій перспективі суворе регулювання в ЄС гарантує, що автомобільна промисловість ЄС продовжить розвивати новітні преміальні продукти, одночасно перебуваючи у сильній позиції лідера регулювання з точки зору як захисту внутрішнього ринку, так і збільшення можливостей доступу до зовнішніх ринків, таких як Китай, оскільки вони швидко розширюють свої регулювання - тим самим потенційно відбираючи частку ринку від інших зарубіжних виробників, які в цей час не виробляють транспортні засоби за такими високими стандартами.

Отже, важливо формувати розуміння того, яким чином великі ринкові, технологічні та регуляторні зміни на різних великих світових автомобільних ринках можуть впливати на умови доступу до ринку та вартість виготовлення транспортних засобів на різних ринках, пов'язані з цим рівні прибутковості, а також можливості, що надаються завдяки збереженню світової лідерської позиції в галузі автомобільної промисловості.

Таким чином, Генеральний директор з питань економіки та природокористування замовив це дослідження для оцінки зовнішньої конкурентоспроможності автомобільної промисловості ЄС до і після 2030 року.

1.2 Мета та сфера дослідження

Це підсумковий звіт дослідження «GEAR 2030. Стратегія 2015-2017 – Порівняльний аналіз конкурентної позиції автомобільної промисловості ЄС та вплив впровадження автономних транспортних засобів» (далі - дослідження). Звіт був поданий RICARDO, призначеними консультантами для проведення цього дослідження, і був підготовлений за участі субпідрядників, Центру досліджень автомобільної промисловості Кардіфської школи (CAIR) та Інституту з економічних структурних досліджень (Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH – GWS).

DG GROW доручив RICARDO виконати це дослідження з метою оцінки зовнішньої конкурентоспроможності автомобільної промисловості ЄС в умовах зміщення ринкових та регуляторних чинників на шести основних конкурентних ринках, зокрема в ЄС, Китаї, Індії, Японії, Південній Кореї та США.

Дослідження спочатку створює уявлення про те, яким чином різні рівні майбутніх регуляторних стандартів щодо аспектів охорони довкілля, забруднюючих речовин та безпечності можуть змінюватися з часом, а також про основні технологічні зміни, які можуть бути значною мірою обумовлені цими регламентами, такими як перехід до електромобільності, легких транспортних засобів та CAV. Далі дослідження продовжує оцінювати, як поточні та майбутні виробничі витрати та маржа на шести основних досліджуваних ринках (ЄС, Китай, Індія, Японія, Південна Корея та США) впливатимуть за основним сценарієм на зміни регуляторного середовища до 2050 року, а також вплив цих змін на попит на матеріали та загальний економічний вплив і торгові потоки.

Після оцінки змін, що очікують за базовим сценарієм, у дослідженні розглянуто ряд сценаріїв, за яких ЄС збільшує свої регуляторні цілі з метою відповідати провідним світовим нормативним стандартам або перевищувати їх, різними темпами в часі. Це забезпечує розуміння прямого впливу цих змін на автомобільну промисловість ЄС, а також більш широкі макроекономічні наслідки щодо ВВП, споживання, зайнятості та торгових потоків. Нарешті,

розроблено сценарій, що репрезентує технологічний та регуляторний шок на одному з основних експортних ринків Китаю. Сенс цього полягає в тому, щоб ті виробники, які вже інвестували значні кошти в, наприклад, технології з автомобілями з нульовими викидами, були б у вигіршній позиції для збільшення своєї частки ринку та значного зростання своїх доходів і прибутків. У дослідженні виконано аналіз з використанням підходу із вивчення конкретних випадків і кількісно оцінено будь-які зміни у ринкових частках, доходах та прибутках для виробників ЄС (а також більш широкі економічні наслідки) на основі того, що вони вклали та застосували відповідні нові технології до початку гіпотетичного регуляторного шоку.

Результати цього аналізу допоможуть автомобільній промисловості краще зрозуміти зміни, які очікуємо через швидко мінливе і дуже невизначене майбутнє в глобальному змінюваному середовищі. У дослідженні презентовані як витрати, так і можливості, пов'язані з набранням технологічного лідерства до настання потенційно великих структурних змін, які вплинуть на весь сектор мобільності.

Сфера дослідження охоплює сім сегментів транспортних засобів, що охоплюють легкові автомобілі (категорія M_1 , розбита на сегменти економ-класу, середнього класу та класу люкс), легкі комерційні транспортні засоби (категорія N_1) та транспортні засоби категорії L (розділені на легкі двоколісні, двоколісні мотоцикли та легкі/важкі чотириколісні квадроцикли). Зауважимо, що через брак даних аналіз категорій L не має того самого рівня кількісних елементів, як аналіз категорій M та N.

Підсумковий звіт містить такі розділи:

- Розділ 1: Огляд та контекст (поточний розділ).
- Розділ 2: Методологія та середовище моделювання. У цьому розділі описано методологічний підхід для оцінки ймовірних ринкових, регуляторних та технологічних тенденцій на різних ринках, що цікаві для цього дослідження, а також підхід, прийнятий для кількісного визначення впливу цих тенденцій на

виробничі витрати, маржу, склад матеріалів та ширші економічні показники як в базовому, так і в низці інших сценаріїв моделювання.

- Розділ 3: Визначення базового сценарію та сценарію загалом. Цей розділ докладно описує визначення модельованих базового сценарію та сценарію загалом, а також основні спостереження за аналізом тенденцій, які призвели до прийняття конкретних проєктів.

- Розділ 4: Оцінка впливів. Цей розділ містить огляд основних результатів моделювання базового та інших сценаріїв, заснованих на результатах як мікроекономічної моделі (яка оцінює безпосередній вплив на автомобільну промисловість), так і макроекономічної моделі (яка оцінює вплив на економіку в цілому). Цей розділ також містить нашу якісну оцінку впливу тенденцій електромобільності та CAV на галузь постачальників першого рівня.

- Розділ 5: Аналіз ринку категорії L. Цей окремий розділ містить весь аналіз, що стосується транспортних засобів категорії L, зокрема огляд ринкових та регуляторних тенденцій та оцінку конкурентоспроможності.

- Розділ 6: Висновки і рекомендації. Цей розділ охоплює основні висновки, зроблені з загального кількісного аналізу, а також висновки з аналізу постачальників першого рівня та аналізу категорії L. Нарешті, він містить низку рекомендацій для ЄС, спрямованих на те, щоб автомобільна промисловість ЄС максимізувала свою глобальну конкурентоспроможність у майбутньому.

2 МЕТОДОЛОГІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЇ

2.1 Загальна методологія та цілі проєкту

Основна мета дослідження полягала в оцінці зовнішньої конкурентної позиції, викликів та можливостей для автомобільного ланцюга вартості в ЄС до та після 2030 року для європейських виробників транспортних засобів порівняно з конкурентами з найбільших розвинених ринків. Дослідження також мало на меті встановити та кількісно визначити основні рушійні чинники зовнішньої конкурентоспроможності, зокрема підвищення вартості та продуктивності.

Основними елементами дослідження, проведеного для досягнення цілей, були такі:

- Оцінка поточних та ймовірних майбутніх тенденцій ринку в автомобільному секторі для шести досліджуваних ринків, щоб зрозуміти поточні та майбутні темпи продажу та виробництва автомобілів, частки ринку виробників та обсяг будь-якої майбутньої можливості, наданої виробникам ЄС.
- Розробка детальних прямих та непрямих складників вартості та ціноутворення для всіх семи категорій транспортних засобів, що стосуються дослідження, на основі оцінки виробничих витрат серії репрезентативних типів транспортних засобів на кожному з досліджуваних ринків.
- Розробка серії дорожніх карт, що презентують ймовірні регуляторні, політичні, ринкові та технологічні тенденції, які слід очікувати на різних досліджуваних ринках. Після цього було розроблено параметризовані взаємозв'язки між цими тенденціями та витратами й описаними вище цінами, і побудована мікроекономічна модель базового сценарію, яка потім була пов'язана з макроекономічною моделлю GINFORS-E для визначення загального впливу на ЄС різних сценаріїв (див. нижче).
- Розробка та моделювання сценаріїв, що презентують як посилене регулювання в ЄС для досягнення світових лідерських стандартів стосовно екологічних показників та безпечності виконання КТЗ, так і сценарій подання

майбутнього регуляторного «шоку» в Китаї. Було також оцінено вплив кожного з цих сценаріїв на ЄС та загальну конкурентоспроможність автотранспортної галузі.

- Аналіз результатів моделювання сценаріїв та надання рекомендацій Європейській Комісії щодо найбільш ефективних підходів для підтримки конкурентоспроможності автомобільної промисловості ЄС.

Ці елементи також узагальнені на рисунку 2.1.

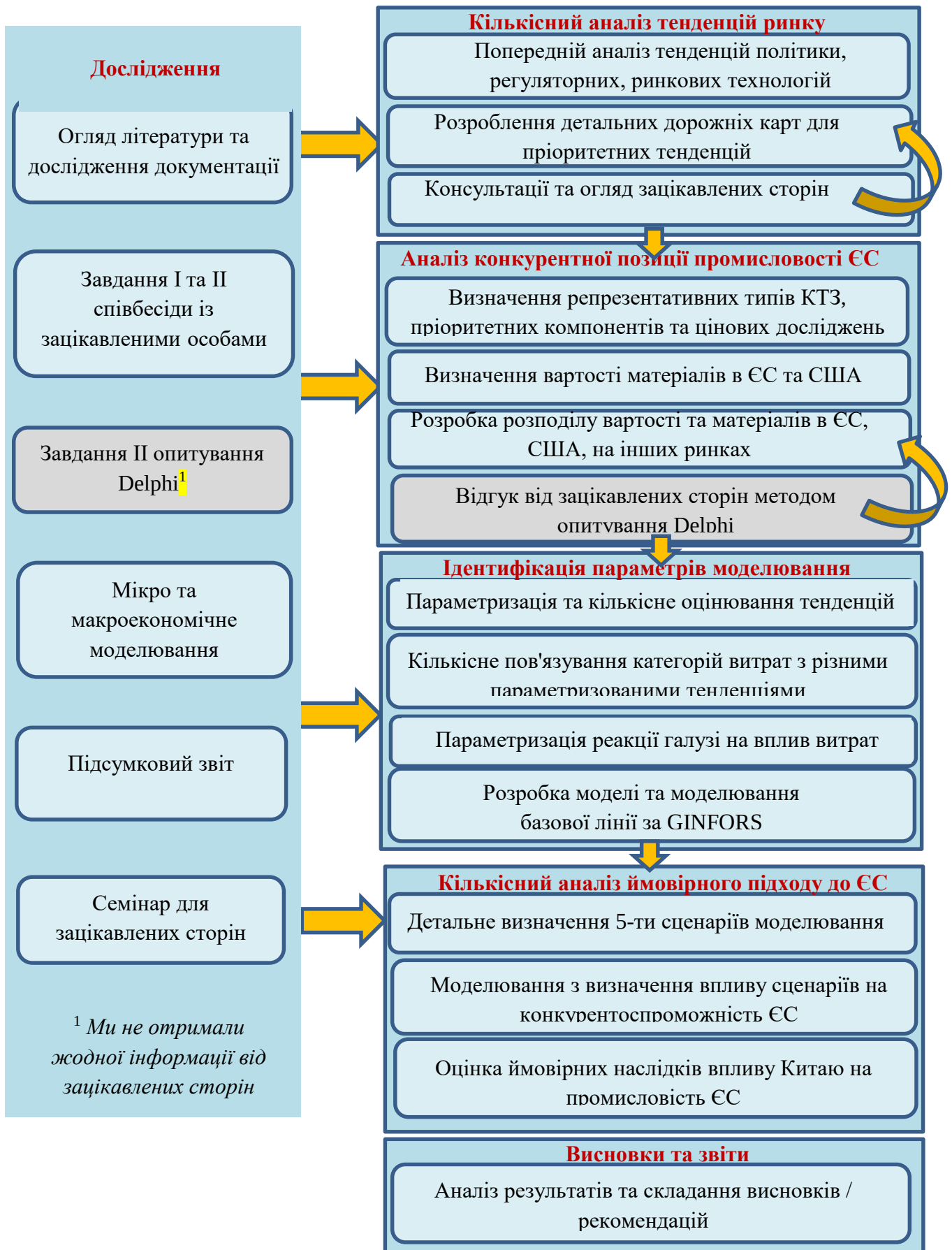


Рис. 2.1: Огляд методології

Визначення тенденцій та заходів щодо збору даних

Для того, щоб виконати моделювання, необхідне для оцінки впливу різного регулювання на конкурентоспроможність автомобільної промисловості ЄС, необхідно було спочатку зібрати низку інформації про різні ринкові, регуляторні та технологічні тенденції, що впливають на шість досліджуваних географічних ринків (ЄС, Китай, Індія, Японія, Південна Корея та США), а також дані про розбиття собівартості виробництва різних типів транспортних засобів на кожному з цих ринків.

Зокрема, це спричинило широкий збір даних щодо ринкових тенденцій стосовно кількості вироблених та проданих на різних досліджуваних ринках транспортних засобів, а також широкий огляд літератури з понад 260 джерел, яка висвітлює різні регуляторні, політичні та технологічні тенденції, які, як очікуємо, впливатимуть на виробництво транспортних засобів у майбутньому аж до 2050 р. Також було проведено дослідження репрезентативних типів транспортних засобів та оцінено їх базові витрати та склад матеріалів. Більш детальна інформація про ці завдання наведена нижче.

Тенденції ринку

Розуміння сучасних та майбутніх тенденцій ринку щодо виробництва та продажу транспортних засобів є важливим для оцінки майбутньої конкурентної позиції виробників ЄС. Це надає розуміння поточного обсягу ринку в країні та експортних ринків, а також огляд очікуваного зростання на ринку ЄС та на ринках нинішніх і майбутніх конкурентів. З цією метою ми провели оцінку прогнозованого виробництва та продажу автомобілів до 2050 року для легкових автомобілів, легких комерційних транспортних засобів (легких вантажівок) та автомобілів категорії L (зокрема легких двоколісних транспортних засобів, двоколісних мотоциклів та легких / важких чотириколісних квадроциклів - зауважте, що весь аналіз, що стосується транспортних засобів категорії L,

наведено у розділі 5) для ЄС та п'яти інших країн, які мають інтерес для цього дослідження.

Для цього та подальшого кількісного аналізу, проведеного в решті цього дослідження, легкові пасажирські автомобілі були додатково розділені на автомобілі "економ-класу", "середнього класу" та "класу люкс" (широко відомі як малі, середні та великі автомобілі) на основі часток ринку пасажирських автомобілів, більш детальні відомості про які наведено у Додатку А.1. Ці частки ринку базувались на «Даних щодо виробництва IHS» (IHS Automotive, б.д.), які дають прогнози до 2024 року. Після цього року передбачалося, що частки ринку залишаються постійними.

Ринкові частки як у виробництві, так і у продажах за походженням виробника були також проаналізовані для тих же класів транспортних засобів та країн. Це дає загальну картину присутності та відносної важливості виробників ЄС та зарубіжних виробників на різних ринках. Аналіз був виконаний для Китаю та ЄС лише завдяки важливості обох цих ринків для дослідження. Зокрема, Китай використано як репрезентативний зовнішній ринок для побудови сценарію, що відображає потенційну можливість для виробників ЄС, якщо Китай вчинить односторонні дії, щоб стати найбільш сильно зарегульованим ринком у майбутньому. Тому важливо детально зрозуміти китайський ринок.

Більше інформації про джерела даних, методологію та аналіз, використані для визначення тенденцій на ринку, наведено у Додатку А.1 (додатки в оригіналі не наведено – прим. перекладача).

Тенденції в галузі регулювання, політики та технології

Для оцінки конкурентоспроможності виробників ЄС необхідно також розуміти тенденції регулювання, політики та технологій на різних досліджуваних ринках, щоб оцінити їх вплив на витрати виробництва автомобілів та обсяги продажу як сьогодні, так і в майбутньому. Роблячи це, можна отримати більш глибоке розуміння того, наскільки виробники ЄС готові

реагувати на зміни в регулюванні, політиці та технологіях на цих ринках порівняно з місцевими конкурентами.

На конкурентоспроможність виробників ЄС та їх міжнародних конкурентів значною мірою впливатимуть витрати на виробництво транспортних засобів та можливості їх продажу на різних ринках. Суворіші правила впливають на типи проданих транспортних засобів та на витрати на їх виробництво тією мірою, якою вони встановлюють обов'язкові технічні характеристики, які можуть вимагати від виробників впроваджувати більш досконалі технології з більш високою вартістю. Технологічні тенденції, часто зумовлені регуляторними тенденціями або бажанням виробляти технологічно просунутий, диференційований продукт, впливати на типи вироблених транспортних засобів, витрати на виробництво та матеріали, які використовують в компонентах автомобіля, що також впливає на витрати.

Для всіх шести ринків були оцінені такі основні тенденції, що охоплюють часовий період до 2050 року для легкових автомобілів, легких вантажівок та транспортних засобів категорії L:

- Нормативні та політичні тенденції: навколишнє середовище, безпечність та автономні транспортні засоби (AV)
- Технологічні тенденції: електромобільність, легковантажність, приєднані^{ix} та автономні транспортні засоби (CAV). Хоча технологічні та регуляторні тенденції розглядалися окремо в якісному аналізі, для кількісного моделювання ми вважали їх нерозривно пов'язаними, і, отже, ми не моделювали їх як самостійні тенденції.

Результати цього аналізу використовувались як вирішальний внесок для визначення базового та інших сценаріїв моделювання, як описано в 2.4.2. Приклад типового результату аналізу якісних тенденцій наведено на рисунку 2.2. Повні результати цього аналізу можна знайти у Додатку А.4.

Завдання III: регуляторні та технологічні тенденції

Політика / регуляторні тенденції США – Навколишнє середовище



Рис. 2.2: Приклад результатів аналізу політики та тенденцій регулювання

Базові показники витрат на виготовлення транспортних засобів

Першим кроком у визначенні детальних прямих та непрямих витрат на виробництво стало визначення серії репрезентативних моделей транспортних засобів ЄС для кожного з досліджуваних типів транспортних засобів - тобто легкові автомобілі "економ-класу", "середнього класу", "класу люкс" та легкі комерційні транспортні засоби (легкі вантажівки (LCV)). Метою вибору репрезентативних транспортних засобів було визначення популярних моделей, виготовлених виробниками оригінальних виробів із штаб-квартирою в ЄС, які продають на більшості світових ринків, розглянутих у дослідженні. Ці репрезентативні транспортні засоби були використані як основа для встановлення остаточного розподілу витрат.

Після визначення репрезентативних транспортних засобів, детальний розподіл витрат для кожного типу транспортних засобів, виготовленого в ЄС, був визначений на основі коефіцієнтів роздрібних цінових еквівалентів (*retail price equivalent* - RPE), доступних з літератури. Два основні дослідження повідомили про розподіл основних витратних елементів легкого транспортного засобу для багатьох виробників у США та ЄС, і тому були обрані для аналізу:

- Міжнародна рада з чистого транспорту (ICCT): «Аналіз витрат на легкі вантажні транспортні засоби на європейському ринку транспортних засобів оновлений методом непрямого коефіцієнта витрат» (ICCT, 2013)
- Агентство охорони навколишнього природного середовища США (EPA): «Коефіцієнти непрямих витрат та еквіваленту роздрібної ціни в автомобільній промисловості» (EPA, 2009) Ці коефіцієнти та інші дані про прямі розподіли витрат³ були використані для поділу ціни на прямі витрати (розбиті на робочу силу та витрати на матеріали), непрямі витрати (з розбивкою на виробничі накладні витрати, корпоративні накладні витрати, продажі та дилерські витрати) та норму прибутку.

Виходячи з розподілу витрат у ЄС, виробничі витрати репрезентативних транспортних засобів потім були перенесені на інші відповідні ринки, припускаючи, що всі транспортні засоби виробляють на місцях. Основними факторами, які враховувались у разі перенесення на інші ринки, були різниці у витратах на оплату праці та сталі між ринками, а також відмінності типових рівнів непрямих витрат для виробників на різних досліджуваних ринках. Це дозволило перенести поточні витрати також і на майбутнє, враховуючи, що, наприклад, відносні витрати на оплату праці, ймовірно, можуть змінюватись у часі.

³ На відміну від компонентів непрямой вартості, множники RPE не дали уявлення про розподіл прямих витрат. Натомість джерела зверху вниз (зокрема Market Realist, (2015)) використовувались для отримання загального розподілу витрат між матеріалами та витратами на працю для різних типів транспортних засобів у ЄС.

Результати цього аналізу були використані як вирішальний внесок у визначення ймовірного впливу майбутніх регуляторних змін на витрати виробництва транспортних засобів на різних досліджуваних ринках, як описано в 2.4.2. Приклад типового результату аналізу розподілу витрат наведено на рисунку 2.3 далі. Більш детальний опис методології, що застосовано для визначення розподілу витрат, а також повний результат цього аналізу, можна знайти у Додатку А.2.

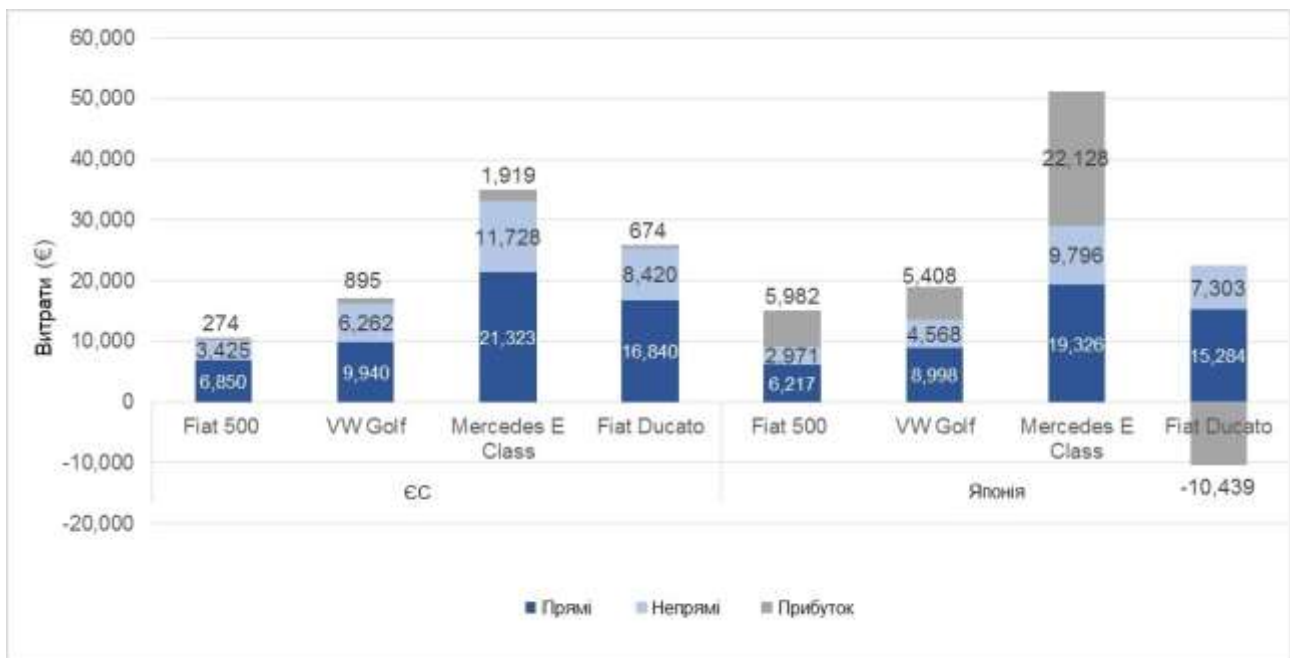


Рис. 2.3: Приклад детального аналізу розподілу витрат на виробництво

Розподіл матеріалів транспортного засобу у базовій лінії

Паралельно з аналізом розподілу витрат розподіл початкових матеріалів було оцінено для кожного репрезентативного типу транспортних засобів (та еквівалентних їм аналогів з альтернативними урухомниками) на поточний час та в майбутньому з використанням моделі GREET2 (Argonne National Laboratory, 2007) як основної. Ця модель надала дані для кожного варіанту таких автомобілів з двигуном внутрішнього згорання, еквіваленту LCV та плагін-гібриду (PHEV), електромобіля з батареями (BEV) та електромобіля з паливними елементами (FCEV). Частини різних матеріалів застосовувались до загальної маси

репрезентативних транспортних засобів для того, щоб отримати розподіл матеріалів для репрезентативних транспортних засобів різного розміру та отримати дизельний варіант транспортного засобу з бензиновим двигуном базового сценарію. Дані недавнього аналізу життєвого циклу Mercedes-Benz (*Lifecycle Analyses – LCA*) (MercedesBenz, 2016) були використані для оновлення матеріального складу репрезентативного розкішного автомобіля за моделлю GREET з більш сучасними даними, визнаючи вже широке використання легких матеріалів у галузі розкішних транспортних засобів. Нарешті, для прогнозування змін у складі матеріалів у часі були використані дані з бази даних матеріалів IFEU (Zimmer, et al., 2016) для оцінки змін, пов'язаних з меншою масою (з охопленням усіх типів транспортних засобів), оскільки підвищення ефективності роботи акумулятора^x (переважно стосовно BEV) з часом ґрунтується на змінах маси акумуляторів, оцінених для нещодавно оновленого внутрішнього аналізу на основі роботи, проведеної з розробки кривих витрат CO₂, вироблених RICARDO для DG CLIMA (Ricardo Energy & Environment et al, 2016), а також використовуючи останні очікування щодо майбутніх прогнозів витрат на акумуляторні батареї та електричні діапазони BEV (детальніше описані в 2.4.4.1).

Результати цього аналізу були використані як основний ресурс для визначення ймовірного впливу майбутніх регуляторних змін на склад матеріалів транспортних засобів на різних досліджуваних ринках, як описано у 2.4.3. Приклад типового результату аналізу розподілу витрат наведено на рисунку 2.4. Повні результати такого аналізу можна знайти у Додатку А.3.

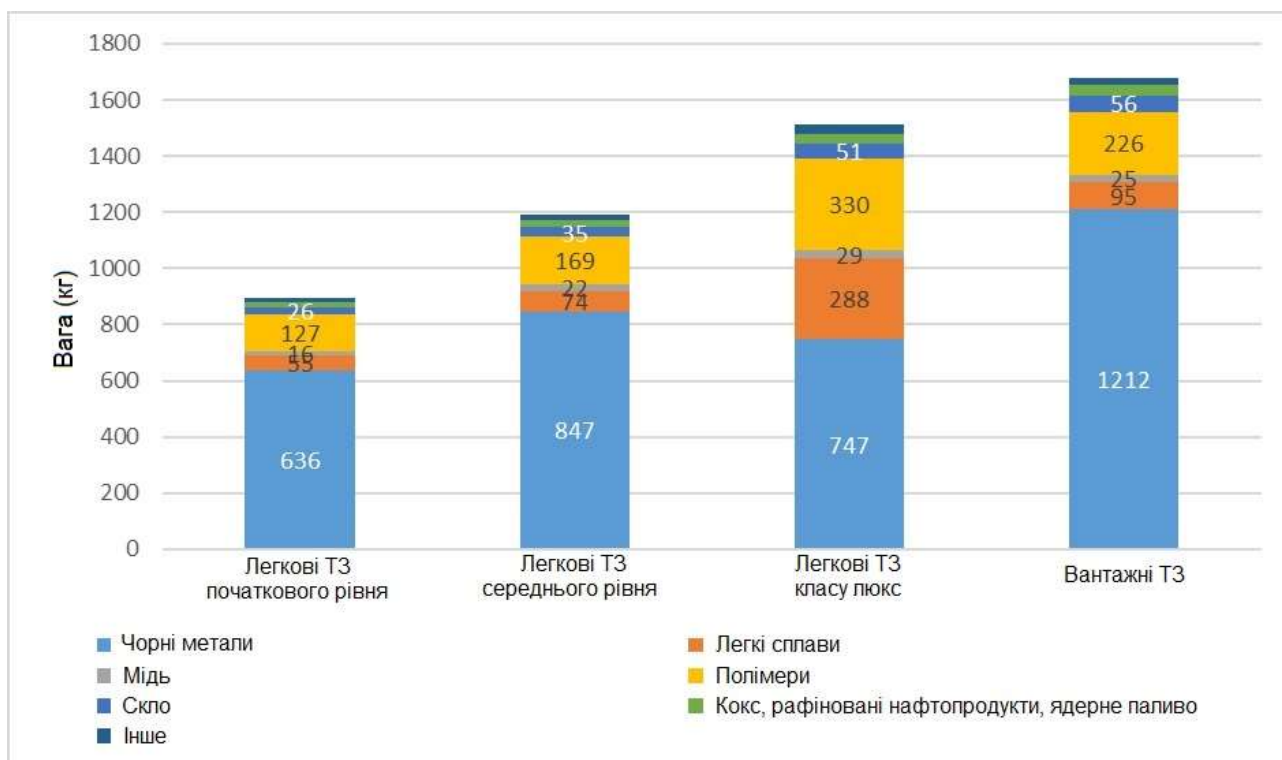


Рис. 2.4 Приклад результатів аналізу складу матеріалів

2.2 Огляд модельного підходу

Для оцінки зовнішньої конкурентоспроможності автомобільної промисловості ЄС для п'яти інших провідних міжнародних ринків та ЄС був розроблений модельний підхід стосовно розуміння впливу регуляторних змін на витрати для виготовлення транспортних засобів та їх складників, що відбуваються різними темпами, на різних ринках, впродовж певного часу. Моделювання передбачало як етап мікроекономічного моделювання, так і етап макроекономічного моделювання, що описано далі.

Мікроекономічна модель була розроблена для параметризації змін регуляторних тенденцій у часі, пов'язуючи кількісну версію цих тенденцій різних ринків із змінами конкретних бортових технологій транспортних засобів та, у свою чергу, з виробничими витратами, маржою та розподілом матеріалів для різних типів досліджуваних транспортних засобів. За цією моделлю також оцінено зміни частки ринку різних урухомників транспортних засобів у часі на

різних ринках, виходячи з ймовірного впливу екологічного регулювання на кожному ринку. Мікроекономічна модель більш детально описана в 2.4.

Результати мікроекономічної моделі були введені в макроекономічну модель GINFORS-E, економіко-енергетико-екологічну модель з глобальним охопленням, яка аналізує та прогнозує структурні зміни в автомобільній галузі з точки зору зверху вниз стосовно її:

- позиції в національній економіці за окремими показниками, такими як виробництво, робоча сила, додана вартість, витрати, ціни тощо;
- позиції в глобальних взаємних торгових потоках між еоекспортом/імпортом та між середнім і фінальним продуктом;
- прямого і непрямого впливу на економіку;
- внеску у викиди, споживання енергії тощо.

Повний опис моделі GINFORS-E та її використання у загальному підході до моделювання наведено далі у розділі 2.5.

2.3 Мікроекономічна модель

2.3.1 Огляд моделі

Після огляду описаної вище моделі, була розроблена мікроекономічна модель оцінки впливу тенденцій регулювання, політики та технологій на витрати з виготовлення транспортних засобів на різних досліджуваних ринках у часі, а також на матеріальний склад цих транспортних засобів.

Кінцевою метою моделі є отримання середніх і загальних витрат на виготовлення в кожній категорії прямих і непрямих витрат, пов'язаних з цим прибутків і загального попиту на матеріали через низку найважливіших матеріалів на кожному ринку у часі, щоб надати ці дані як вхідні для макроекономічної моделі GINFORS-E.

На рисунку 2.5 наведено огляд прийнятого модельного підходу, кожен крок детально описаний у подальших підрозділах.

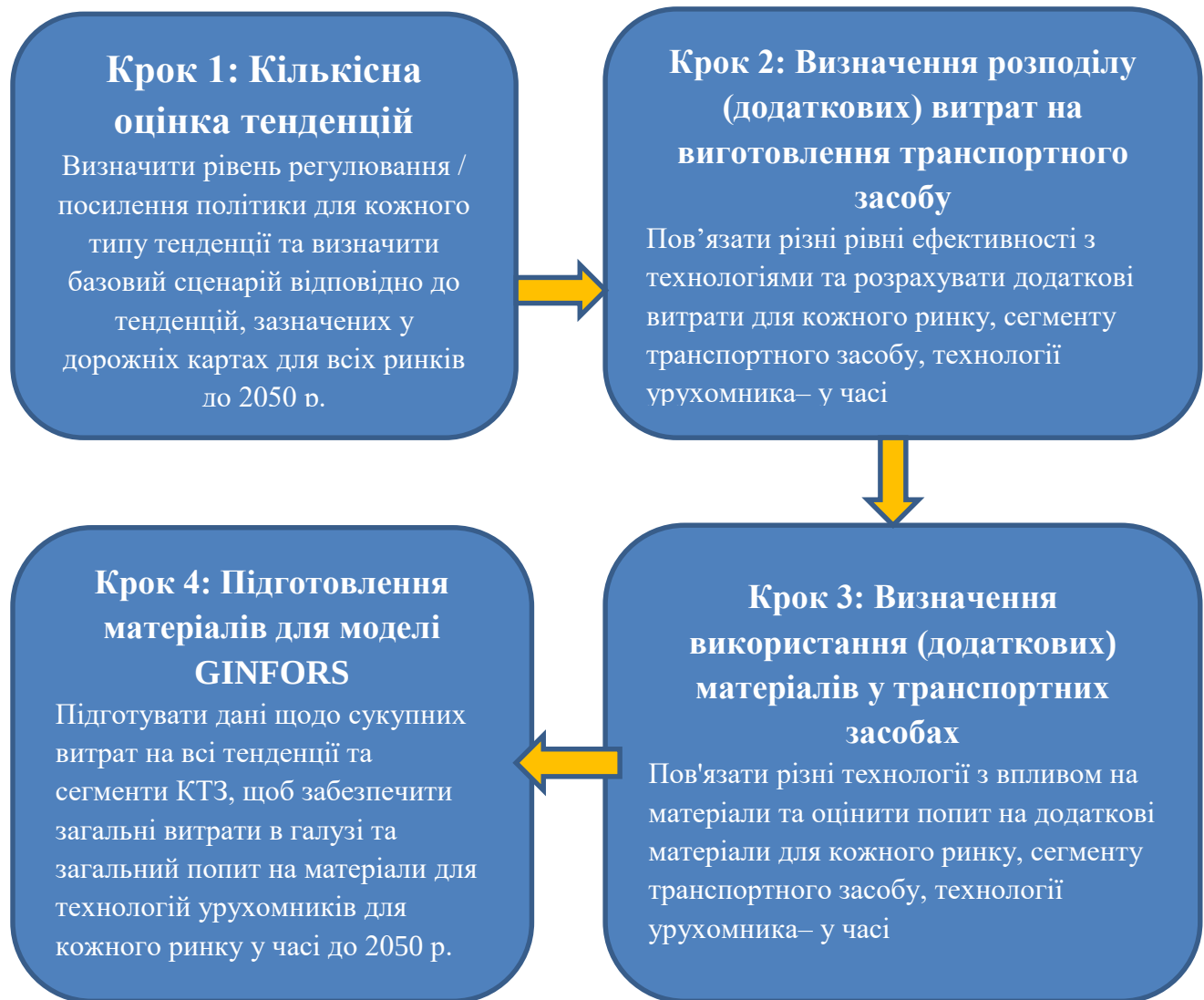


Рис. 2.5 Огляд підходу до моделювання

2.3.2 Вхідні дані

Мікроекономічна модель базується на діапазоні вхідних даних, зібраних як описано у 2.2. Основні вхідні дані для моделі охоплюють:

- Дані прогнозування виробництва транспортних засобів між 2017 та 2050 роками з 2020 року з 5-річними інтервалами для всіх шести досліджуваних ринків з розбивкою за сегментом транспортних засобів (тобто економ-класу, середнього класу та автомобілів класу люкс, а також легких комерційних транспортних засобів).
- Репрезентативні ціни на транспортні засоби для кожної категорії транспортних засобів на кожному ринку, а також розподіл виробничих витрат на

сьогоднішні транспортні засоби в ЄС та США за всіма основними категоріями прямих та непрямих витрат, як описано в 2.4.4.2.

- Коефіцієнти конверсії для перерахування витрат базових транспортних засобів ЄС до витрат на інших ринках, виходячи з коефіцієнтів витрат на оплату праці, різних цін на матеріали (наприклад, сталь), а також різниці у співвідношенні непрямих витрат між ринками, спираючись на аналіз, описаний у Додатоку А.2.

- Детальний розподіл матеріалів для кожного сегменту транспортного засобу та технології урухомлення, як описано у Додатку А.3.

- Відносну "силу" тенденцій регулювання, політики та технологій для всіх ринків, які за очікуваннями матимуть вплив на витрати на виготовлення транспортних засобів, що детально описано у Додатку А.4.

- Дані щодо вартості конкретних технологій, необхідних для дотримання різних нормативних рівнів (див. 2.4.4 для отримання більш детальної інформації), охоплюючи:

- обладнання безпечності: витрати на обладнання, від пасивних заходів, таких як нагадування про ремені безпечності та ABS, до активних заходів, зокрема до рівня автоматизації 4 з різних рівнів^{xi} автономного руху;
- обладнання для контролю за викидами: зокрема, обладнання, необхідне для дотримання жорсткіших меж стосовно забруднення повітря, таке як обладнання технології селективного каталітичного відновлення (*Selective Catalytic Reduction* – SCR);
- технології ефективності / скорочення викидів CO₂: тут аналіз базувався на ряді кривих витрат на викиди CO₂, розроблених раніше Ricardo для ЄС, які передбачають додаткові витрати на досягнення різних рівнів скорочення викидів CO₂, а також витрати на альтернативні транспортні засоби.

Детальні методики збору цих даних та самі дані більш докладно розглянуті в Додатках.

2.3.3 Крок 1: Кількісна оцінка тенденцій

Крок 1 описаного вище підходу до мікроекономічного моделювання стосується кількісного визначення тенденцій, визначених раніше у дорожніх картах, як описано у Додатку А.4. Це передбачає визначення дискретних рівнів політики для того, щоб розробити базовий рівень та інші сценарії, виходячи з раніше досліджених тенденцій та очікувань майбутніх подій на різних ринках. Кількісне визначення цих тенденцій дозволяє тим самим безпосередньо порівняти регуляторний вплив на різних ринках у часі, а також забезпечити кількісне визначення, необхідне для параметризації зв'язку між регуляторною ефективністю та виробничими витратами / матеріальними складовими на різних ринках у часі.

Одне основне спостереження, яке було результатом попередніх досліджень, – це чіткий зв'язок між визначеними технологічними тенденціями та регуляторними тенденціями. Таким чином, аналіз зорієнтований на три основні тенденції регулювання:

- Екологічні тенденції – правила та політика щодо викидів CO₂ / ефективності використання пального (охоплюючи тенденції щодо легкої маси та технології електромобільності).
- Екологічні тенденції – місцеві правила та політика щодо якості повітря / щодо норм викидів забруднюючих речовин.
- Тенденції безпечності (зокрема, на технологію CAV)

Для кожного типу тенденцій було визначено від дев'яти до одинадцяти рівнів «сили» політики, що варіюються від дуже низьких до дуже високих, причому кожна сила являє собою різний рівень регуляторних амбіцій щодо конкретного предмету регулювання. Для визначення різних рівнів амбіцій були визначені такі критерії:

- стосовно трендів політики щодо ефективності урегулювання викидів CO₂ / витрат пального: пов'язані з нормами на викиди CO₂ / стандартами ефективності та часткою ринку електромобілів (EV);
- стосовно трендів політики щодо якості повітря / місцевих забруднювачів: пов'язані з рівнями стандартів Євро на викиди;
- стосовно трендів безпеки КТЗ: пов'язані з приєднанням функцій пасивної безпеки та різного рівня автоматизації транспортних засобів.

Визначення різних рівнів регуляторної ефективності більш детально описано нижче. Описані вище критерії використовувались для визначення прихованих рівнів регуляторної ефективності, які мають на меті презентувати постійне прогресування регуляторних тенденцій. Під час розроблення цих рівнів була застосована певна суб'єктивність, заснована на розумінні поточної та майбутньої нерівномірності у розвитку ринків та з метою забезпечення достатнього майбутнього прогресу в кожній регуляторній сфері до 2050 року.

2.3.3.1 Визначення регуляторної ефективності стосовно викидів CO₂ / ефективності використання пального

Тенденції політики щодо викидів CO₂ / ефективності витрат пального були пов'язані з розвитком середніх норм викидів CO₂, а також з ринковою часткою нових продажів xEV (розділено на PHEV та ZEV - зокрема BEV та FCEV). Конверсії, еквівалентні новому європейському циклу руху (NEDC), були розраховані для ринків, що не належать до ЄС, щоб презентувати порівнянні регуляторні ефекти на всіх досліджуваних ринках.

Початкові нижчі рівні від рівня 0 до 3 ґрунтувалися на чинних або оголошених стандартах викидів та очікуваних короткотермінових частках ринку xEV. Більш високі рівні "сили" передбачають збільшення жорсткості, як за рахунок зменшення викидів від ДВЗ, так і найбільшого внеску від збільшення частки ринку xEV, у такому випадку найвищий рівень 10 охоплює 100% ZEV. Діапазон рівнів та їх межі були обрані для того, щоб можна було з часом диференціювати регуляторні амбіції різних ринків. Визначення частки ринку

хЕV, пов'язаної з вищими рівнями, є особливо важливим, оскільки дозволяє досягти визначеного для цього рівня стандарту CO₂. Стандарт CO₂ є середнім для складу транспортних засобів (для всіх урухомників), і тому досягнення найбільш суворих цілей CO₂ вимагає вдосконалення технології автомобілів з ДВЗ (для зменшення викидів CO₂, г/км) та збільшення частки транспортних засобів з нульовими викидами. Дійсно, передбачається, що продуктивність CO₂, яку досягають транспортні засоби з ДВЗ щороку (відповідно до кривих витрат CO₂, описаних у 2.4.4.1), повинна доповнюватися виробництвом хЕV, таким чином, щоб середні показники викидів CO₂ у парку транспортних засобів в поточному році відповідали загальному стандарту CO₂, встановленому для відповідного рівня. У таблицях 2.1 та 2.2 відповідно описані рівні викидів CO₂ легкових автомобілів / легких вантажівок та відповідні ринкові частки хЕV для кожного розглянутого регуляторного рівня.

Таблиця 2.1: Нормативні рівні викидів CO₂ / ефективності використання пального, що використані в моделюванні

Рівень	Опис	Абревіатура	Критерій, г CO ₂ /км	
			PC	LCV
0	дуже низький	VL	135	190
1	низький	L	120	170
2	низький +	L +	105	150
3	низький/середній	L/M	90	130
4	середній	M	75	110
5	середній/високий	M/H	60	90
6	високий	H	45	70
7	високий +	H +	30	50
8	високий ++	H ++	20	30
9	високий +++	H +++	15	20
10	дуже високий	VH	0	0

Таблиця 2.2: Частки ринку для легкових автомобілів і легких комерційних транспортних засобів (LCV), відповідно до рівнів регуляції

Легкові автомобілі				Легкі комерційні транспортні засоби (LCV)			
рівень	з ДВЗ, %	SI PHEV, %	ZEV, %	рівень	з ДВЗ, %	SI PHEV, %	ZEV, %
0	99,50	0,3	0,2	0	99,50	0,3	0,2
1	99,40	0,4	0,2	1	99,40	0,4	0,2
2	98,70	0,7	0,6	2	98,70	0,7	0,6
3	86,50	12,5	1,0	3	87,00	12,0	1,0
4	68,00	25,0	7,0	4	70,00	23,0	7,0
5	50,00	35,0	15,0	5	53,00	33,0	14,0
6	34,50	35,0	30,5	6	39,00	34,0	27,0
7	18,50	35,0	46,5	7	25,00	34,0	41,0
8	10,50	28,0	61,5	8	13,70	24,8	61,5
9	10,50	14,5	75,0	9	10,00	15,0	75,0
10	0,00	0,0	100,0	10	0,00	0,0	100,0

2.3.3.2 Визначення регуляторної ефективності стосовно забруднюючих речовин

Тенденції урегулювання викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря були пов'язані з євростандартами, враховуючи широке дотримання (або тиражування) цих стандартів на різних ринках у всьому світі – євростандарти, таким чином, забезпечували ідеальну приховану міру ефективності регулювання на різних ринках. Єдиний ринок, який істотно відхиляється від цього, – це ринок США, де еквіваленти рівня Євро у заявлених Правилах рівня 2 та рівня 3 визначалися на основі норм конкретних викидів.

Визначені рівні передбачають збільшення жорсткості регулювання, поступово переходячи від Євро 3 до чинного RDE Євро-6, далі Китай-6b та Правила 3-го рівня США, які жорсткіші за RDE Євро-6, і, нарешті, майбутній

стандарт "Євро-7", який не повністю визначено. У таблицю 2.3 зведені результати регуляторних рівнів ефективності викидів забруднюючих речовин, які використані в мікромоделі.

Таблиця 2.3: Нормативні рівні викидів забруднюючих речовин, що використані для моделювання

Рівень	Опис	Абревіатура	Критерії
0	дуже низький	VL	Євро 3 та нижче
1	низький	L	Євро 4
2	низький/середній	L/M	Євро 5
3	середній	M	Євро 6
4	середній/високий	M/H	Євро 6 RDE
5	високий	H	Китай 6b та США, рівень 3
6	дуже високий	VH	Євро 7

2.3.3.3 Визначення норм безпечності

Тенденції безпечності були пов'язані зі встановленням вимог до конкретних характеристик безпечності нових транспортних засобів. Настанови стосовно конкретних технологій, що наведені для кожного рівня ефективності, були виведені як із регламентів ООН, затверджених Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ), так і з глобальної NCAP, а також з рекомендованих технологій NCAP, визначених у Додатку А.4. Зважаючи на той факт, що ЄЕК ООН розробляє світові регламентуючі норми, нижчі рівні правил безпечності були визначені на основі технологій, які дозволяють виробникам оригінальних виробів досягати мінімальних рівнів безпечності, визначених основними регламентами ООН, рекомендованими ВООЗ та Глобальною програмою NCAP (ремені, подушки безпечності тощо), хоча для вдосконалених заходів безпечності вони походять від сучасних особливостей безпеки, які були оголошені в розвинених країнах, але ще не набули чинності на цих ринках

(наприклад, пристрої заднього огляду, eCall). Майбутні рівні регуляторної ефективності були в основному пов'язані з активними заходами, спрямованими на поліпшення водіння та мінімізацію людських помилок – зокрема, підвищення рівня автоматизації, починаючи від рівня 1 до рівня 4, що забезпечувало зручний, дискретний набір рівнів, які будуть використані для визначення регуляторної ефективності у цьому випадку. Очікуємо, що активні заходи безпеки з часом стануть все більш актуальними – вони можуть навіть замінити інші особливості пасивної безпеки в довгостроковій перспективі, оскільки ймовірність певних видів ДТП зменшується зі зменшенням втручання людини в управління автомобілем. У таблиці 2.4 наведені рівні регуляторної ефективності безпеки, що використано в мікромоделі.

Таблиця 2.4: Рівні безпеки, використані в моделі

Рівень	Опис	Абревіатура	Критерії
0	дуже низький	VL	Мінімальна безпечність
1	низький	L	Основні норми безпеки
2	низький +	L +	Основні характеристики безпеки
3	низький/середній	L/M	Проміжні характеристики безпеки
4	середній	M	Рівень 1 автоматизації: сигналізація-попередження
5	середній/високий	M/H	Рівень 1 автоматизації: ТЗ бере управління педалями та кермування на себе
6	високий	H	Рівень 2 автоматизації
7	високий +	H +	Рівень 3 автоматизації
8	дуже високий	VH	Рівень 4 автоматизації

2.3.3.4 Визначення рівня регуляторної ефективності для базових визначень та сценаріїв

Після розробки визначень для різних рівнів політики розвиток регуляторної ефективності на кожному ринку протягом певного часу визначався на основі тенденцій, визначених у дорожніх картах, описаних у Додатку А.4.

Таким чином, базовий сценарій визначено лініями трендів для кожного ринку з точки зору розвитку в часі за трьома регуляторними тенденціями, описаними вище. Результат – це серія графіків, які показують, коли очікуємо, що різні ринки досягнуть певного рівня політики та з якими темпами. Варіації цих напрямків були розроблені з метою моделювання впливу різних сценаріїв на конкурентоспроможність автомобільної промисловості ЄС. Більш детально викладено про базовий сценарій та визначення сценаріїв у розділі 3.

2.3.4 Крок 2: Оцінка додаткових витрат на виготовлення транспортних засобів та норми прибутку

Крок 2 описаного вище підходу до мікроекономічного моделювання спрямований на параметризацію зв'язку між нормативно-правовою силою, визначеною за кроком 1, та впровадження конкретних технологій всередині транспортних засобів, щоб оцінити вплив виробничих витрат (а на кроці 3 – вплив матеріалів), переходячи від одного регуляторного рівня ефективності до іншого. Цей крок також передбачає оцінення впливу змін витрат з ціноутворення та рентабельності виробництва транспортних засобів. Нарешті, додаткові витрати, пов'язані з переміщенням між зростаючими рівнями регуляторної ефективності, розподілені для ЄС між різними категоріями витрат (описаними у Додатку А.2), – такий розподіл витрат далі перетворено на оцінку виробничих витрат на всіх шести досліджуваних ринках. Більш детальна інформація про застосовану методологію наведена далі.

2.3.4.1 Технології та додаткові витрати

Перехід від одного рівня регуляторної ефективності до іншого був пов'язаний із конкретними технологіями, впровадженими в транспортний засіб, які дозволяють виробникам досягти відповідності наступному рівню для конкретної сфери регулювання. Далі виробничі витрати визначалися для кожної покрокової зміни між рівнями регуляторної ефективності на ринку ЄС.

Урегулювання викидів CO₂

Зміни витрат, пов'язані з поліпшенням показників викидів CO₂ / ефективності згорання пального, визначалися на основі кривих витрат від викидів CO₂, що пов'язані з витратами задля досягнення специфічних скорочень в г CO₂/км і вищими витратами базового транспортного засобу. Ці криві були спочатку розроблені RICARDO для Генерального директорату Комісії ЄС з питань кліматичних дій (DG CLIMA), щоб підтримати розробку норм ЄС стосовно викидів CO₂ від легкових автомобілів та легких комерційних транспортних засобів (LCV) за період після 2020 року⁴, і були побудовані з використанням галузевих даних та опублікованої інформації про існуючі та нові технології і коефіцієнти поглинання, а потім затверджені після широкомасштабних консультацій із зацікавленими сторонами (Ricardo Energy & Environment et al, 2016). Криві вказують на найменш затратний спосіб досягнення підвищення ефективності пального / зменшення викидів CO₂, заснований на використанні широкого спектру технологій, зокрема (наприклад) полегшення маси, підвищення ефективності двигуна, гібридизації та повної електрифікації урухомників.

Криві витрат були розроблені для всіх чотирьох сегментів транспортних засобів, що відповідають дослідженню (тобто малі, середні та великі пасажирські легкові автомобілі, а також легкі комерційні транспортні засоби), та створені для 2015, 2020, 2025 та 2030 років. Для 2017 року витрати розраховували на основі

⁴ https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles_en#tab-0-2

інтерполяції між витратами в попередні та наступні роки, для яких були доступні криві витрат. Після 2030 року дані витрат для бензинових та дизельних урухомників недоступні, тому витрати для всіх типів транспортних засобів були отримані з кривої вартості 2030 року, таким чином, що вони дозволяють виробникам оригінальних виробів досягати більш високого рівня стандарту CO₂, очікуваного в майбутньому (тобто отриманих витрат з такої ж кривої витрат на 2030 рік для досягнення більш високих показників скорочення викидів CO₂ відповідно до майбутнього регулювання).

Враховуючи різні розміри досліджуваних категорій транспортних засобів для аналізу пасажирських автомобілів, було використано чинну формулу на основі мас для розрахунку цілей щодо викидів залежно від виробника (з [Регламенту \(ЄС\) № 443/2009](#) (2009) зі змінами, внесеними [Регламентом \(ЄС\) № 333/2014](#) (2014) [обидва втратили чинність з 31.12.2019; замінені [Регламентом \(ЄС\) № 2019/631](#) (ОВ L 111, 25.04.2019) – *прим. перекладача*]) для перерахунку середньої норми викидів CO₂ для кожного автомобіля з ДВЗ у конкретні норми для сегментів легкових автомобілів економ-класу, середнього класу та класу люкс. Оскільки криві визначені стосовно серії базових транспортних засобів 2013 року, всі зміни після 2013 року оцінювались як додатковий внесок у виробничі витрати, що перевищують базові витрати на транспортні засоби 2013 року.

Зауважте, що, враховуючи обмеження стосовно підвищення ефективності пального на поточному транспортному засобі з ДВЗ, рівень регуляторної ефективності щодо викидів CO₂ також був пов'язаний зі зміною частки ринку для таких конкретних технологій урухомників:

- Транспортні засоби з ДВЗ: бензинові та дизельні транспортні засоби, зокрема м'які гібриди
- PHEV: тільки бензинові
- Транспортні засоби з нульовими викидами (ZEV): BEV та FCEV.

Виробничі витрати таких різних урухомників також визначалися на основі конкретних кривих витрат CO₂ для кожного з цих варіантів урухомлення. Криві витрат для цих альтернативних урухомників нещодавно були оновлені, спираючись на розробку роботи для DG CLIMA (Ricardo Energy & Environment et al, 2016), використовуючи новітні очікування щодо майбутніх прогнозів стосовно витрат на акумулятори та запасу ходу електричних BEV. Криві вартості для xEV доступні для 2015, 2020, 2025, 2030, але також для 2040 та 2050 років (на відміну від звичайних урухомників, щодо яких не було кривих після 2020 року). У цьому випадку додаткові витрати віднесені до еквівалентного автомобіля з ICE у базовому році. Що стосується BEV та FCEV, то мета виражена у покращенні енергоефективності на відміну від скорочення викидів CO₂. Оскільки немає конкретної цілі для покращення енергоефективності xEV, було обрано мінімальні додаткові витрати, які можна було отримати за допомогою кривої на кожен рік. Криві передбачають зменшення витрат у часі так, що кожна наступна крива базується на припущенні стосовно економії, отриманої завдяки освоєнню ефектів від попередньої кривої.

Норми стосовно викидів забруднюючих речовин

Зміни витрат, пов'язаних з регулюванням викидів забруднюючих речовин у атмосферу, визначалися на основі технологій контролю безпосередньо за викидами, необхідних для відповідності різним стандартам Євро та іншим відповідним нормам щодо викидів забруднюючих речовин у повітря від транспортних засобів. Взагалі можна було б визначити конкретні технології, які дозволили б перейти з одного рівня Євро на інший і тим самим полегшити цей аналіз. Рішення технологій, що перекривалися на різних рівнях регуляторної ефективності, не враховували, щоб отримати лише додаткові витрати на перехід від одного регуляторного рівня ефективності до іншого.

За необхідності дані були скориговані для врахування різного робочого об'єму двигуна між варіантами пасажирських автомобілів економ-класу, середнього і класу люкс та подальших змін витрат, необхідних для зменшення

викидів на стільки, щоб відповідати законодавчим нормам, в той же час враховувалися і дуже різні технології, необхідні для контролю за викидами забруднюючих речовин від бензинових та дизельних двигунів. Для PHEV витрати вважали такими ж, як і для бензинових транспортних засобів, тоді як для ZEV жодні витрати не враховувалися.

Основні технології, пов'язані з різними нормативними рівнями та джерелами даних, використаних для їх отримання, наведені у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5: Нормативні рівні викидів забруднюючих речовин та джерела витрат

Рівень	Стандарт	Джерела
0	Євро 3 та нижче	Бензин: (Posada, et al., 2013)
1	Євро 4	Дизель: (Posada, et al., 2013)
2	Євро 5	
3	Євро 6	
4	Євро 6 RDE	(TNO та AVL, 2014)
5	Китай 6b та США, рівень 3	Китай 6b: (ICCT, 2017) США, рівень 3: (US EPA, 2014)
6	Євро 7	Оцінка

Зауважте, що для найвищого наочного рівня "Євро-7", враховуючи високий ступінь невизначеності щодо того, як буде визначено це регулювання в майбутньому, витрати на технологію для досягнення цього майбутнього нормативно-правового стандарту вважаємо такими ж, як і додаткові витрати щодо переходу від Євро 5 / Євро 6⁵ до Євро 6 RDE у випадку бензинових транспортних засобів, а у випадку дизельних транспортних засобів від Євро 6 до Євро 6 RDE.

⁵ Для бензинових транспортних засобів ліміти, встановлені для Євро-5, збігаються з обмеженнями, передбаченими для Євро-6, що не передбачає додаткових витрат між двома регуляторними рівнями для їх урахування.

Правила щодо безпеки

Витрати, пов'язані зі змінами у правилах щодо безпеки, були визначені на основі конкретних убезпечувальних технологій, пов'язаних з рухом від одного рівня регуляторної ефективності до іншого. Технології охоплювали як традиційні засоби пасивної безпеки, такі як таблички з нагадуванням про реміні безпеки та ABS, так і більш активні засоби, пов'язані із зростаючими рівнями автоматизації. Технології, що співпадали в рішеннях на різних рівнях регуляторної ефективності (наприклад, на різних рівнях автоматизації), були вилючені, щоб отримати тільки додаткові витрати на перехід від одного рівня регуляторної ефективності до іншого.

Основні технології, пов'язані з різними рівнями регуляторної ефективності, та джерела даних, використаних для їх визначення, наведено у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6: Технології та джерела безпеки

Рівень		Технології	Джерела
0	Низький	Реміні безпеки	N/A
1	Достатній	Подушки безпеки, антиблокувальна система гальмування (ABS)	(The Telegraph, 2001) (Business Standard, 2014) (NHTSA, 2009)
2	Базовий	Електронний контроль за стійкістю руху (ESC), система контролю тиску в шинах (TPMS); ISOFIX ^{xii} ; нагадування водію про ремінь безпеки (SBR)	(NHTSA, 2007) (Steelmate Automotive, 2017) (Association for the Advancement of Automotive Medicine, 2003)

Рівень		Технології	Джерела
3	Проміжний	SBR; eCall; телекамери заднього огляду; функція швидкого гальмування в аварійному режимі (EBD), захист від бічних ударів пасажирів протилежної сторони (SFS)	(Frost & Sullivan, 2015) (NHTSA (2), 2009) (European Commission, 2015)
4	Рівень 1	Попередження про зіткнення попереду (FCW); виявлення обмеження швидкості руху (SLD); попередження про виїзд на смугу руху (LDW); виявлення сліпих зон попереду руху та повідомлення про об'єкти, що рухаються вперетин позаду транспортного засобу (BSD + RCTA); розпізнавання відволікання водія та його сонливості (DDR)	(CR , 2015) (Fleet News, 2016) (Європейська Комісія, 2015)
5	Рівень 1B	Інтелектуальні поради щодо швидкості (ISA); допомога утримувати смугу руху (LKA); автоматичне екстрене гальмування (AEB); адаптивний круїз-контроль (ACC); алкогільне блокування; запис даних про події руху (EDR); системи захисту пішоходів і велосипедистів; захист голови дорослого від удару у вітрове скло	(ETSC, 2017) (NHTSA (2), 2007) (ETSC, 2015) (TRL, 2014) (Autoevolution, 2013) (European Commission, 2015)

Рівень		Технології	Джерела
6	Рівень 2	Автопаркування (зокрема BSD + RCTA); допомога руху в заторі (TJA) (зокрема LKA & ACC); автопілот однієї смуги шосе (зокрема TJA); автопілот шосе зі зміною смуги руху (зокрема автопілот однієї смуги шосе)	(bcg perspectives, 2015)
7	Рівень 3	Міський автопілот (зокрема TJA та автопаркування)	(bcg perspectives, 2015)
8	Рівень 4	Повністю автономний (зокрема автопаркування, TJA, автопілот шосе зі зміною смуги руху та міський автопілот)	(bcg perspectives, 2015)

Зауважимо, що зважаючи на високі витрати, пов'язані з більш високим рівнем автономності, найвищі рівні автоматизації нами обмежено стосовно транспортних засобів великих розмірів так, що найвищий регуляторний рівень (рівень 8) пов'язано з автономністю рівня 4 транспортних засобів класу люкс, автономність рівня 2 з автомобілями середнього класу та автономність першого рівня з транспортними засобами еконо-класу.

2.3.4.2 Розподіл витрат

Крок 2 підходу до мікроекономічного моделювання також містить оцінку розподілу витрат на додаткові витрати від руху між різними регуляторними рівнями, виходячи спочатку з витрат в ЄС, конвертованих потім для інших досліджуваних ринків.

Витрати на виробництво, визначені для кожної зміни кроку, описаного вище, спочатку ґрунтувалися на витратах ЄС (або витратах США у випадку

технологій безпеки), щоб забезпечити рівні умови для моделювання змін у регулюванні протягом певного часу на всіх ринках.

Потім витрати розподілялися на прямі та непрямі, виходячи з відсоткової розбивки на різні сегменти транспортних засобів в ЄС:

- Прямі витрати: витрати на оплату праці та матеріали
- Непрямі витрати: виробничі накладні витрати, корпоративні накладні витрати, витрати на продаж та дилерські послуги.

Розподіл витрат далі конвертовано для інших ринків з підходом, аналогічним застосованому для детальних описів розподілу прямих та непрямих витрат для різних транспортних засобів (див. Додаток А.2 для додаткової інформації), з розрахунком витрат на інших ринках для кожної категорії витрат на основі співвідношень між ЄС та відповідним ринком для цієї категорії витрат (наприклад, коефіцієнти витрат на оплату праці між ЄС та іншими ринками, і як вони змінюються в часі). Зауважте, що для США витрати ґрунтуються безпосередньо на розподілі відсотків витрат на різні сегменти транспортних засобів, враховуючи наявність первинних даних про розподіл витрат для цього ринку.

Нарешті, там, де це доречно, передбачено зменшення витрат під впливом ефекту від навчання та економії від масштабу виробництва. Повністю амортизовані витрати прийнято з самого початку для всіх технологічних засобів, виходячи з припущення, що економія від масштабів виробництва досягалася за час, коли технологія була обов'язковою. Це відображає обґрунтування того, що це зрілі технології або ж впровадження їх на масовому ринку дозволить виробникам швидко досягти скорочення витрат, коли цього вимагатиме регулювання. Виняток із цього правила стосується витрат, пов'язаних із регламентацією викидів CO₂, оскільки криві витрат моделюють суттєве скорочення витрат у часі, отже, застосування будь-яких подальших ефектів від навчання було б не доцільним. Коефіцієнти навчання, застосовані до різних технологій, пов'язаних із регулюванням викидів забруднюючих речовин

та безпечністю, наведені в таблиці 2.7, відповідно до документів ЕРА США (2014).

Таблиця 2.7: Коефіцієнти навчання, враховані у витратах на технології в мікроекономічній моделі

Тип ефекту навчання	Коефіцієнт	Примітки
Без навчання	1	-
Поглиблене навчання	0,59	Застосовується до новітніх технологій, які, як очікуємо, виграють від зменшення витрат, отриманих в результаті навчання. Зауважте, що цей чинник передбачає як глибоке, так і поверхнєве навчання
Поверхнєве навчання	0,74	Застосовують до більш зрілих технологій, які тільки виграють від поверхневого навчання

Джерело: (US EPA, 2014)

Зауважимо, що повністю амортизовані витрати, застосовні для моделювання технологій контролю за викидами твердих частинок та технологій безпечності, не враховують жодних потенційних витрат на НДДКР, які можуть бути понесені у разі розробки технологій, необхідних для задоволення розглянутих регуляторних рівнів. У деяких випадках такі витрати можуть бути великими, і виробники оригінальних виробів можуть потребувати підтримки в покритті цих витрат, наприклад, з існуючих джерел фінансування, пов'язаних з НДДКР, таких як «[Горизонт 2020](#)»^{xiii}. Ці додаткові витрати на НДДКР, проте, опосередковано обліковані в аналізі використання накладних коефіцієнтів для визначення накладних витрат. Щодо виробництва xEV, витрати на НДДКР урахували для розроблення кривих витрат CO₂.

2.3.4.3 Аналіз показників прибутку

Питання щодо ціноутворення виробників оригінальних виробів у разі зміни виробничих витрат також оцінювалися в мікроекономічній моделі, щоб визначити ймовірний вплив на норму прибутку. Історично реакція виробників оригінальних виробів на зміни вартості зазвичай полягала в тому, щоб підтримувати стабільні базові ціни, зберігаючи маржу за допомогою інших засобів, таких як підвищення ціни на додаткові послуги. Наприклад, вартість тканинної обшивки сидіння зросла більше ніж на 100% між 2003 та 2015 роками (CAP HPI Consulting, 2016). Для відображення цього в моделюванні було застосовано просте правило, яке підтримує норму прибутку на мінімальному рівні 2% на всіх ринках для всіх типів транспортних засобів. Це означає, що якщо маржа до збільшення регуляторної ефективності буде вищою попередніх 2%, деяке збільшення витрат буде поглинатися зниженням маржі, але як тільки маржа вичерпується до мінімального рівня 2%, буде потрібно підвищення цін для моделювання реакції виробників оригінальних виробів на підтримку мінімального рівня рентабельності.

Модель враховує лише норму прибутку стосовно транспортного засобу (маржу «на модельний ряд»), а не на весь бізнес, тим самим не враховуючи інші джерела доходу, такі як страхування після продажу, фінансові послуги, запчастини та послуги з ремонту, які, зазвичай, виробники оригінальних виробів використовують для досягнення більш високих норм прибутку. Це може призвести до зниження загальної норми прибутку, а також може пояснити більш високі норми, описані в літературі для розкішних люкс-автомобілів, ніж передбачено моделлю.

Ми також не враховуємо вплив змін цін на гнучкість (еластичність) попиту^{xiv} споживачів стосовно придбання транспортних засобів. Передбачаємо, що скоріше споживачі продовжуватимуть купувати таку саму кількість транспортних засобів, вплив чого змодельовано в макроекономічній моделі як скорочення витрат в інших секторах.

2.3.5 Крок 3: Оцінка використання додаткових матеріалів у транспортних засобах

Крок 3 описаного вище підходу до мікроекономічного моделювання спрямовано на оцінку змін складу матеріалів для транспортних засобів, пов'язаних зі змінами в регулюванні. З цією метою зв'язок між конкретними технологіями та використанням матеріалів, пов'язаних з різними рівнями регуляторної ефективності, як стосовно безпеки, так і стосовно контролю викидів забруднюючих речовин, вважаємо мінімальним, враховуючи, що ці технології, зазвичай, є відносно простими технологіями, які навряд чи мають істотний вплив на загальний матеріальний склад транспортних засобів.

Вплив правил щодо викидів CO₂ / ефективності використання пального значною мірою пов'язаний із збільшенням гібридизації та зменшенням маси, а також зі зміною частки ринку для різних урухомників. Ці впливи були враховані для аналізу складу матеріалів, зважаючи на значний вплив цих заходів на матеріальний склад транспортних засобів. Вони змодельовані так:

- Найбільш істотний вплив на зміну складу матеріалів у часі випливає зі зміни частки ринку різних технологій урухомлення, враховуючи суттєві відмінності між складом, наприклад, BEV проти традиційного дизельного автомобіля з ДВЗ. Матеріальна композиція кожного типу урухомників базується на базі даних GREET2, востаннє оновлених у 2016 році (Argonne National Laboratory, 2007), яка надає детальну інформацію про використання матеріалів у транспортних засобах з різними урухомниками. Загальна маса для кожного сегмента урухомників та транспортних засобів у 2017 році базується на інформації про репрезентативні транспортні засоби.
- Зміни в часі, пов'язані зі зменшенням маси всіх типів транспортних засобів, а також підвищенням ефективності роботи акумулятора для xEV, наведені на основі даних, визначених у базі даних IFEU (Zimmer, et al., 2016). Зауважте, однак, що вони не пов'язані безпосередньо з конкретними технологіями, які використовують для обчислення регуляторних витрат, а

натомість охоплюють тимчасове використання складу матеріалів, що розвиваються (наприклад, більшого використання композитів та алюмінію), з бази даних IFEU.

- Зміни у часі, пов'язані з покращенням ефективності акумуляторної батареї, ґрунтуються на оцінках у часі загальної маси акумуляторної батареї, обчисленої як частина нещодавно оновленого внутрішнього аналізу на основі роботи, проведеної з розробки кривих витрат CO₂, вироблених RICARDO для DG CLIMA (Ricardo Energy & Environment et al, 2016), використовуючи новітні очікування щодо майбутніх прогнозів витрат на батарею та електричного запасу ходу BEV. Значення частки матеріалів відносно маси батареї з метою отримання конкретного складу матеріалу літій-іонної батареї ґрунтується на базі даних GREET2.

2.3.6 Крок 4: Підготовка вхідних даних для макроекономічної моделі GINFORS

Крок 4 описаного вище підходу до мікроекономічного моделювання спрямовано на зведення описаного розподілу витрат на транспортні засоби та матеріали і підготовку вхідних даних для кожного ринку та типу урухомника до 2050 року для того, щоб завести показники у макроекономічну модель GINFORS-E. На рисунку 2.6 узагальнені вхідні дані для мікроекономічної моделі та зазначені вихідні дані, які вводять у модель GINFORS-E.

Для кожного ринку технології урухомників та 5-річного інтервалу витрати на виробництво транспортних засобів були узагальнені, враховуючи ефективність норм, що діють на ринку щороку (3 тенденції разом) та відносну частку ринку в різних сегментах транспортних засобів. Дотримуємося тієї самої процедури визначення загальної потреби в матеріалах.



Рис. 2.6: Вхідні та вихідні дані мікроекономічної моделі

2.4 Макроекономічна модель GINFORS-E

Макроекономічна модель GINFORS-E використана як завершальний крок в моделюванні оцінки впливу, тому вхідні дані з мікроекономічної моделі

подаються в GINFORS-E, щоб оцінити загальний макроекономічний вплив щодо ВВП, зайнятості, торгових потоків тощо для різних сценаріїв, описаних нижче, а також відносного значення цих впливів на конкретні галузі, охоплені GINFORS-E. Базова лінія GINFORS-E приведена у відповідність із еталонним сценарієм ЄС щодо розвитку ВВП та припущень щодо цін на енергоносії (Європейська Комісія, Генеральні директорати з питань енергетики, кліматичних дій та мобільності й транспорту, 2016). Додаткову інформацію з мікромоделі, що стосується автомобільної галузі, було розглянуто для базового та інших сценаріїв (див. 4.2.1).

Модель **GINFORS-E** (Глобальна система міжгалузевого прогнозування - енергія) - це двостороння модель світової торгівлі, заснована на даних OECD, яка послідовно моделює експорт та імпорт 25 товарних груп для 62 країн та одного регіону "решти світу" (рисунок 2.7). GINFORS-E охоплює деталі енергетичного балансу та дані CO₂ з високим рівнем деталізації. Вона містить макроекономічну модель, що складається з експорту та імпорту, інших основних компонентів кінцевого попиту (споживання та інвестицій приватного та державного секторів), ринків товарів та ринку праці для кожної країни. Для більше ніж 50 країн модель поділяється також на 48 категорій товарів відповідно до міжнародних згармонізованих таблиць "введення-виведення" OECD (2015) (табл. 2.9)⁶. Для кожної країни дані двосторонньої торгівлі OECD на галузевому рівні пов'язані з таблицями введення-виведення (рис. 2.7). У Lutz та ін. (2010) модель детально описана, хоча деякі співвідношення відтоді змінилися (наприклад, OECD кілька разів коригувала галузеву класифікацію).

Кожна національна модель пов'язана з енергетичною моделлю, яка визначає перетворення енергії, виробництво енергії та кінцевий попит на енергію для 19 джерел енергії, розділених за економічними секторами. Модель враховує

⁶ На додаток до опублікованої версії з 34 галузями промисловості ми отримали більш детальні дані для 48 галузей.

технологічні тенденції та цінові залежності. Вона всебічно моделює міжнародну торгівлю джерелами енергії.

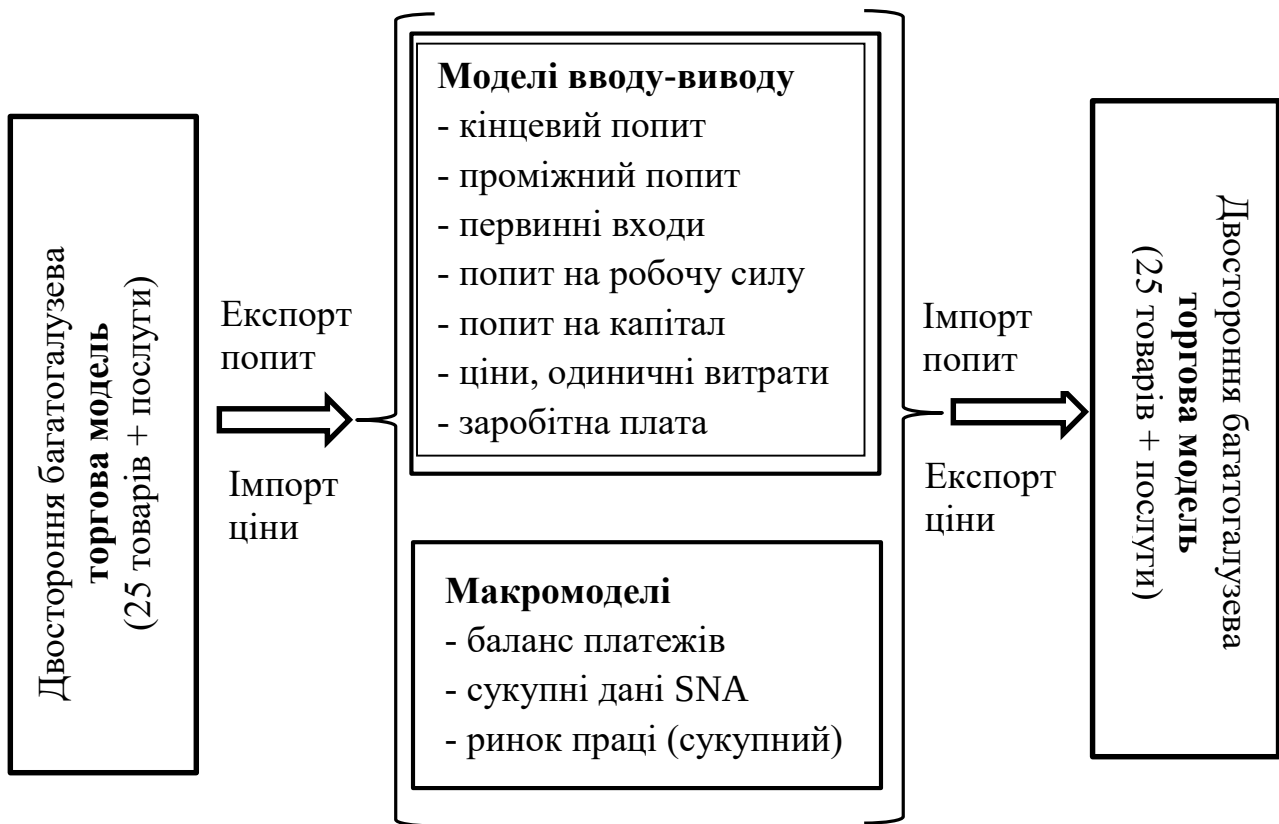


Рис. 2.7: Модель країни GINFORS-E

GINFORS-E може бути використана для аналізу макроекономічних наслідків різноманітних змін цін і політики в окремих країнах, а також дає можливість користувачам детальніше вивчати окремі сектори. Вона гнучко моделює торговельні структури, ринки праці, енергоємність та структури джерел енергії, враховуючи цінові залежності та ситуацію в конкретних країнах. Параметри, використовувані в модельних рівняннях, оцінюються економетрично^{xv} (OLS) на основі даних часових рядів.

У всіх сценаріях результати мікроекономічної моделі були введені до GINFORS-E. Введені дані охоплюють шість ринків (ЄС, Китай, США, Японія, Корея та Індія) та різні урухомники через 5-річні інтервали й освітлюють:

- Загальний розподіл витрат та прибутки від продажів легких комерційних транспортних засобів, розподілені на:

- прямі та непрямі категорії витрат, як описано в 2.4.4.2
- урухомники транспортного засобу, тобто бензиновий, дизель, PHEV, BEV і FCEV

- Загальний склад матеріалів залежно від урухомників
- Частку ринку різних урухомників, розглянуту на кожному ринку.

Наведене було трансформоване для використання можливостей GINFORS-E таким чином:

- Розподіл витрат на продаж автомобілів використано для коригування структури вводу в промисловість 21, транспортні засоби, причеи та напівпричеи. У таблиці 2.8 більш докладно показано, як вхідні дані мікроекономічної моделі використовували у макроекономічній моделі. Структура введення, яка базується на таблицях введення-виведення за OECD, описує в грошовому виразі для 48 галузей промисловості згідно з таблицею 2.9, скільки входів потрібно для отримання однієї одиниці продукції (коефіцієнт введення). Вона відокремлює внутрішньовиробничі та імпортні ресурси.

- Якщо технічне регулювання збільшить витрати на виробництво транспортних засобів в ЄС, виробникам доведеться коригувати ціни. Оскільки імпортери повинні дотримуватись тих же норм, вони також повинні будуть підвищувати ціни. Ніяких змін у співвідношенні імпорту транспортних засобів не очікуємо. Однак у сенсі чутливості внутрішнього ринку це припущення частково змінено, щоб врегулювати ситуацію, коли деякі виробники оригінальних виробів з третіх країн більше не в змозі відповідати більш жорстким вимогам щодо продажу транспортних засобів у ЄС. Що стосується експорту транспортних засобів з ЄС, виробники транспортних засобів не повинні відповідати більш жорстким нормам внутрішнього регулювання. Витрати на транспортні засоби, що експортують з ЄС, не повинні змінюватися через суворіші правила ЄС. Регулювання ЄС не впливає на ціни транспортних засобів,

що експортуються з ЄС. (Менші) Зміни експорту та імпорту автомобільних транспортних засобів ЄС у сценаріях можуть бути призначені постачальникам. Тим не менше, виробники оригінальних виробів в ЄС можуть вирішити виробляти дорожчі машини для експорту через економію на масштабах виробництва, оскільки їхні транспортні засоби для внутрішнього ринку вже відповідають більш жорстким регулюванням ЄС. Ця потенційна порівняльна перевага на зовнішніх ринках кількісно визначена для китайського ринку в сценаріях у випадку з Китаєм. Порівняльну перевагу менш жорсткого регулювання на внутрішньому ринку проаналізовано у сценарії 5, який передбачає заморожування регулювання ЄС та аналіз чутливості внутрішнього ринку. В обох сценаріях частки імпорту в ЄС збільшуються через зовнішні чинники відповідно до аналізу за мікромоделлю для обліку більш легкого доступу іноземних виробників з низькими витратами.

- Щоб показати макроекономічний вплив вищих нормативних стандартів у ЄС, передбачено, що кількість транспортних засобів, які продають в ЄС, не впливає на регулювання. Споживачі можуть або придбати дешевший транспортний засіб (наприклад, придбати автомобіль економ-класу замість автомобіля середнього класу через більш жорстке регулювання), або зменшити споживання інших товарів. Більш сильне регулювання в ЄС може бути навіть позитивним для регульованої автомобільної промисловості, але негативним для більшості інших галузей. Галузі, що постачають в автомобільну промисловість, можуть збільшити своє виробництво, якщо збільшиться їх частка у виробництві автомобілів.

- Зміни у складі матеріалів відповідно змінять структуру вводу в промисловість автомобільних транспортних засобів ЄС. Якщо, наприклад, для автомобілів потрібно на 5% менше заліза та сталі, коефіцієнт введення для сектору промисловості «чавун та сталь», який застосовано в моделі до категорії «промисловість автомобілів», відповідно зменшують. Аналогічно, більша частка акумуляторних батарей у виробництві транспортних засобів за рахунок більшої

кількості електромобілів збільшить частку машин, що виготовляють акумулятори.

- Зростаючі частки ринку електричних транспортних засобів збільшують частку постачальників акумуляторів та постачальників електроніки для урухомників, тоді як інші постачальники деталей, в основному класифіковані як промисловість автомобільних транспортних засобів, та виробники оригінальних виробів втрачають частку в прямих витратах і, отже, попит на свою продукцію. У класифікації введення-виведення електричні машини (акумулятор, електроніка для урухомника) та хімікати (акумулятор) збільшують виробництво. Зміна головним чином залежить від збільшення електромобілів (BEV), тоді як плагін-гібридам (PHEV) все ще потрібен урухомник з ДВЗ.

- Збільшення частки електромобілів зменшує споживання дизелів та бензину і збільшує використання електроенергії. Хоча велика частка продуктів мінеральної оливи, споживаних в ЄС, імпортується, електроенергія майже повністю виробляється на внутрішньому ринку. Загальні викиди CO₂ будуть зменшуватися, оскільки скорочення викидів від автомобільного транспорту значно вищі, ніж збільшення викидів від виробництва електроенергії (якщо більшість додаткової електроенергії виробляється без окиснення вуглецю). Сценаріями передбачено, що для додаткового постачання електроенергії сумарне виробництва електроенергії не зміниться порівняно з базовим. Поновлювані джерела енергії досягатимуть близько 43% валового виробництва електроенергії у 2030 році (55% у 2050 р.) відповідно до референтного сценарію ЄС 2016. Моделюються потреби в інвестиціях для більш високих виробничих потужностей. Очікуємо, що їх макроекономічний вплив не буде великим, оскільки частка xEV сильно зростає вже в базовому сценарії.

- GINFORS оновлюється щорічно. Інформація з мікроекономічної моделі для проміжних років між п'ятирічними інтервалами була інтерпольована.

Таблиця 2.8: Трансформація з мікромоделі та технічної інформації в структуру витрат GINFORS-E

Вхідна інформація з мікромоделі	Втілення у зміни в автомобільній галузі	Структура GINFORS (21 автомобіль, причіп...)
		1-8...
Загальні прямі витрати (€), розподілені на:		9 Хімічні речовини, крім фармацевтичних препаратів
затрати праці	працівники	10 Фармацевтичні препарати
матеріали	1-30	11 Гума та пластмаса
Загальні непрямі витрати (€), розподілені на:		12 Інші неметалеві мінеральні продукти (зокрема скло)
виробничі накладні витрати	32-48, споживання основного капіталу	13 Залізо і сталь
корпоративні накладні витрати	32-48	14 Кольоровий метал
витрати на продаж витрати на посередництво	31 оптова та роздрібна торгівля	15 Виготовлені металеві вироби, крім машин та обладнання
Прибуток (€)	операційний надлишок	16 Машини та обладнання, інше
		17 Офісні, бухгалтерські та обчислювальні машини
Попит на вхідний матеріал (кг)		18 Електричні машини та апарати, не віднесені до інших видів
чорні метали	13	19 Устаткування для радіо, телебачення та зв'язку
легкі сплави	15	20 Медичні, точні та оптичні прилади
кольорові метали	14	21 Автомобілі, причепа та напівпричепа
«спеціальні» метали	15	22-30...

Вхідна інформація з мікромоделі	Втілення у зміни в автомобільній галузі	Структура GINFORS (21 автомобіль, причіп...)
полімери	11	31 Оптова та роздрібна торгівля, ремонт
скло	12	32 Готелі і ресторани
		33-47
Частка ринку транспортних засобів (загальна кількість проданих / виготовлених транспортних засобів)		48 Приватні домогосподарства із зайнятими особами та екстериторіальні організації та органи
ДВЗ бензин	зміни через	CIF_FOB_Налаштування
ДВЗ дизель	частку типу	Податки за вирахуванням субсидій на продукт
BEV	засобу (більше	Зарплатня працівникам
FCEV	BEV): 9, 18+; 15, 21-	Інші чисті податки на виробництво
PHEV		Споживання основного капіталу
		Операційний надлишок, валовий
		Додана вартість в базових цінах
Загальна кількість виготовлених транспортних засобів	вихід	Вихід у базових цінах

Таблиця 2.9: Галузева класифікація таблиць вводу-виведення ОЕСР

Галузі 1-24		Галузі 25-48	
1	Сільське господарство, мисливство, лісове господарство та рибальство.	25	Не виробництво; переробка (зокрема меблі)
2	Видобування та видобуток енергії	26	Виробництво, збір та розподіл електроенергії

Галузі 1-24		Галузі 25-48	
3	Видобування та видобуток (не енергії)	27	Виробництво газу; розподіл газоподібного палива у мережі
4	Харчові продукти, напої та тютюн	28	Подача пари та гарячої води
5	Текстиль, текстильні вироби, шкіра та взуття	29	Збір, очищення та розподілення води
6	Деревина та вироби з деревини та корка	30	Будівництво
7	Целюлоза, папір, паперова продукція, поліграфія та видавнича справа	31	Оптова та роздрібна торгівля; ремонт
8	Кокс, нафтопродукти та ядерне паливо	32	Готелі та ресторани
9	Хімічні речовини, за винятком фармацевтичних препаратів	33	Наземний транспорт; транспорт трубопровідний
10	Фармацевтичні препарати	34	Водний транспорт
11	Гума й пластмаси	35	Повітряний транспорт
12	Інші неметалічні мінеральні продукти	36	Супровідна та допоміжна транспортна діяльність; діяльність туристичних агентств
13	Залізо та сталь	37	Пошта та телекомунікації
14	Кольорові метали	38	Фінанси та страхування
15	Виробництво металевих виробів, крім машин та обладнання	39	Діяльність у сфері нерухомості
16	Машини та обладнання, інше	40	Оренда машин та обладнання
17	Офіс, бухгалтерський облік та обчислювальна техніка	41	Комп'ютерна та супутня діяльність
18	Електричні машини та апарати інше	42	Дослідження та розробка
19	Радіо, телебачення та комунікаційне обладнання	43	Інша комерційна діяльність
20	Медичні, точні та оптичні прилади	44	Громадський адміністратор
21	Автомобільні транспортні засоби, причепа та напівпричепа	45	Освіта
22	Будівництво та ремонт суден і катерів	46	Здоров'я та соціальна робота
23	Літаки та космічні апарати	47	Інші громадські, соціальні та особисті послуги

Галузі 1-24		Галузі 25-48	
24	Залізничне обладнання та транспортне обладнання, інше.	48	Приватні домогосподарства із зайнятими особами та надтериторіальні організації та органи

Джерело: (OECD, 2015)

3 ВИЗНАЧЕННЯ БАЗОВОГО ТА ІНШИХ СЦЕНАРІЇВ

Цей розділ містить опис мікроекономічного моделювання базового сценарія, використаного для оцінки впливу майбутніх змін у регуляції на виробничі витрати, націнки та склад матеріалів різних типів транспортних засобів на різних досліджуваних ринках. Він також містить визначення сценаріїв моделювання, використаних для оцінки можливого впливу змін в амбіціях ЄС та Китаю щодо норм регулювання екологічності та безпечності в часі.

3.1 Визначення базового сценарію

Важливо зауважити, що визначення базового сценарію цього дослідження не відображає ситуації, коли ЄС чи інші національні уряди не вживають подальших дій. У цьому дослідженні базовий сценарій визначено як такий, що відображає найбільш вірогідний сценарій майбутнього прогресу ринкових, регуляторних та технологічних тенденцій між поточним часом і 2050 роком, як це визначено дослідженнями, детально описаними в Додатках А.1 та А.4.

Базовий рівень передбачає поступове нарощування вимог нормативно-правових актів від одного "рівня ефективності" до іншого із різними показниками на шести досліджуваних ринках з урахуванням змін, впроваджуваних протягом п'ятирічних інтервалів. Насправді зміни в регулюванні можуть впроваджуватися протягом більш тривалих часових інтервалів, наприклад, з десятирічними інтервалами, щоб дати виробникам достатньо часу на адаптацію. Тим не менше, передбачається, що навіть якби це було так, виробники поступово адаптуватимуть свої портфоліо^{xvi} продукції відповідно до майбутніх норм, і тому доцільно моделювати більш поступовий перехід із змінами, що відбуваються кожні п'ять років, де це доречно.

3.1.1 Правила щодо викидів CO₂

Деякі основні екологічні норми, проаналізовані в цьому дослідженні, спрямовані на зменшення викидів CO₂ / підвищення ефективності пального. Рівні ефективності, визначені для цих норм, пов'язані зі стандартами CO₂ (виражаються як норма CO₂ г/км), але для цілей моделювання вони також містять цільову частку на ринку різних варіантів урухомників у виробництві (це дозволяє моделювання стосовно більш амбітних цілей декарбонізації, які мають бути досягнуті в майбутньому), як описано в 2.4.3.1. На рисунках 3.1 та рис. 3.2 показано очікування щодо подальшого розвитку цих нормативних актів, які застосовують до легкових автомобілів та легких вантажних автомобілів транспорту відповідно на різних ринках.

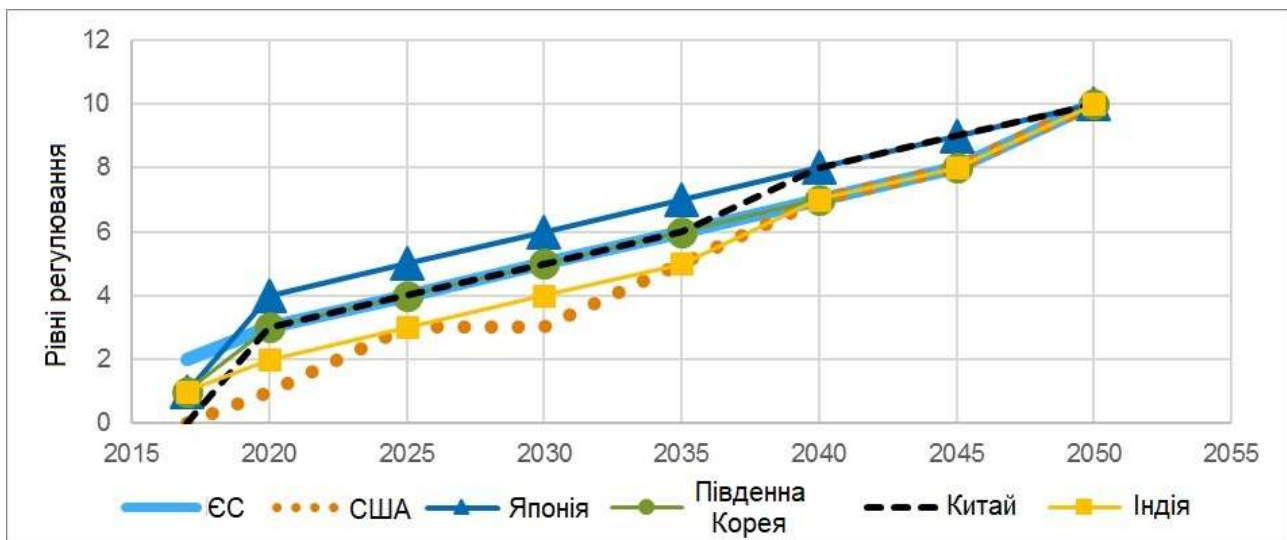


Рис. 3.1: Урегулювання викидів CO₂ для легкових пасажирських автомобілів у базовій лінії

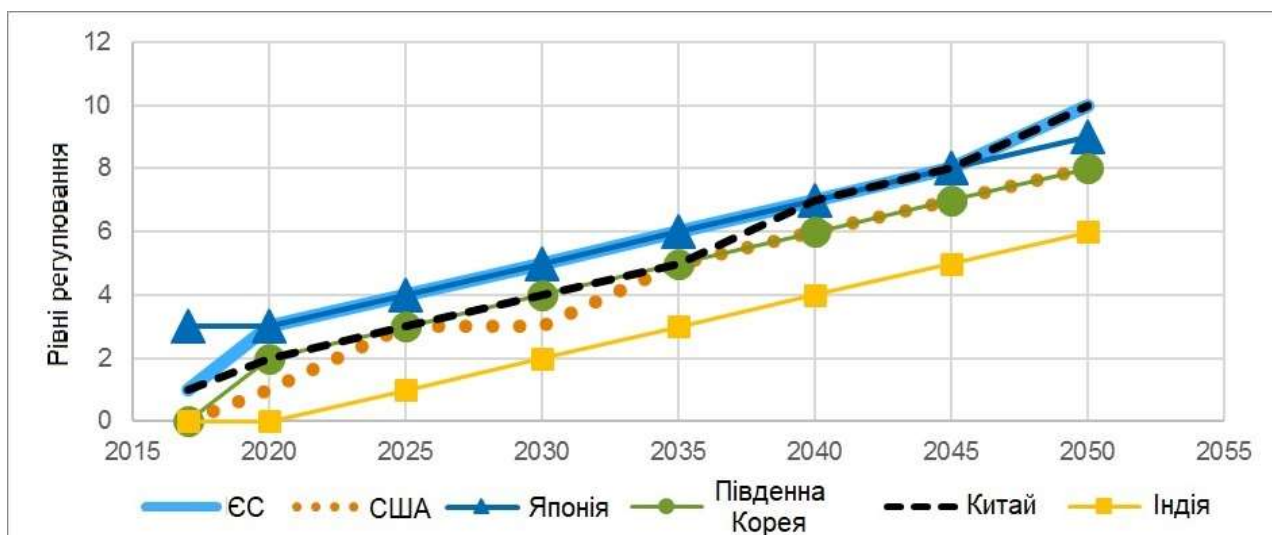


Рис. 3.2: Урегулювання викидів CO₂ для легких вантажівок (LCV) у базовій лінії

Відповідно до досліджень, проведених для розробки дорожніх карт, що показують можливі регуляторні, політичні, ринкові та технологічні тенденції, що очікуються на різних досліджуваних ринках ЄС передбачає наявність однієї з найжорсткіших регуляторних рамок для контролю за викидами CO₂ протягом періоду часу до 2050. Китай, і певною мірою Індія, виявили сильний намір стати лідерами у галузі електричної мобільності, і, як очікуємо, обидві країни повинні досягти своїх регуляторних амбіцій у цій галузі найближчим часом. Особливо це характерно для деяких регіонів Китаю, які вже почали застосовувати жорсткіші норми, ніж ті, що застосовує решта країн.

Що стосується легкових автомобілів, то на поточний час в галузі екологічного регулювання лідирує Японія, оскільки країна має одну з найвимогливіших систем екологічного регулювання, а також відносно високе проникнення звичайних гібридів на базі електричних транспортних засобів до складу своїх транспортних засобів – і вона має намір підтримувати цю високу вимогливість і надалі. Очікуємо, що ЄС та Південна Корея будуть слідувати за ними і лише у 2050 році їх повністю наздоженуть. З іншого боку в США очікуємо застій протягом п'яти років та відставання від інших країн. Це відображає

поточну політичну ситуацію в країні, оскільки Федеральна адміністрація, ймовірно, зупинить історичну тенденцію все більш і більш амбітних екологічних норм, і країна зможе спостерігати період застою, після якого можливо очікувати посилення зусиль, щоб наздогнати інші країни.

Стосовно LCV ЄС лідирує у впровадженні найсуворішого регулювання у цій сфері, за ним слідує Японія. На відміну від легкових автомобілів, Південна Корея, як очікуємо, відставатиме, оскільки країна лише нещодавно встановила свої перші стандарти CO₂, спеціально зорієнтовані на LCV , і вони не наберуть чинності до 2020 року. Тенденції для LCV в США схожі на тенденції для легкових пасажирських автомобілів, оскільки на них, як очікуємо, однаково впливатиме описана вище політична ситуація. Індія ще не встановила стандартів для LCV, і тому очікуємо, що ця країна буде відставати від усіх інших ринків впродовж усього проаналізованого періоду.

3.1.2 *Правила щодо викидів забруднюючих речовин*

Інший проаналізований вирішальний тренд екологічного регулювання стосується викидів забруднюючих речовин у атмосферу. У 2.4.3.2 докладно описано рівні досягнення, які в основному пов'язані з євростандартами. На рисунку 3.3 презентовані базові припущення щодо подальшого прогресування регуляторних норм на різних ринках.

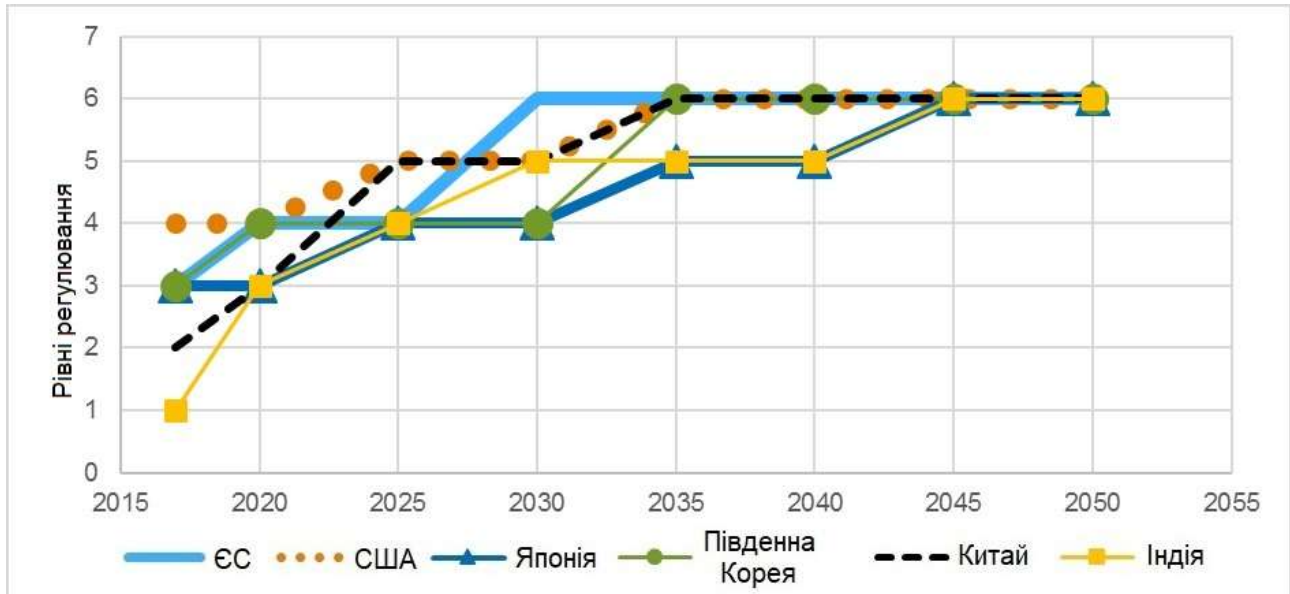


Рис. 3.3: Урегулювання забруднюючих викидів у базовій лінії

Відповідно до досліджень, проведених для підтримки розвитку дорожніх карт нормування / політики / технологій / ринку, США є світовим лідером у встановленні найбільш амбітних норм щодо викидів забруднюючих речовин у атмосферу. До 2025 року країна повністю застосовуватиме свій стандарт рівня 3 (рівень 5 на осі Y), який є найбільш амбітною законодавчою базою у світі щодо скорочення викидів забруднюючих речовин від дорожніх транспортних засобів. Тим не менше, нинішня Федеральна адміністрація, ймовірно, матиме вплив на загальне екологічне регуляторне середовище в США, а також очікуємо, що правила, спрямовані на викиди забруднюючих речовин, зупиняться між 2025 та 2030 роками, після чого країна, як передбачаємо, повернеться до своєї історичної тенденції.

В ЄС зараз впроваджується Євро 6 (рівень 4 на рисунку) RDE. Очікуємо, що буде визначено новий стандарт, Євро 7 (рівень 6 на рисунку), але очікуємо значне відставання між поточним та наступним рівнями. Дійсно, виходячи з внеску зацікавлених сторін, не очікуємо, що Євро-7 буде впроваджено до 2030 року, оскільки поки не ясно, що саме матиме новий стандарт. Тим часом очікуємо, що Китай наздоганяє і навіть наздожене ЄС. Китай розробив власний стандарт "Китай 6", і, зокрема, заплановано стандарт "Китай 6b" (рівень 5 на

рисунку), який покращує щодо Євро 6 RDE та передбачає більш жорсткі межі. Південна Корея та Японія дотримуються норм ЄС, хоча і з деякою затримкою приймають стандарти Євро як основний інструмент регулювання контролю за викидами забруднюючих речовин від транспортних засобів. Лінія трендів Індії відображає її прагнення пропустити рівень і перейти з етапу Бхарат IV (еквівалентний Євро 4 - рівень 1 на рисунку) до етапу Бхарат VI (еквівалентному Євро 6 - рівня 3 на рисунку) для всіх моделей з 2020 року. Потім країна йде аналогічним до Китаю шляхом, хоч і затримується на 5-10 років.

Очікуємо, що до 2050 року всі країни наблизяться до одного рівня, відповідно до майбутнього стандарту Євро 7. До 2030 року очікуємо, що США та Китай (з 2025 року) будуть лідирувати щодо найжорсткіших норм викидів забруднюючих речовин в атмосферу. У 2030 році, якщо ЄС впровадить Євро-7, він зможе взяти на себе лідируючу роль у встановленні найбільш амбітного регулювання. Для цілей моделювання передбачено, що Євро 7 впровадять в 2030 році в ЄС. Після цього року всі інші країни, як очікуємо, сходяться, хоча і різними темпами. США, Китай та Південна Корея досягають рівня Євро 7 в 2035 році, тоді як Японія відстає, оскільки процес регуляції в цій країні вважають більш складним й тривалим, і досягає найвищого рівня в 2045 році разом з Індією. Можливо, що Японія впровадить рівень Євро 7 до 2045 року, проте очікуємо, що вплив на результати моделювання цього альтернативного шляху не буде істотним.

3.1.3 *Правила стосовно безпеки*

Правила безпеки пов'язані як з пасивними, так і з активними характеристиками, як описано в 2.4.3.3. Найвищі рівні (рівні 4-8) пов'язані з рівнями автоматизації, визначеними в Додатку А.4. Рисунок 3.4 ілюструє майбутні зміни в регулюванні, очікувані для цієї галузі на всіх ринках, що розглядаються в цьому дослідженні.

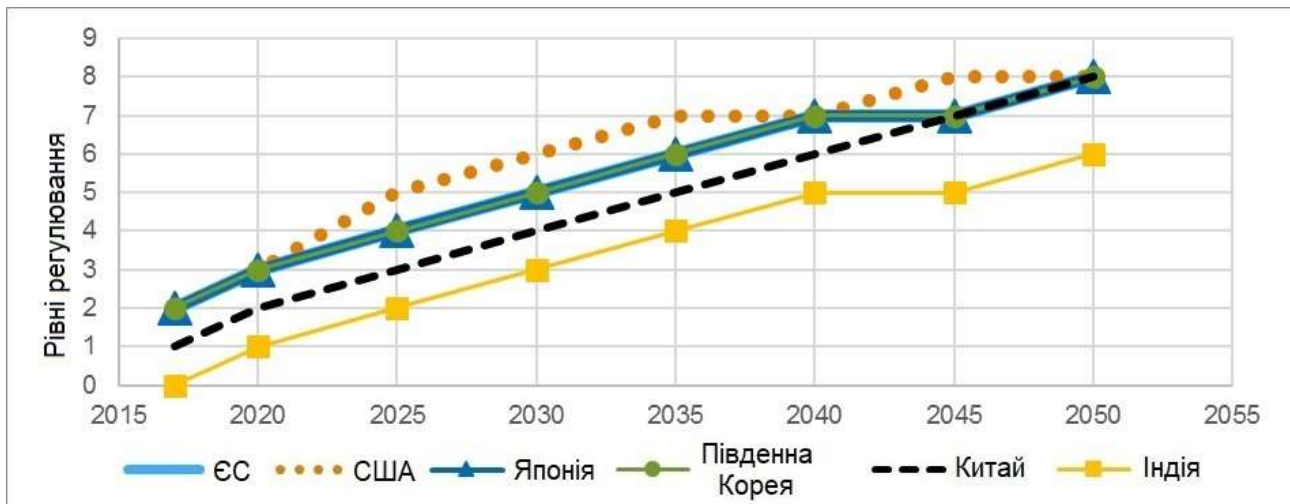


Рис. 3.4: Унормування щодо безпеки в базовій лінії

В даний час ЄС є лідером стосовно правил безпеки, разом із США, Японією та Кореєю. Усі ці країни, окрім США, активно беруть участь у гармонізації амбітних регламентів безпеки та обміні передовою практикою на рівні ООН завдяки роботі Всесвітнього форуму з гармонізації правил у сфері транспортних засобів (WP.29). США, не дивлячись на меншу участь на рівні ООН, також мають одну з найсуворіших нормативно-правових систем безпеки, яка існує в даний час, нарівні з іншими країнами.

Після 2020 року від США очікуємо, що вони спочатку перейдуть до регуляторних норм, що вимагають різного рівня автоматизації. Країна, ймовірно, буде краще підготовлена до призначення більш високих рівнів автоматизації, враховуючи прийнятну норму для випробувань CAVs, яка вже діє в країні. Найвищі рівні (7 і 8 - еквівалентні рівню автономії 3 та 4 відповідно) тягнуть за собою більш складні технології, і, таким чином, очікуємо, що їх регулювання також займе більше часу.

Очікуємо, що ЄС буде уважно стежити за США, але ми очікуємо, що він буде відставати від рівня США протягом більшості років після 2020 року, поки не наздожене у 2050 році. Японія та Південна Корея, як очікуємо, будуть слідувати аналогічному шляху як ЄС, оскільки обидві країни проводили дискусії

з питань автоматизації на рівні ООН та оголосили плани щодо автоматизації (наприклад, на Олімпійських іграх 2020 року в Токіо).

Китай та Індія починають з нижчого рівня, оскільки цим країнам ще належить призначити деякі основні та проміжні функції безпеки, які вже є поширеними в деяких інших країнах. Тим не менше, від Китаю очікуємо, що він швидко наздожене і відіграє важливу роль у розвитку технологій автономних транспортних засобів. З іншого боку, Індія відставатиме на весь період до 2050 року і не зможе наздогнати інші країни. Тенденція спричиняє сподівання, що в цій країні буде важко досягти більш високих рівнів регулювання безпеки, оскільки, як очікуємо, невирішені питання управління дорожнім рухом запобігатимуть більш високим рівням автоматизації.

3.2 Визначення сценаріїв

Крім базової лінії, було також змодельовано п'ять сценаріїв. Сценарії призначені для відображення потенційних альтернатив базовому шляху ЄС щодо майбутнього розвитку регулювання у трьох основних сферах (викиди CO₂, викиди забруднюючих речовин у атмосферу та безпеність), розглянутих у цьому дослідженні. П'ять основних сценаріїв визначають такі ситуації:

- Сценарій 1: Поступове вирівнювання технологій та нормативних стандартів до 2030 року
- Сценарій 2: Одноразове вирівнювання технологічних та нормативних стандартів до 2030 року
- Сценарій 3: Поступове переглядання технологічних та нормативних стандартів до 2030 року
- Сценарій 4: Одноразове перевищення технологічних та нормативних стандартів до 2030 року
- Сценарій 5: Замороження правил ЄС

Сценарії різняться за рівнем амбіцій, а також темпом, яким встановлюється регулювання. Сценарії 1 і 2, сценарії вирівнювання, відображають ситуацію,

коли ЄС впроваджує регуляцію, щоб відповідати найвищому рівню амбіцій в 2030 році. З іншого боку, сценарії 3 і 4, сценарії перевищення, відображають ситуацію, в якій ЄС вирішує взяти на себе лідерство і встановлює надзвичайно амбітні регуляторні стандарти, що перевищують рівень, який діє на всіх інших ринках до 2030 року. Зауважте, що після 2030 р. подальше вирівнювання та перевиконання регуляторних норм ЄС не моделюється. Це модельна конструкція; насправді, подальші регуляторні зміни очікуються на різних ринках у різні моменти часу, і ЄС, можливо, потребуватиме коригування своєї позиції, щоб зберегти або розширити свої переваги. Тим не менше, сценарії, які моделюються, дають хорошу вказівку на значення відповідності або перевищення глобальної регуляторної амбіції.

Сценарії вирівнювання та перекриття можуть бути досягнуті різними темпами. У сценаріях 1 і 3 посилення жорсткості регулювання здійснюється поступово, тоді як у сценаріях 2 і 4 це відбувається за один раз. Різниця в темпі призначена для відображення двох різних підходів до процесу регулювання. У випадку одноразового підходу оголошують, що регулювання буде впроваджене до певної дати, щоб дати час для пристосування виробників продукції. У поступовому підході регулювання здійснюється поетапно. Прикладом цього є поступове впровадження вимог RDE у чотирьох пакетах.

Нарешті, сценарій 5 сильно відрізняється від інших сценаріїв, оскільки він спрямований на презентування ситуації, за якої ЄС не продовжує зміцнювати свою регуляторну базу, а натомість підтримує положення, про які вже було оголошено до 2020 року, що діятимуть протягом усього періоду.

На практиці п'ять основних сценаріїв були змодельовані відповідно до лінії корекції тенденцій ЄС. У сценаріях вирівнювання рівня досягнень ЄС для кожної з трьох основних регуляторних тенденцій відповідає найвищому рівню в інших місцях, в той час як сценарії перевищення були встановлені на один рівень попереду інших ринків. Що стосується строків, то передбачалося, що всі нормативні акти, що набирають чинності до 2020 року, вже оголошені. Таким

чином, зміни в регулюванні відбудуться лише в 2025 р. і будуть повністю з поступовим підходом впроваджені до 2030 р., тоді як зміни одноразового підходу відбудуться лише у 2030 р. У сценарії 5 лінія трендів ЄС залишається весь період незмінною на тому ж рівні, який спостерігався у 2020 році.

Далі було проаналізовано вплив регулювання, визначений на різних рівнях амбіцій та з різними термінами. Для кожного сценарію модель оцінює вплив на витрати / ціни транспортних засобів, що виробляються виробниками оригінальних виробів ЄС, промислові торговельні потоки та макроекономічні наслідки. Результати цього аналізу висвітлені у розділі 4.

Окрім п'яти основних сценаріїв, був розроблений ще один сценарій дослідження, який описує ситуацію, коли зовнішній ринок вживає односторонніх дій, щоб стати найбільш амбітним ринком у майбутньому з точки зору його регуляторних вимог. У цьому випадку Китай був використаний як репрезентативний зовнішній ринок, враховуючи його розмір, існуючу політичну систему, яка дозволяє здійснювати швидкі односторонні зміни, та відому його амбіцію стати світовим лідером в екологічному регулюванні транспортних засобів. На практиці цей сценарій передбачає, що лінія трендів у Китаї буде коригуватися таким чином, щоб відображати стандарти світового лідерства в кожній з трьох основних регуляторних тенденцій.

Сценарій на прикладі Китаю («китайський сценарій») спрямовано на оцінку можливостей цієї зміни для виробників оригінальних виробів ЄС, які працюють у цій країні. Аналогічно, модель оцінює вплив на загальні витрати, доходи та прибутки в Китаї, але також аналізує потенційну частку ринку та доходи, які могли б отримати виробники оригінальних виробів ЄС за рахунок інших невідповідних закордонних виробників оригінальних виробів (з огляду на існуючу лідируючу позицію ЄС, що дозволило б йому отримати частку ринку в цьому випадку). У китайському сценарії регуляторне середовище ЄС ґрунтується на сценарії 2, в якому регулювання прирівнюється до світових стандартів і досягається за один раз. Цей сценарій був обраний, оскільки він

демонструє загальний позитивний вплив на ВВП ЄС у поєднанні з китайським сценарієм, як детальніше роз'яснено у розділі 4.2.

Далі детально показані зміни в регуляторному середовищі кожного сценарію.

3.2.1 Сценарій 1: Поступове вирівнювання в ЄС

Сценарієм 1 передбачено, що ЄС поступово розширюватиме свої регуляторні норми до в цілому вищих рівнів, що діятимуть до 2030 року. Рисунки 3.5, 3.6, 3.7 та 3.8 відображають нову ситуацію для кожної з трьох основних регуляторних областей. Варто зазначити, що змінюється лише лінія трендів ЄС, а графіки показують як базовий, так і новий шлях розвитку.

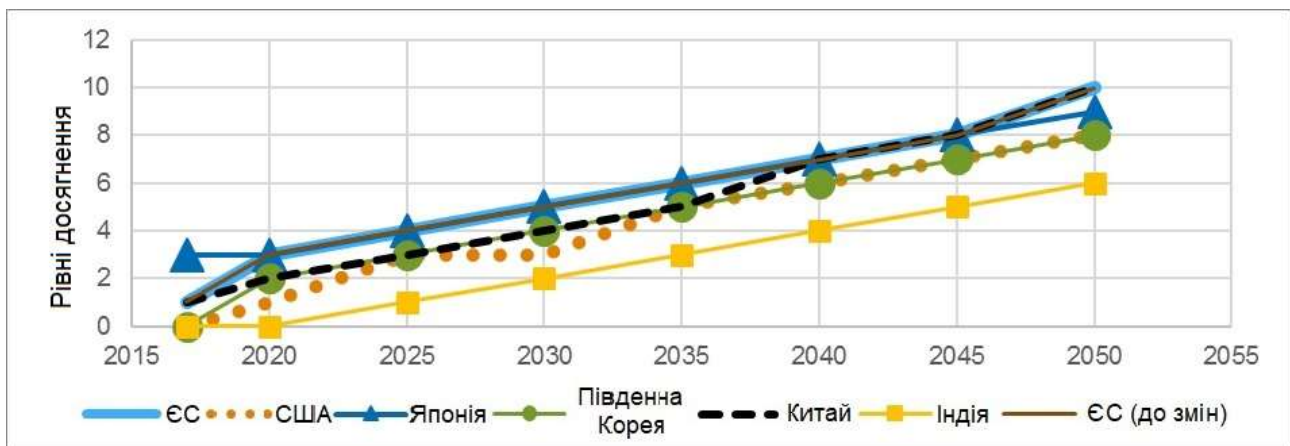


Рис. 3.5: Урегулювання викидів CO₂ легкових пасажирських транспортних засобів за сценарієм 1

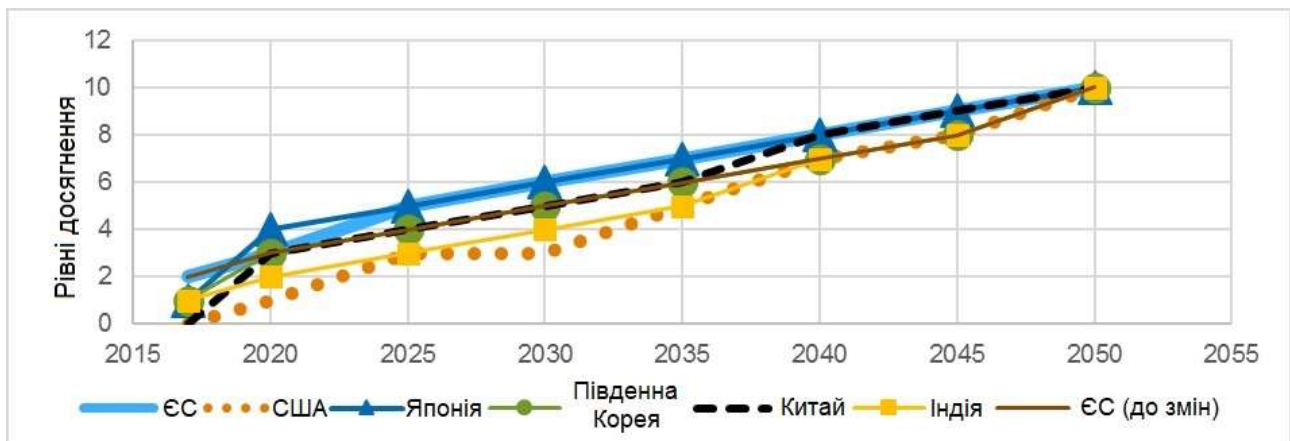


Рис. 3.6: Урегулювання викидів CO₂ легких вантажівок LCV за сценарієм 1

З рисунків 3.5 та 3.6 видно, що ЄС застосував би більш жорстке регулювання викидів CO₂ з 2025 року для легкових автомобілів за сценарієм 1, йдучи завжди на один рівень попереду до 2050 року порівняно із ситуацією за базовою лінією. Ситуація не зміниться в частині регулювання для легких вантажівок LCV, оскільки ЄС вже займає лідируючі позиції в базовому сценарії.

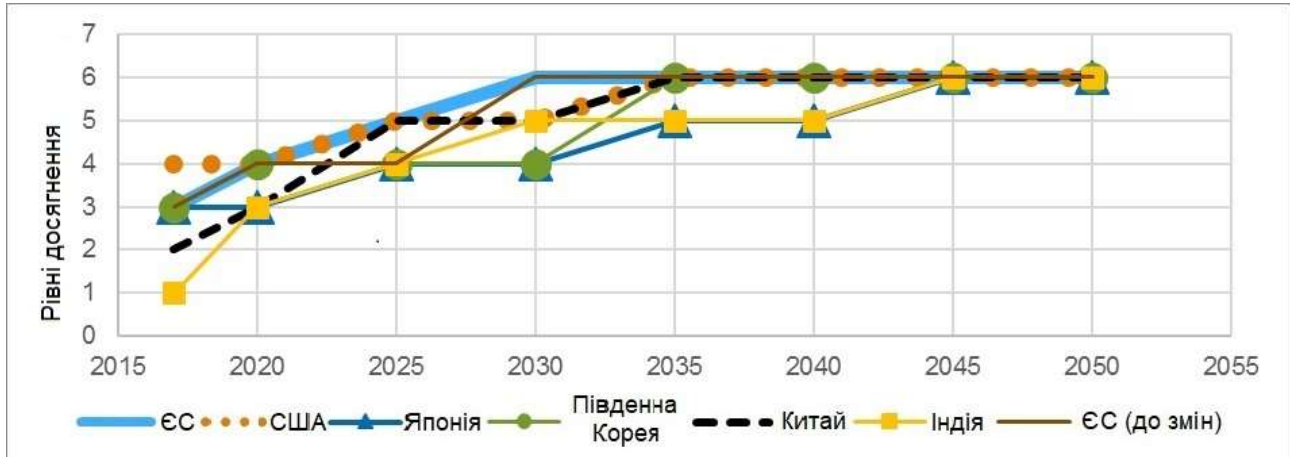


Рис. 3.7: Урегулювання викидів у повітря забруднюючих речовин за сценарієм 1

Що стосується регламенту викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, ЄС за сценарієм 1 посилює також свої вимоги з 2025 року з метою більш поступового досягнення найвищого рівня у 2030 році. З 2030 року ЄС знаходиться на тому ж рівні, що і в базовому сценарії.

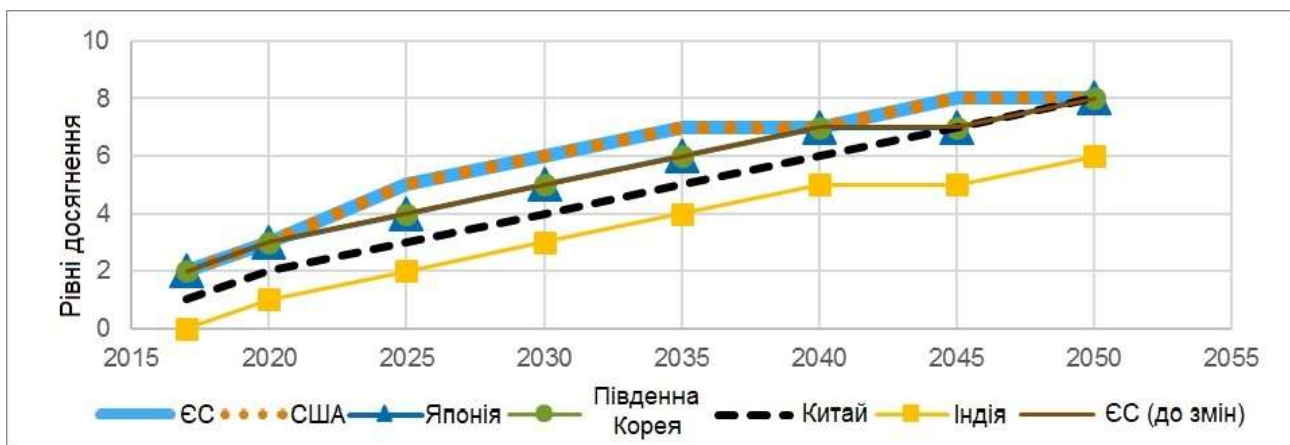


Рис. 3.8: Урегулювання безпеки за сценарієм 1

Нарешті, правила безпеки в ЄС за сценарієм 1 тягнуть за собою більш високий рівень вимог з 2025 року. Це, по суті, означає, що ЄС буде відповідати рівню, який вже спостерігається у США за базовим сценарієм до 2050 року.

3.2.2 Сценарій 2: одноразове вирівнювання в ЄС

За сценарієм 2 регуляторне середовище в ЄС також відповідає найвищому рівню вимог, що спостерігається за базовою лінією, як за сценарієм 1, але воно досягає цього до 2030 року за один раз. Рисунки 3.9, 3.10, 3.11 та 3.12 демонструють значно більший «стрибок» між базовою лінією 2025 року та рівнями сценарію 2 2030 року, хоча все ще досягають такого ж рівня, як у сценарії 1, оскільки немає поступового коригування за цим сценарієм (тобто до 2030 року без змін). Після 2030 року сценарій 2 слідує за тією ж траєкторією, що і за сценарієм 1 для всіх правил.

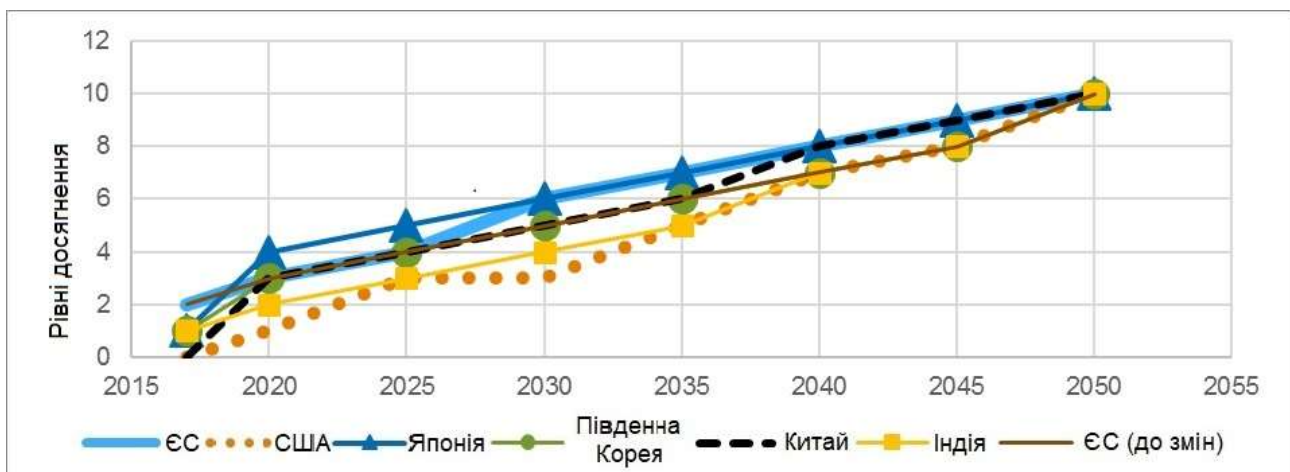


Рис. 3.9: Урегулювання викидів CO₂ легкових пасажирських транспортних засобів за сценарієм 2

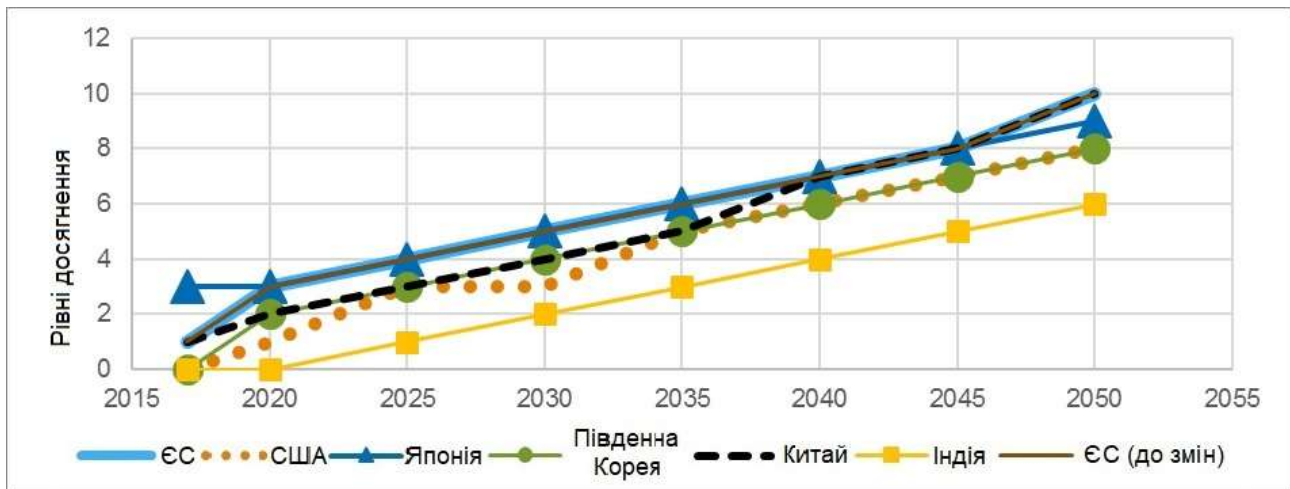


Рис. 3.10: Урегулювання викидів CO₂ легких вантажівок LCV за сценарієм 2

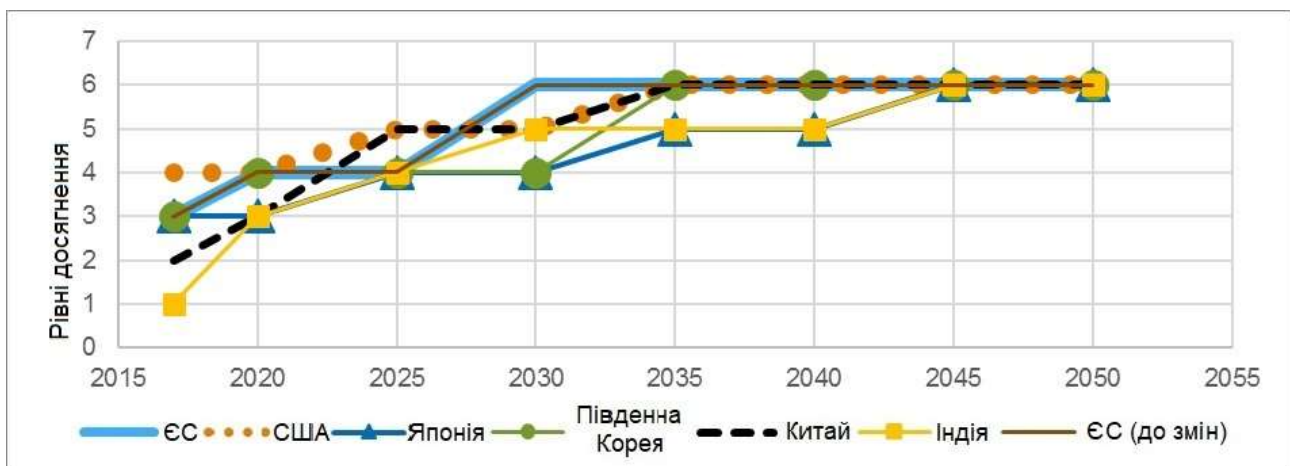


Рис. 3.11: Урегулювання викидів у повітря забруднюючих речовин за сценарієм 2

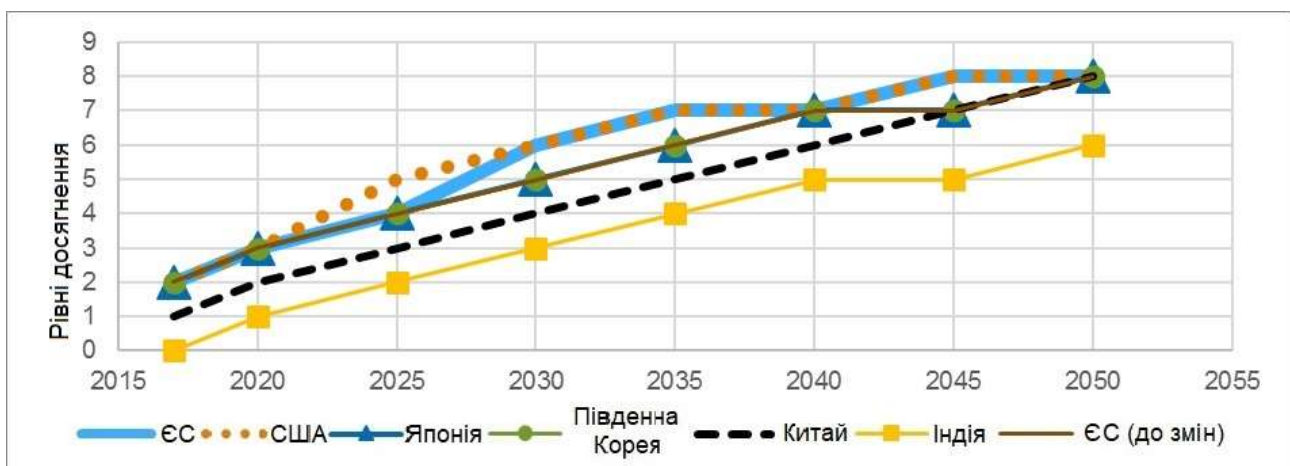


Рис. 3.12: Урегулювання безпечності за сценарієм 2

3.2.3 *Сценарій 3: Поступове перевищення ЄС*

За сценарієм 3 очікуємо, що ЄС посилить свої регуляторні норми до рівня світового лідерства, перевершивши найвищий рівень вимог, який спостерігався у базовій лінії до 2030 року. На рисунках 3.13, 3.14, 3.15 та 3.16 показано поступове посилення регулювання з 2025 року, що характеризує цей сценарій. Знову ж, коригування було внесено лише до лінії тенденцій ЄС.

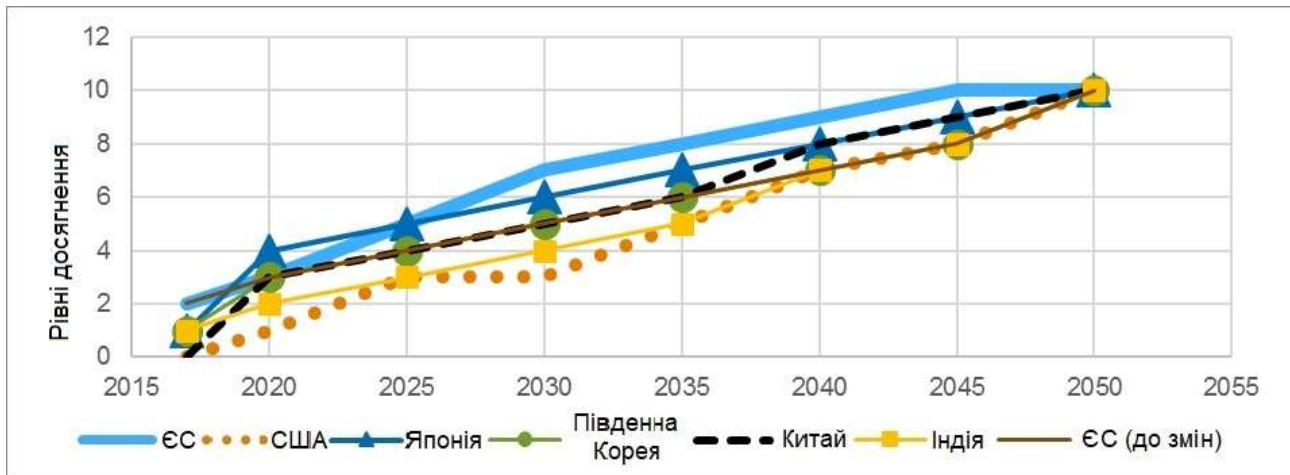


Рис. 3.13: Урегулювання викидів CO₂ легкових пасажирських транспортних засобів за сценарієм 3

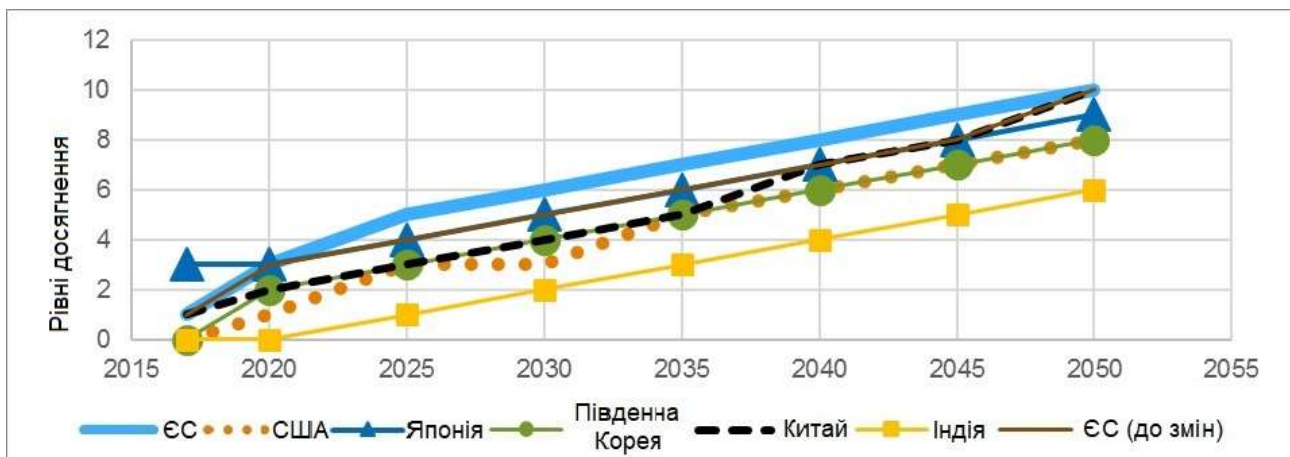


Рис. 3.14: Урегулювання викидів CO₂ легких вантажівок LCV за сценарієм 3

Для сценарію 3 ми припускаємо, що ЄС впровадить жорсткіші норми викидів CO₂ для легкових автомобілів у 2025 році до того ж рівня, що і у сценарії 1. Однак у 2030 році ЄС ще більше зміцнює свої стандарти та досягає рівня, що

перевищує найвищий у базовій лінії та у сценаріях 1 та 2 відповідно до визначення цього сценарію. Зокрема, ЄС перевищує приблизно на 50% та 22% порівняно з базовою лінією 2030 року для легкових автомобілів та легких вантажівок відповідно на 33% та 22% порівняно з зовнішнім ринком із наступним найвищим рівнем регуляторної міцності (розраховується, виходячи з відмінностей між стандартами CO₂, визначених для кожного рівня). Він зберігає свої лідерські позиції протягом усього періоду до 2050 року.

Що стосується регуляторних норм, зорієнтованих на LCV, то в цьому сценарії, на відміну від попередніх сценаріїв, тенденція ЄС зміщується, коли ЄС рухається до жорсткішого рівня вище базового, щоб стати абсолютним лідером у цій регуляторній сфері.

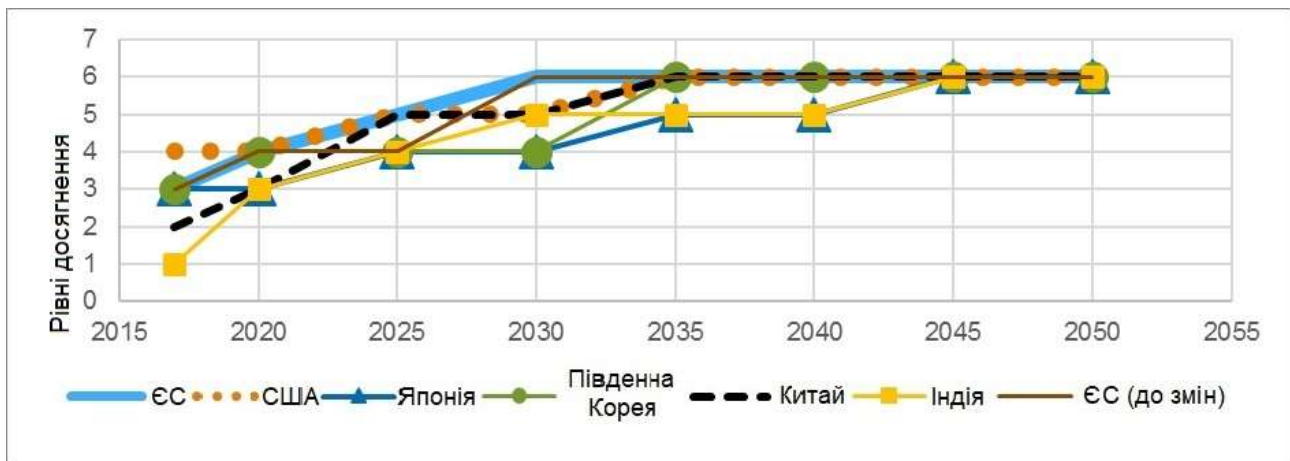


Рис. 3.15: Урегулювання викидів у повітря забруднюючих речовин за сценарієм 3

Що стосується норм щодо викидів забруднюючих речовин за сценарієм 3, ЄС за очікуваннями починає робити цей рівень більш жорстким у 2025 р. до того ж рівня, що відповідає сценарію 1, щоб досягти найвищого рівня до 2030 р. Це той самий рівень, що і в базовому сценарії та в сценарії 1, а отже, сценарії 1 і 3 показують однаковий шлях до регламентування ЄС викидів забруднюючих речовин. Через обмежену кількість доступних рівнів міцності розрізнити сценарії в цьому випадку не вдалося.

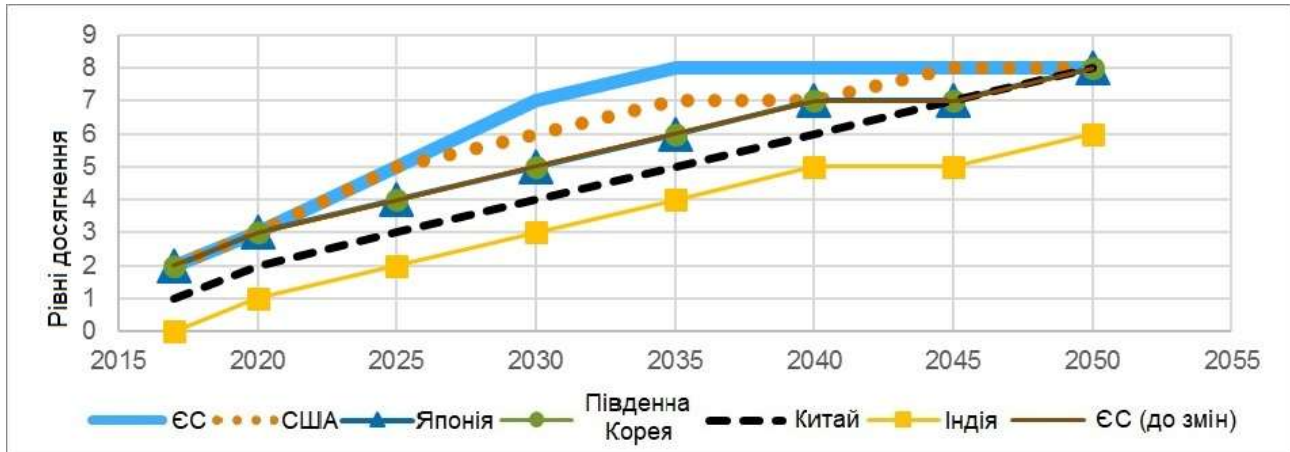


Рис. 3.16: Урегулювання безпеки за сценарієм 3

Що стосується правил безпеки, то ЄС також впроваджує більш жорстке регулювання у 2025 році, щоб поступово перевищити рівень регуляторних норм до 2030 року. Для цього потрібно пропустити один рівень, оскільки ЄС переходить безпосередньо з рівня 5 на рівень 7 між 2025 та 2030 роками.

3.2.4 Сценарій 4: Одноразове перевищення ЄС

Сценарій 4 відображає ситуацію, в якій ЄС також перевищує поточний регуляторний рівень до 2030 року, але він досягає цього за один етап. Рисунки 3.17, 3.18, 3.19 та 3.20 ілюструють зміни, які створює такий сценарій. Аналогічно різниці між сценаріями 1 і 2, сценарій 4 схиляється до створення більших змін на рівні вимог в 2030 р. відносно базової лінії порівняно зі сценарієм 3, оскільки в 2025 р. немає коригування і є потреба в більшому «стрижку» через декілька регуляторних рівнів, щоб досягти найвищого рівня вимог у 2030 році.

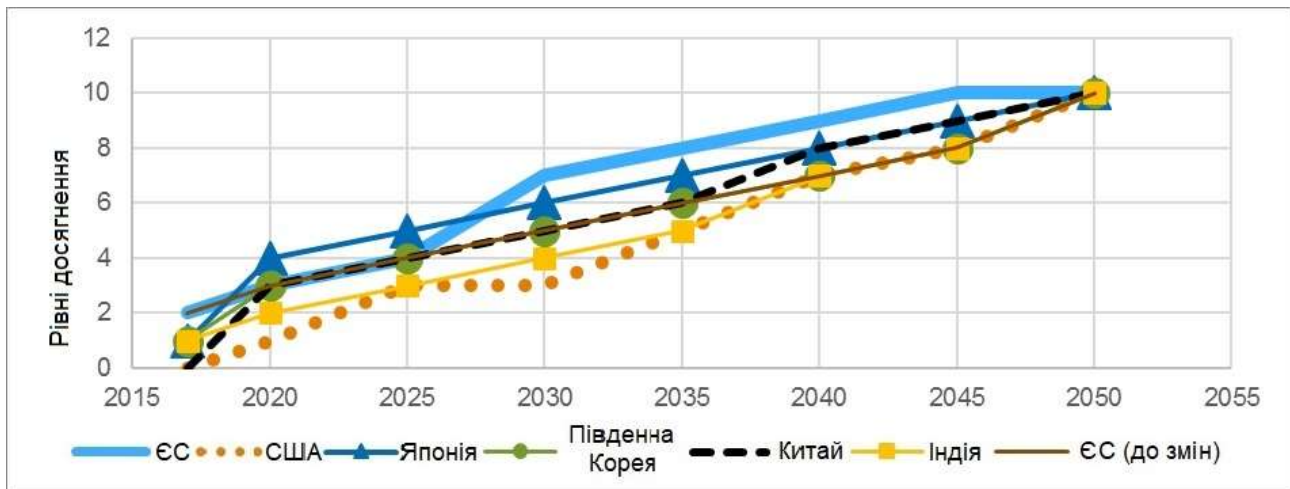


Рис. 3.17: Урегулювання викидів CO₂ легкових пасажирських транспортних засобів за сценарієм 4

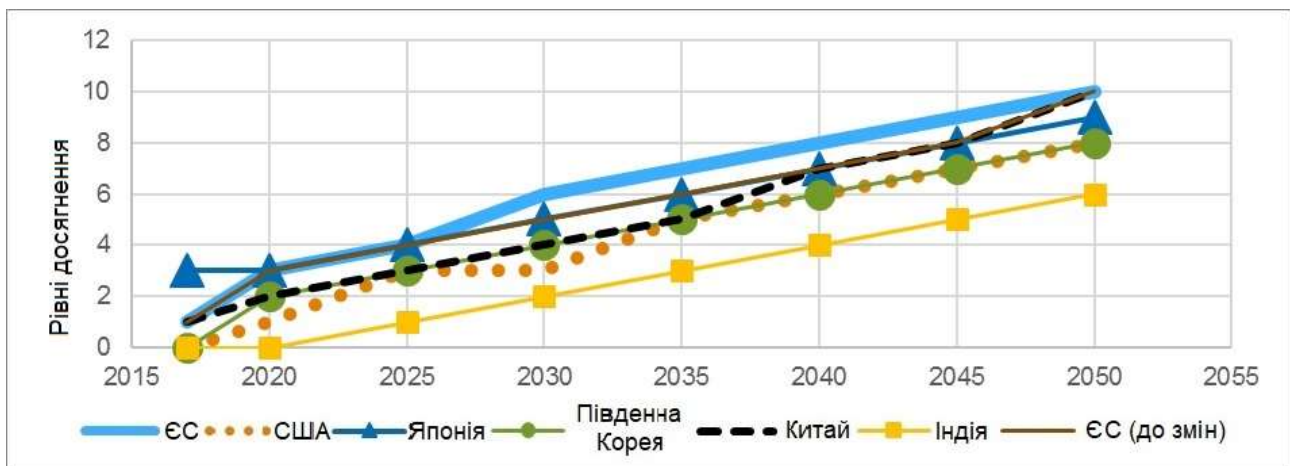


Рис. 3.18: Урегулювання викидів CO₂ легких вантажівок LCV за сценарієм 4

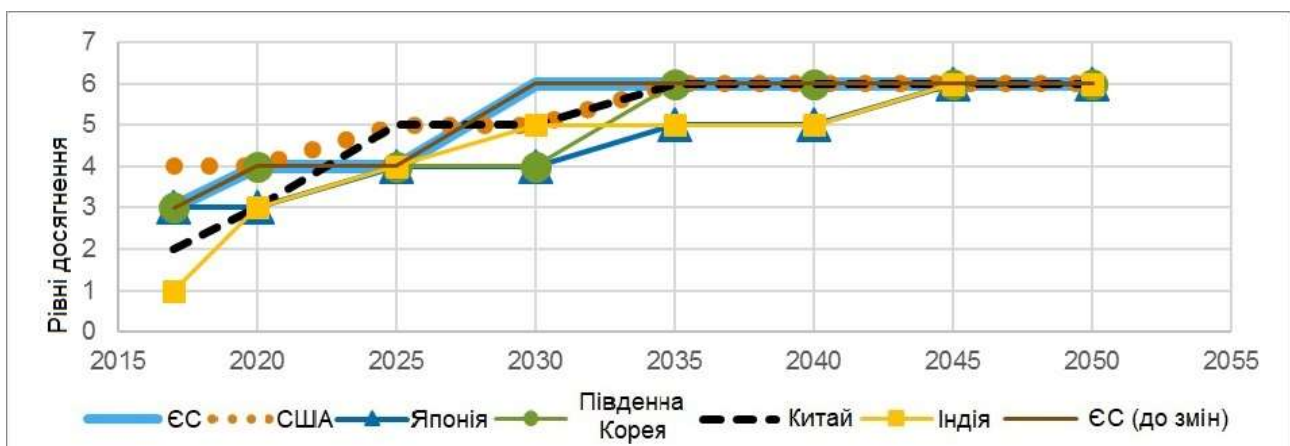


Рис. 3.19: Урегулювання викидів у повітря забруднюючих речовин за сценарієм 4

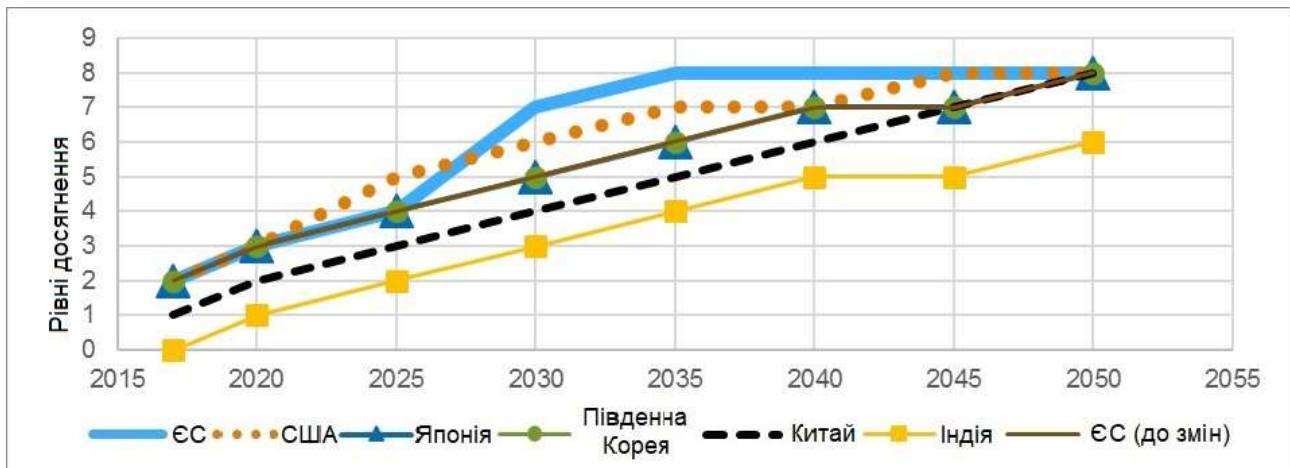


Рис. 3.20: Урегулювання безпечності за сценарієм 4

3.2.5 Сценарій 5: Заморожування норм ЄС

Сценарій 5 демонструє ситуацію, в якій ЄС, по суті, не вносить жодних змін у свою регуляторну базу, крім тих, що вже були оголошені до 2020 року. Рисунок 3.21, 3.22, 3.23 та 3.24 ілюструють цей сценарій для кожного з трьох основних трендів. Як показують дані, на практиці цей сценарій представлено прямою лінією для ЄС після 2020 року.

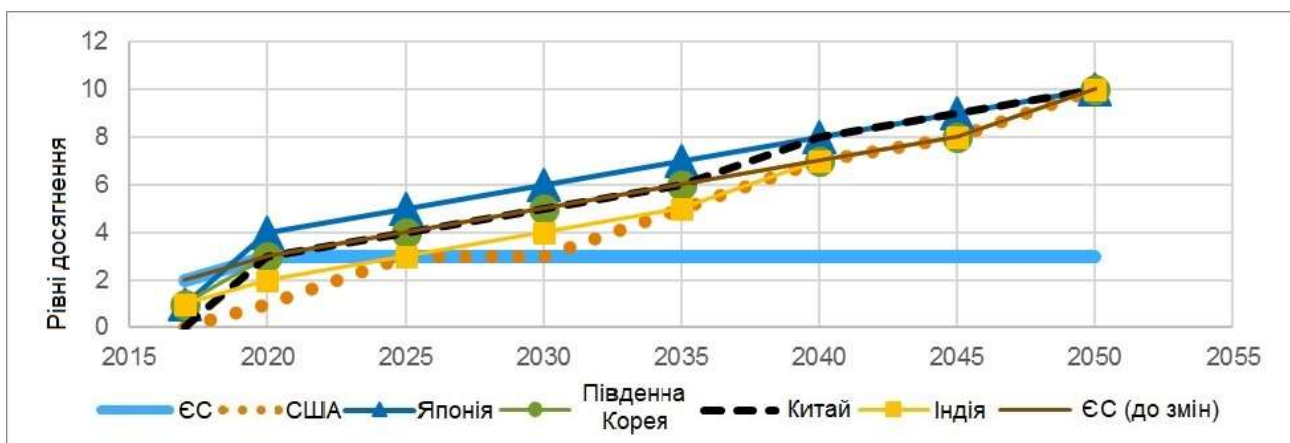


Рис. 3.21: Урегулювання викидів CO₂ легкових пасажирських транспортних засобів за сценарієм 5

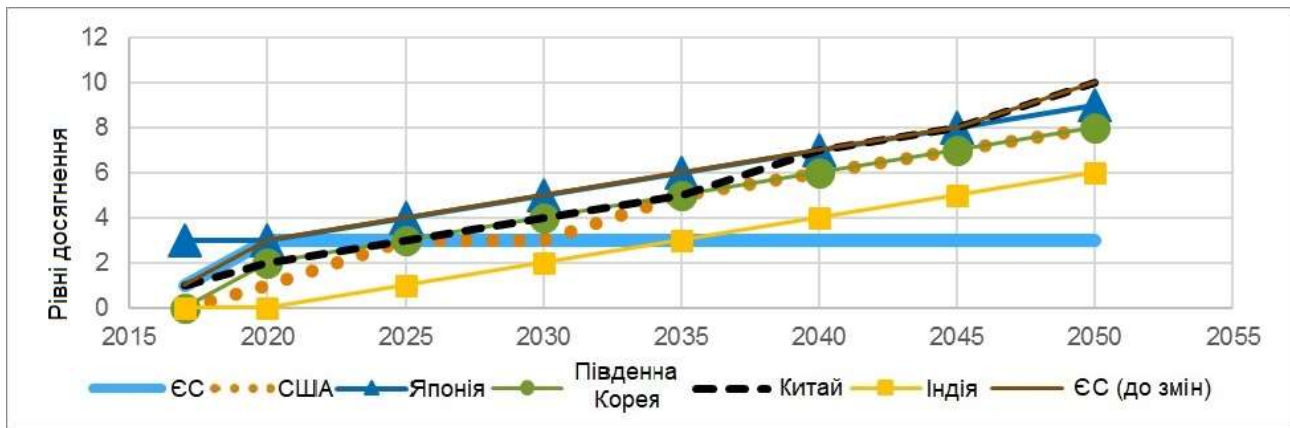


Рис. 3.22: Урегулювання викидів CO₂ легких вантажівок LCV за сценарієм 5



Рис. 3.23: Урегулювання викидів у повітря забруднюючих речовин за сценарієм 5

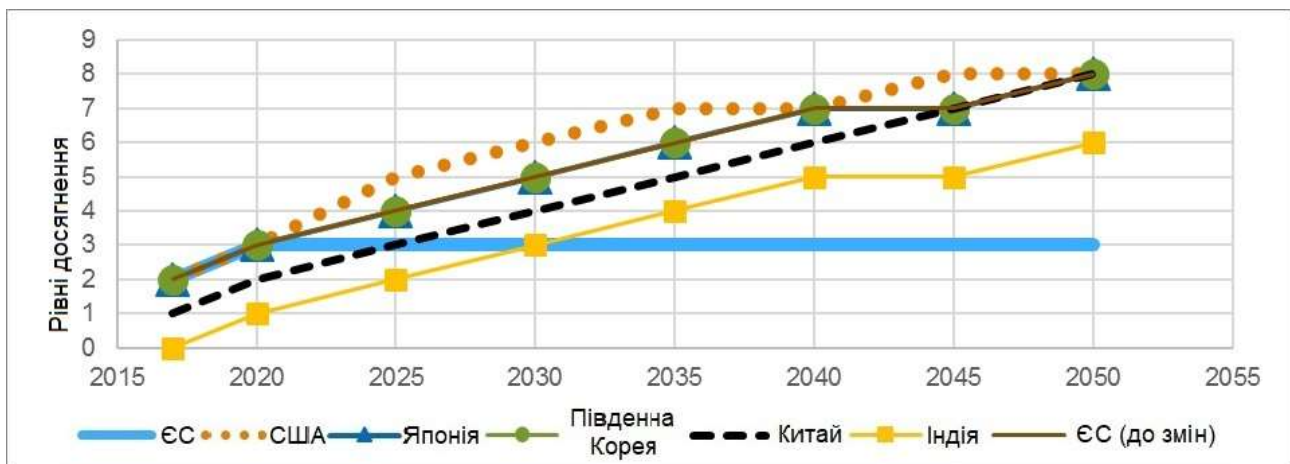


Рис. 3.24: Урегулювання безпеки за сценарієм 5

3.2.6 Китайський сценарій

Китайський сценарій тягне за собою зміцнення регуляторного середовища в Китаї в поєднанні зі змінами в регуляторній базі в ЄС на основі сценарію 2. По суті це являє собою одностороннє посилення регуляторних норм в Китаї до рівня глобального лідерства, в той час як ЄС вирівнює свій регуляторний рівень за один етап. Оскільки ЄС та Китай на одному рівні регуляції з 2030 року (обидва ринки випереджають інших світових конкурентів відповідно до деяких регуляторних норм), Європейський Союз має гарні позиції, щоб збільшити свою частку ринку в Китаї, про що йдеться в розділі 4.2.

Рисунки 3.25, 3.26, 3.27 та 3.28 ілюструють таку ситуацію. Ці цифри зосереджуються на змінах лінії тенденцій Китаю, оскільки шлях ЄС за сценарієм 2 вже оцінено в 3.2.2.

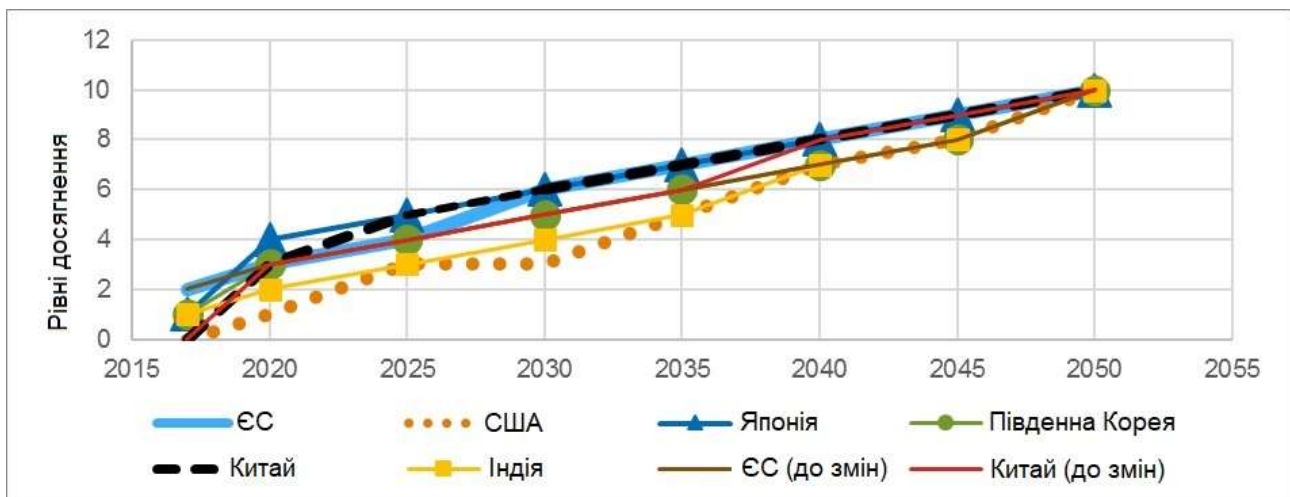


Рис. 3.25: Урегулювання викидів CO₂ легкових пасажирських транспортних засобів за китайським сценарієм

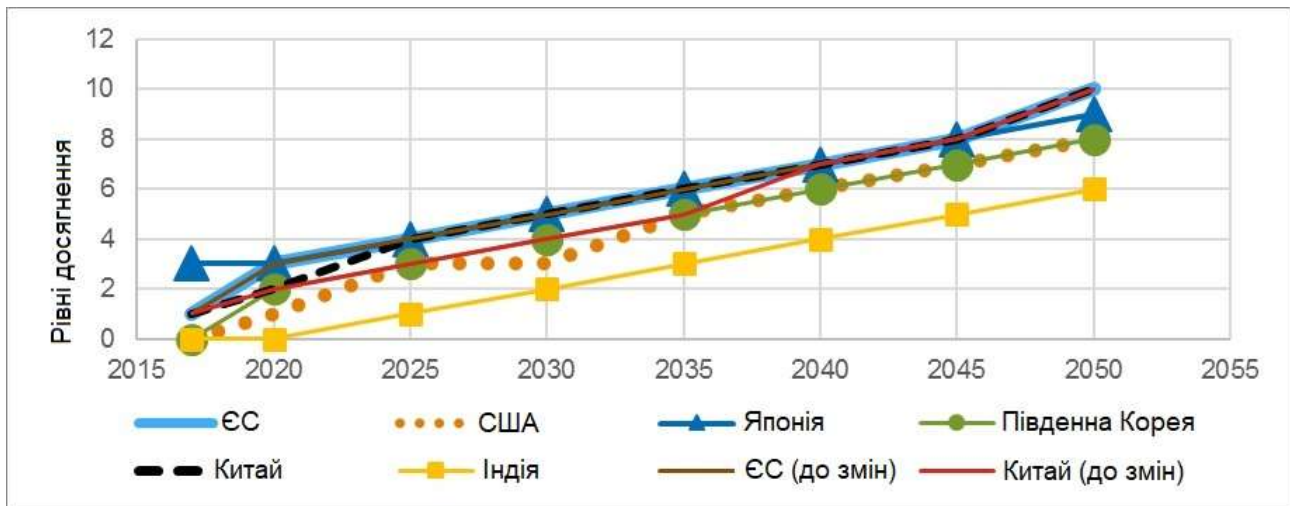


Рис. 3.26: Урегулювання викидів CO₂ легких вантажівок LCV за китайським сценарієм

Як показано на рисунках 3.25 та 3.26, підвищення норм щодо викидів CO₂ у Китаї відбудеться після 2020 року, і це означає, що він жорстко прямуватиме шляхом Японії стосовно легкових автомобілів та шляхом ЄС стосовно легких вантажівок, оскільки такі правила вимогливіші щодо викидів CO₂.

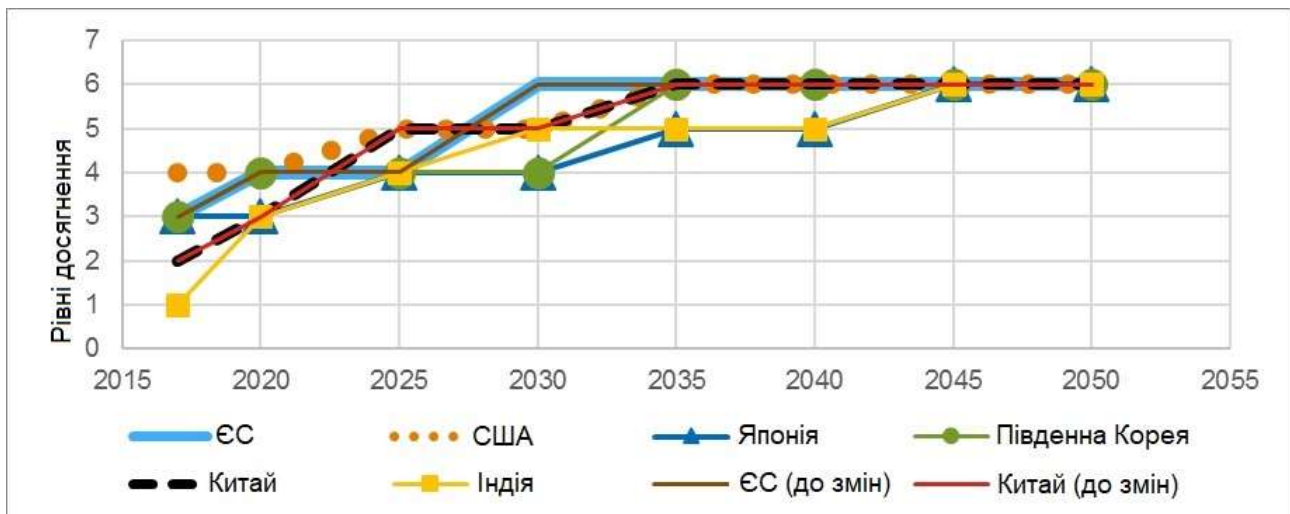


Рис. 3.27: Урегулювання викидів у повітря забруднюючих речовин за китайським сценарієм

Що стосується регламенту викидів забруднюючих речовин, китайський сценарій показує відсутність змін в порівнянні з базовою лінією для Китаю, оскільки країна вже впроваджує дуже амбітні норми у цій галузі з 2025 року.

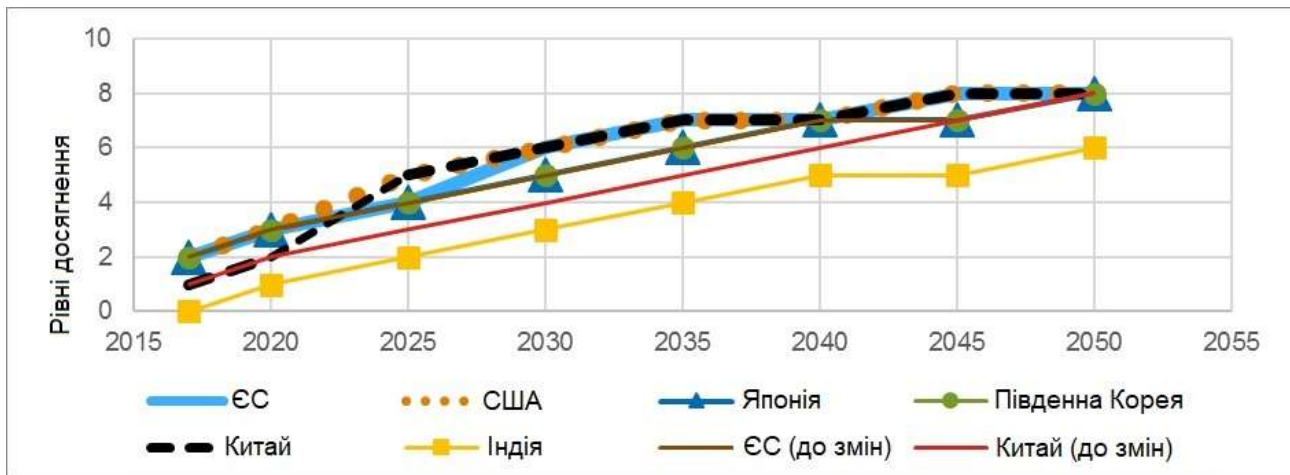


Рис. 3.28: Урегулювання безпеки за китайським сценарієм

Нарешті, правила безпеки в китайському сценарії призводять до ситуації, коли Китай прямує шляхом США, оскільки США випереджають усі інші ринки з 2025 року за базовою лінією.

4 ОЦІНКА ВПЛИВУ

У цьому розділі наведено результати аналізу моделювання, зокрема результати мікроекономічної моделі (4.1), макроекономічної моделі (4.2), а також якісної оцінки впливу на постачальників першого рівня (4.3).

За мету поставлено презентувати огляд найбільш важливих змін у витратах на виробництво, рентабельності та матеріальному складі, що спостерігаємо у базовій лінії в результаті змін регуляторних норм, які очікуємо на шести ринках, що цікаві до 2050 року, та порівняти їх з додатковими змінами, що спричиняють одностороннє посилення нормативно-правових актів у ЄС та Китаї відповідно за різними сценаріями.

Загалом, сценарії на прикладі ЄС (в яких ЄС в односторонньому порядку посилює регулювання різними темпами) спрямовані на розуміння того, як посилене регулювання, застосоване з різними темпами, впливає на витрати та прибутковість автомобільного сектора ЄС. Сценарії на прикладі Китаю (в яких Китай в односторонньому порядку посилює нормативні акти, надаючи ЄС можливість отримати частку ринку) спрямовані на розуміння можливості, пов'язаної із збереженням лідерської позиції в ЄС у майбутньому.

Хоча результати мікроекономічної моделі зорієнтовані на ймовірні витрати, рентабельність та матеріальний склад конкретних типів транспортних засобів на конкретних ринках, результати макроекономічної моделі GINFORS-E охоплюють більш широкий вплив на ВВП, споживання, зайнятість та торговельні потоки внаслідок змін, що спостерігаємо.

4.1 Результати мікроекономічного моделювання

4.1.1 Базовий сценарій

Базовий сценарій, визначений у розділі 3, характеризується загальним збільшенням жорсткості регуляторних норм у часі для кожної з трьох проаналізованих тенденцій. Очікуємо, що це матиме істотний вплив на витрати, ціни та прибутки виробників оригінальних виробів ЄС на їхньому внутрішньому

ринку, а також на п'яти зарубіжних ринках, розглянутих у цьому дослідженні, і, таким чином, вплине на майбутню конкурентоспроможність виробників оригінальних виробів ЄС на цих ринках.

Для кращого розуміння їх комбінованого впливу на витрати, ціни та прибуток на кожному ринку, на рисунку 4.1 подано порівняння жорсткості регулювання у часі між різними ринками, узагальнення всіх регуляторних тенденцій, тобто викиди CO₂ / ефективність використання пального, забруднення повітря та безпечність. Забезпечивши якісне оцінювання рівнів жорсткості, ця цифра корисна для оцінки відносної позиції кожного ринку в часі.

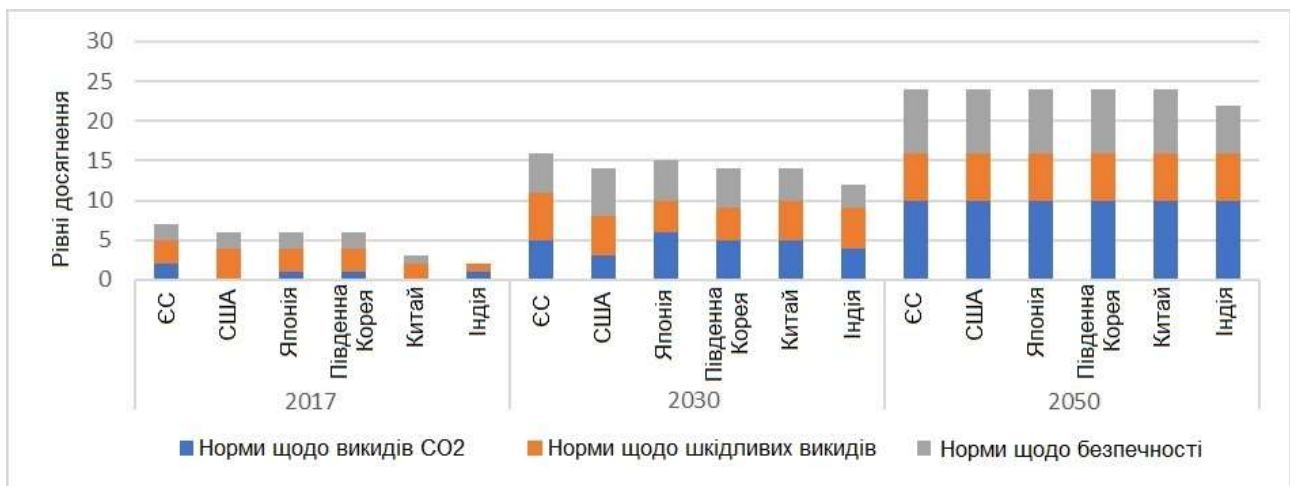


Рис. 4.1: Порівняння жорсткості регулювання у часі

З рисунку 4.1 видно, що у 2017 році ЄС має найвищий загальний рівень жорсткості (хоча не для кожної тенденції окремо), за ним слідують США, Японія та Південна Корея, які репрезентують однаковий загальний рівень жорсткості у 2017 році, один проти одного, незважаючи на відмінності в рівнях відповідних окремим тенденціям регулювання.

До 2030 року очікуємо, що рівень загальної жорсткості на всіх ринках зросте. Варто підкреслити значне посилення регуляторної жорсткості, яке очікуємо в Китаї та Індії, що ставить ці дві країни нарівні з розвиненими країнами.

У 2050 році очікуємо, що загальний рівень жорсткості на всіх ринках знову буде вищим для всіх країн. ЄС, США, Японія, Південна Корея та Китай – у всіх ті ж самі вищі рівні, за якими слідує Індія.

Різні рівні жорсткості та зміни відносного становища між країнами впливають на витрати, ціни та прибутки, що спостерігаються для кожного ринку у часі. Зауважте, однак, що пропорційний зв'язок між цими результатами та загальним рівнем жорсткості неможливо встановити, оскільки вплив кожної тенденції на витрати транспортних засобів сильно відрізняється.

Ці зміни регуляторної жорсткості з часом, зокрема щодо регулювання стосовно навколишнього середовища, також пов'язані зі зміною ринкової частки різних урухомників, що розглядаються для цього дослідження. На рисунку 4.2 наведено огляд ринкових часток різних урухомників для кожного ринку у 2017, 2030 та 2050 роках.

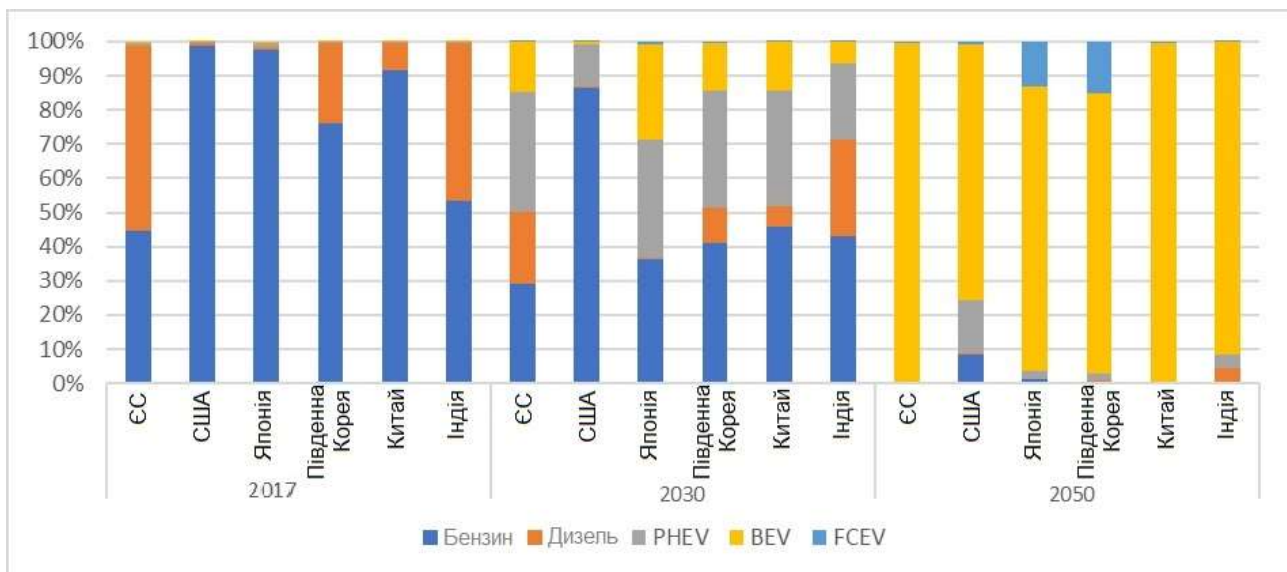


Рис. 4.2: Частини ринку силових передач

Цей рисунок ілюструє майже абсолютне домінування транспортних засобів з ДВЗ (бензинових та дизельних транспортних засобів) на всіх ринках 2017 року. Варто підкреслити важливе значення дизельних транспортних засобів у ЄС та Індії, де цей урухомник становить близько половини вироблених автомобілів з двигунами внутрішнього згорання.

Очікуємо, що проникнення xEV⁷ з часом зросте на всіх ринках, оскільки екологічні норми посиляться. До 2030 року PHEV та BEV складатимуть близько половини ринку в ЄС, Південній Кореї та Китаї. Очікуємо, що в Японії частка xEV буде ще більшою, приблизно 63%. З іншого боку, проникнення xEV у США значно нижче, лише близько 13%. Зауважимо, що ринкові частки урухомників у 2030 році демонструють, що Японія (а також певною мірою Південна Корея та Китай), як очікуємо, перевершить ЄС в плані виробництва xEV в найближчій перспективі – це може мати важливі наслідки для конкурентоспроможності.

У 2050 році очікуємо, що транспортні засоби ДВЗ зникнуть з ринків ЄС та Китаю, оскільки BEV і невелика частка FCEV стануть домінуючим урухомником, що виробляється в цих місцях. Ця картина схожа для США, Японії, Південної Кореї та Індії, хоча, як очікуємо, невелику кількість фургонів з двигунами внутрішнього згорання продовжать виробляти. Очікуємо, що Японія та Південна Корея, зокрема, вироблятимуть більшу кількість FCEV завдяки підтримці таких технологій у цих країнах, тоді як США дещо відстануть від своїх позицій щодо виробництва xEV, очікуваного у 2030 році.

Ці зміни в жорсткості політики та ринковій частці урухомників впливають на витрати, ціни та прибутки, що спостерігаються на кожному ринку протягом певного часу, які аналізуємо далі.

4.1.1.1 Витрати на транспортні засоби

Витрати на виробництво транспортних засобів є вирішальними для оцінки майбутньої конкурентоспроможності виробників оригінальних виробів ЄС на різних ринках. Як описано в підрозділі 2.4, очікуємо, що зміни в регулюванні вплинуть на витрати на виробництво транспортних засобів на кожному ринку. У цьому підрозділі подано огляд змін у транспортних витратах, зокрема, для кожного сегмента транспортних засобів, та середньої виробничої вартості транспортного засобу у часі. Аналіз у цьому підрозділі презентує результати для

⁷ У складі PHEV, BEV та FCEV

легкового автомобіля середнього класу (оскільки це найбільш репрезентативний автомобільний сегмент в ЄС) та легкого комерційного транспортного засобу. Висновки зроблено для всіх сегментів транспортного засобу, але схеми для решти сегментів легкових автомобілів наведені у Додатку А.8.

Варто зазначити, що витрати на бензинові транспортні засоби (тобто репрезентативні транспортні засоби) на кожному ринку такі ж, як і надані та проаналізовані у Додатку А.2. Витрати на дизельний транспортний засіб базуються на ціні дизельної версії репрезентативних транспортних засобів на кожному ринку та роздрібній вартості, також описаній у Додатку А.2. Зверніть увагу, що не на всіх ринках показують вартість дизельних транспортних засобів, оскільки на деяких ринках для репрезентативного автомобіля така опція не діє. Витрати xEV розраховано, виходячи з бензинового базового транспортного засобу (або дизельного транспортного засобу у випадку легких вантажівок LCV) та інформації з кривих витрат CO₂ (описаних у 2.4.4.1) стосовно додаткових витрат на виробництво кожного з таких альтернативних урухомників.

Легковий автомобіль

Для оцінки впливу на виробничі витрати через зміни нормативних вимог до легкових автомобілів на рисунку 4.3 показані витрати на виробництво автомобіля середнього класу на різних ринках у часі. Варто зазначити, що США, Японія та Китай не виготовляють дизельний варіант автомобіля середнього класу.

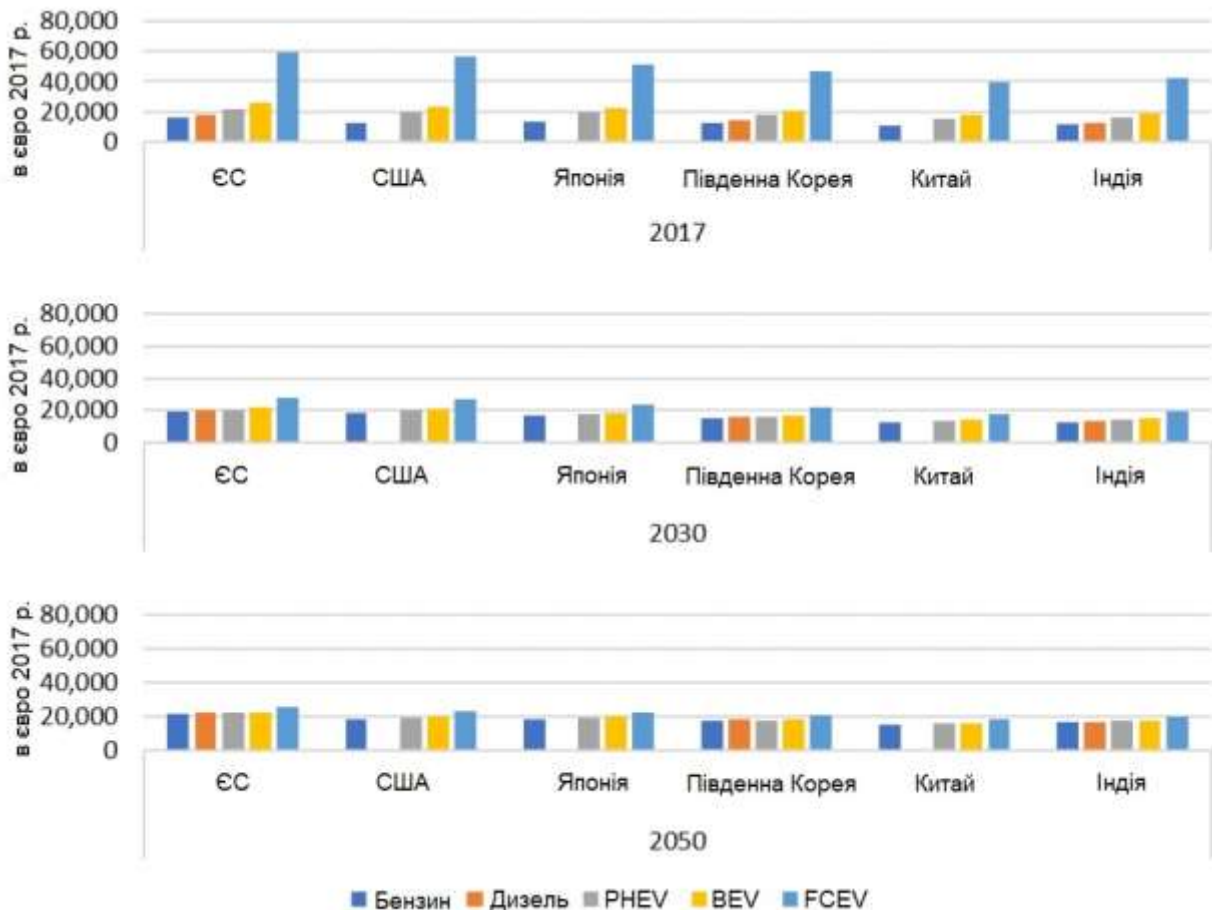


Рис. 4.3: Середній діапазон витрат на виробництво транспортних засобів у 2017, 2030 та 2050 роках

З рисунку 4.3 видно, що з часом можливо очікувати, що витрати на виробництво різних урухомників вирівнюються в міру збільшення витрат транспортних засобів з ДВЗ та витрат на хEV, які мають тенденцію до зменшення.

Виробництво бензинової версії автомобіля середнього класу завжди спричиняє найнижчі витрати з усіх варіантів урухомників для всіх ринків, хоча лише з невеликою маржою до 2050 р., підкреслюючи необхідність максимальної економії коштів для підтримки широкого розгортання хEV. Виробництво хEV дорожче, ніж транспортних засобів з ДВЗ у 2017 році, на всіх ринках, але очікуємо, що цей розрив зменшиться з часом. Насправді, до 2050 року дизельний транспортний засіб фактично дорожче виготовити, ніж бензиновий PHEV, він

вимагає приблизно таких же виробничих витрат, як BEV в ЄС. Витрати на виробництво FCEV залишаються найвищими до 2050 року.

Загалом, з 2017 по 2030 рр. витрати на варіанти з ДВЗ збільшуються, але зменшуються для варіантів xEV на всіх ринках. Це пов'язано з більш жорстким регулюванням на всіх ринках щодо викидів CO₂ та забруднюючих речовин, що вимагає нових технологій, які збільшують витрати на виробництво транспортних засобів з ДВЗ. Зниження витрат на виробництво електромобілів пояснюється технологічними розробками, які дозволяють виробляти більш ефективні транспортні засоби з меншими витратами, ураховуючи очікуваний прогрес в технології виготовлення акумуляторів. Зауважимо, що загальні витрати на xEV зменшуються між 2017 та 2030 роками на всіх ринках, незважаючи на збільшення витрат, пов'язаних із жорсткішими правилами безпеки, та збільшені витрати на оплату праці, що очікуємо в часі, беручи до уваги, що скорочення витрат від масового виробництва та дешевших акумуляторів є значними⁸.

Між 2030 та 2050 роками витрати, як правило, збільшуються як для варіантів з ДВЗ, так і для xEV (без FCEV) порівняно з 2030 роком (за винятком PHEV та BEV у США) через більш жорсткі норми щодо безпечності та викидів забруднюючих речовин (останнє стосується лише PHEV протягом поточного часу), а також подальше зростання витрат на робочу силу, особливо в Китаї та Індії. Тим не менше, витрати на виробництво xEV в 2050 році швидше є нижчими від рівня 2017 року, що знову підкреслює значне зниження витрат, досягнуте в технології виготовлення акумуляторів та завдяки навчальному ефекту від масового виробництва. Винятки з цієї тенденції мають PHEV, вироблені в ЄС, Південній Кореї, Китаї та Індії, оскільки значні витрати на безпечність в поєднанні із витратами, пов'язаними зі скороченням викидів твердих частинок, а також зростаючі витрати на оплату праці, ймовірно, переважають зниження

⁸ Зверніть увагу, що хоча правила безпечності впливають на всі урухомники однаково за рахунок збільшення витрат на однакову суму, вплив норм викидів CO₂ та забруднюючих речовин на витрати залежить від урухомника. Регулювання викидів забруднюючих речовин не впливає на викиди забруднюючих речовин BEV та FCEV,

витрат, досягнутих у виробництві акумуляторів. Витрати на виробництво BEV та FCEV у 2050 році скрізь нижчі порівняно з 2017 роком.

Окрім того, як витікає з конвергенції^{xvii} витрат між урухомниками в часі, рисунок 4.3 також ілюструє, що слід очікувати, що виробничі витрати будуть з часом вирівнюватися між ринками. Витрати на транспортні засоби завжди вищі в ЄС для всіх варіантів урухомників. Тим не менше, розрив між витратами в ЄС та на всіх ринках має тенденцію до зменшення, особливо з 2030 року (за незначними винятками), оскільки очікуємо, що регулювання на різних ринках зблизиться до одного рівня жорсткості, а їх витрати на оплату праці порівняно з ЄС також зростатимуть.

Щодо автомобілів економ-класу та класу люкс (графіки, надані в Додатку А.8), витрати на виробництво транспортних засобів з ДВЗ постійно збільшуються до 2050 року, тоді як виробничі витрати на xEV зменшуються між 2017 та 2030 роками, як це спостерігаємо для автомобілів середнього класу. Витрати також будуть найвищими в ЄС, хоча витрати на інших ринках мають тенденцію зростання до 2050 року до рівня ЄС. Однак для цих типів транспортних засобів існує ряд відмінностей, як це підсумовано у розділі значущих спостережень та детально описано в Додатку А.8.

Легкі комерційні транспортні засоби

На рисунку 4.4 наведено подібний огляд змін у витратах на легкі комерційні транспортні засоби у часі. Варто зазначити, що легкі вантажівки LCV, які живляться бензином, передбачено тільки в США та Японії.

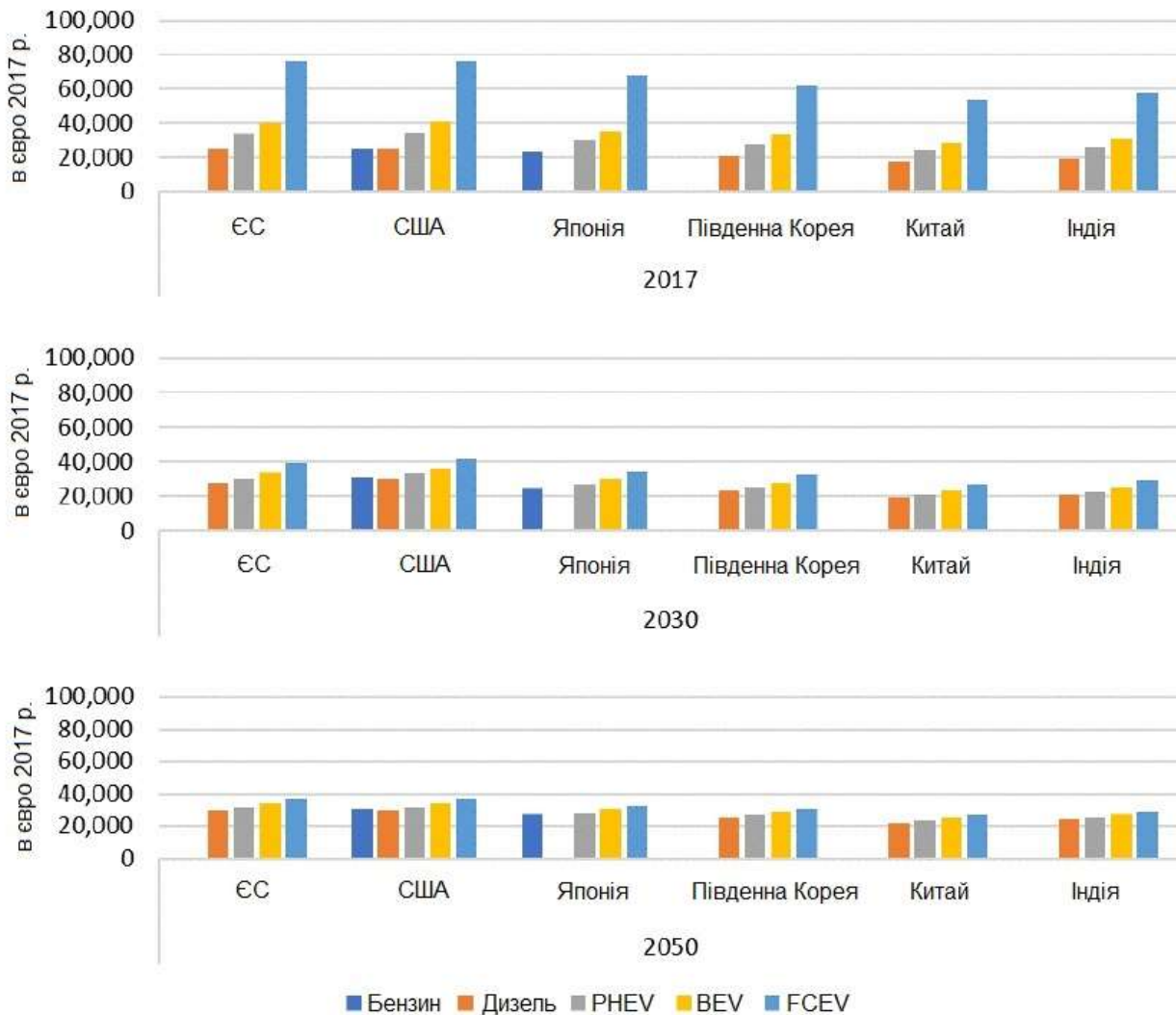


Рис. 4.4: Вартість легких комерційних транспортних засобів, виготовлених в 2017, 2030, 2050 роках

Аналогічно тому, що спостерігалось у сегменті легкових автомобілів, рівні виробничих витрат різних урухомників зазвичай мають тенденцію зближуватися у часі. Якщо порівняти 2017 та 2050 рр., витрати на виробництво транспортних засобів з ДВЗ збільшуються, як очікуємо, а виробничі витрати на xEV зменшуються. Будь-яке збільшення з часом витрат на транспортні засоби з ДВЗ та xEV пояснюється підвищеними регуляторними витратами на безпеку, а також зростаючими витратами на працю, особливо на ринках, що розвиваються, таких як Китай та Індія.

Щодо відносних витрат між ринками, то витрати на виробництво дизельного варіанту, зазвичай, є вищими в ЄС, враховуючи структуру витрат в

ЄС (і незважаючи на більш жорсткі норми викидів твердих частинок, які діють у США), однак для всіх інших альтернативних типів урухомників ці витрати дещо вищі в США. З часом витрати між ринками, зазвичай, збігаються до аналогічних значень, знову ж таки через конвергенцію регуляторних рівнів та витрат на оплату праці.

Середні витрати на виробництво транспортних засобів

Вищенаведений аналіз також має важливі наслідки щодо відмінностей між ринками, що відбиваються на середніх витратах на виробництво, проілюстрованих на рисунку 4.5.

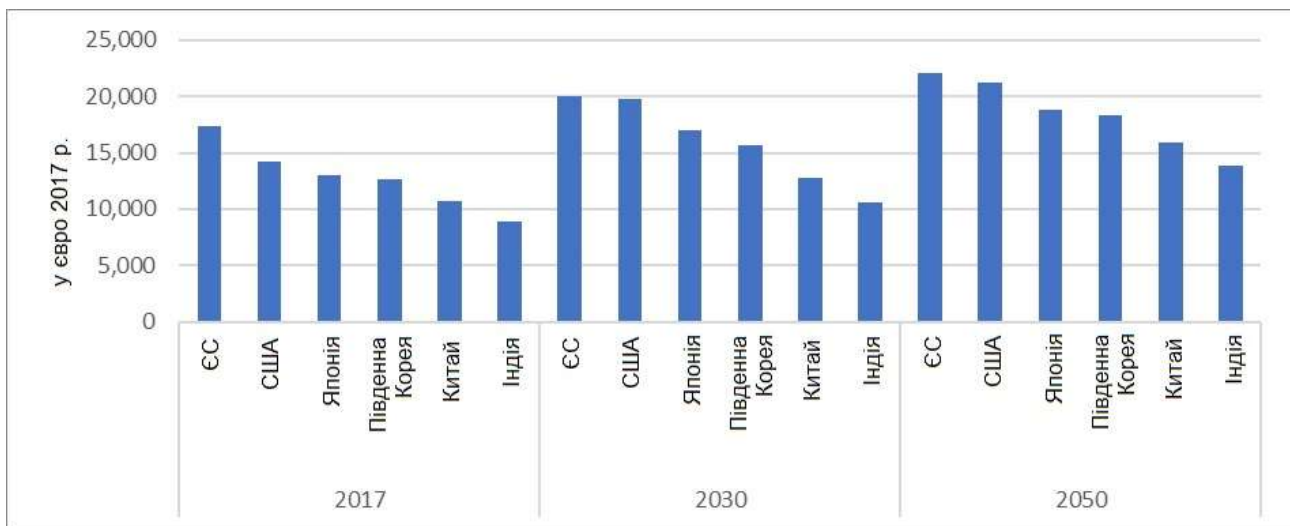


Рис. 4.5: Середньозважені витрати на виготовлення легкових автомобілів за часткою ринку у часі

На рисунку 4.5 показано, що, як очікуємо, середня вартість виробництва легкового автомобіля на всіх ринках з часом значно зросте. Як було показано раніше, виробництво в ЄС завжди спричиняє більші витрати, ніж на інших ринках (хоча є винятки, як зазначено вище), але очікуємо, що витрати на цих ринках наблизяться до рівнів ЄС, оскільки регулювання також сходиться до такого ж рівня жорсткості, і очікуємо, що витрати на оплату праці в інших країнах порівняно з ЄС будуть зростати з часом.

Дійсно, розрив між витратами ЄС, Китаю та Індії скорочується з часом, як очікувано, і середня вартість у Китаї та Індії становить відповідно 72% та 63%

витрат ЄС, порівняно з 62% та 51% витрат ЄС у 2017 році. З іншого боку, розрив між середніми витратами в США та ЄС збільшиться між 2030 та 2050 роками, що відображає початковий розрив у витратах на транспортні засоби, оскільки у 2050 р. обидві країни сходяться до одного регуляторного рівня (тобто додаткові витрати однакові).

Проте розрив між ЄС та іншими розвиненими країнами у 2050 році буде все ще значним, що свідчить про інші проблеми. Це, ймовірно, пов'язано з високим рівнем непрямих витрат (як зазначено в Додатку А.2) в ЄС порівняно з іншими ринками, що відображає структурні проблеми в автомобільній промисловості ЄС, такі як перевищення потужностей, високі витрати на зайнятість, витрати на науково-дослідні роботи тощо.

Рис. 4.6 нижче ілюструє подібні результати для LCV. Середні витрати на виробництво в ЄС, як правило, вищі, за винятком 2030 року, коли вартість в США незначно вища. Що стосується LCV, розрив між середніми витратами в ЄС та інших ринках, зазвичай збільшується між 2017 та 2050 роками, за винятком Китаю, оскільки інші ринки, зазвичай, відстають від ЄС та Китаю до 2050 року щодо нормування викидів CO₂, орієнтованого, зокрема, на LCV. У 2050 році середні витрати на виробництво у Китаї становитимуть 74% від вартості в ЄС.

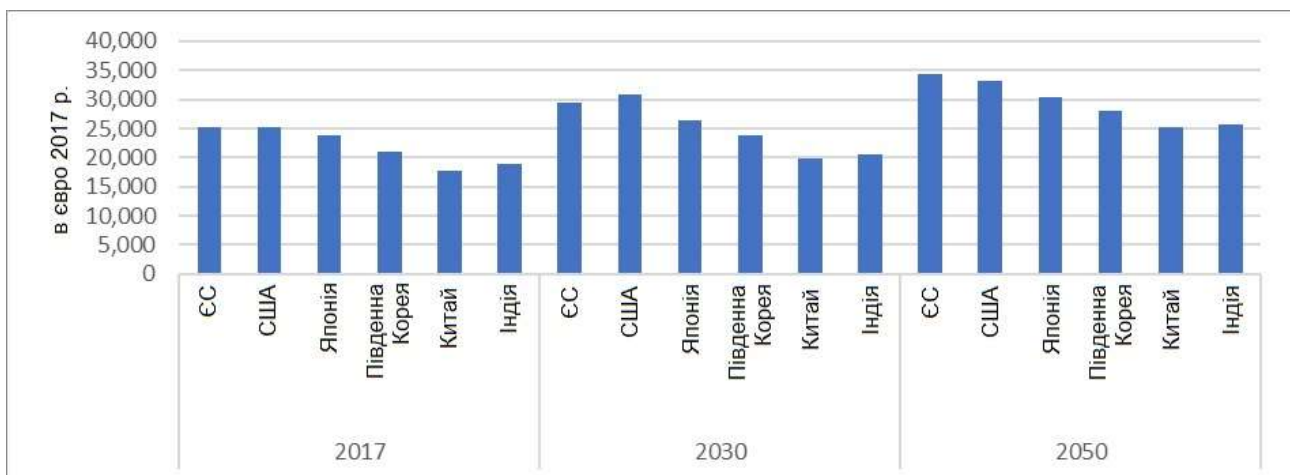


Рис. 4.6: Середні витрати на виробництво LCV у часі

Основні спостереження стосовно всіх сегментів транспортних засобів

У цьому аналізі є ряд важливих моментів щодо виробничих витрат кожного з урухомників:

- ЄС має найвищі виробничі витрати з усіх проаналізованих ринків, у всіх сегментах транспортних засобів, за винятком деяких категорій транспортних засобів, які дорожче виробляти в США (зокрема, в сегменті LCV). Тим не менше, розрив між ЄС та іншими ринками має тенденцію зменшуватися в часі, оскільки регулювання зближується, а витрати на робочу силу зростають швидше на ринках, що не входять до ЄС, особливо в Китаї та Індії.

- У період з 2017 по 2030 рр. збільшення жорсткості норм призводить до збільшення витрат на виробництво транспортних засобів з ДВЗ. І навпаки, витрати на xEV зменшуються через ефекти навчання та вдосконалення технологій, таких як виробництво батарей.

- Між 2030 та 2050 роками виробничі витрати автомобілів з ДВЗ зростають, але, хоча очікуємо, що значні ефекти навчання призведуть до зниження витрат на акумуляторну батарею та xEV, зміна загальних витрат на xEV також залежить від збільшення витрат, пов'язаних із характеристиками безпечності, а отже, залежать від сегмента та урухомника. Наприклад, у сегменті економ-класу витрати на xEV мають тенденцію до зниження (за винятком PHEV та BEV у Китаї та Індії), оскільки рівень автономії транспортного засобу, призначений для цього сегменту, є найнижчим, що також створює умови для доступного збільшення загальних витрат на безпечність. Для більших, більш дорогих транспортних засобів витрати PHEV та BEV мають тенденцію до збільшення, оскільки витрати на безпечність, пов'язані із жорсткішанням норм безпечності та з освоєнням більш високого рівня автономності, компенсують будь-які скорочення витрат від навчальних ефектів, пов'язаних з альтернативними урухомниками. Що стосується сегменту автомобілів класу люкс, то очікуємо значне поліпшення ефективності роботи акумулятора, що зменшить виробничі витрати на урухомники BEV на всіх ринках, окрім Китаю та Індії, і таким чином є достатнім, щоб переважати в сторону збільшення витрат на безпечність.

Витрати FCEV мають тенденцію до зниження на всіх ринках за невеликими винятками.

- В цілому виробничі витрати транспортних засобів з ДВЗ постійно збільшуються до 2050 року, тоді як витрати BEV та FCEV зменшуються між 2017 та 2050 роками. Щодо PHEV, зміна виробничих витрат у часі змінюється залежно від сегмента транспортних засобів, але виробництво, зазвичай, дорожчає між 2017 та 2050 рр., особливо для великих легкових автомобілів середнього класу та класу люкс, де бортова технологія безпеки в поєднанні з технологіями контролю за викидами компенсує економію коштів від підвищення ефективності роботи акумулятора.

- Виробничі витрати на PHEV⁹ та BEV стають близькими або нижчими від вартості транспортних засобів з ДВЗ до 2050 року у всіх випадках, демонструючи, що позитивне співвідношення витрат між автомобілями з ДВЗ та xEV, швидше за все, відбудеться в довгостроковій перспективі¹⁰. Подальша нормативна підтримка для заохочення до сприйняття xEV для цього буде вирішальною. Між транспортними засобами з ДВЗ, виробничі витрати, зазвичай, нижчі для бензинового варіанту, порівняно з дизельним варіантом.

Вплив змін виробничих витрат, описаних у цьому підрозділі, для виробників оригінальних виробів ЄС та економіки ЄС проаналізовано за допомогою моделі GINFORS-E у підрозділі 4.2.

4.1.1.2 Аналіз цін та рентабельності

Оцінено рентабельність виробників оригінальних виробів на різних ринках для розуміння впливу регулювання на економічну життєздатність автомобільної промисловості. Як описано в 2.4.4.3, виробники оригінальних виробів, зазвичай,

⁹ Хоча витрати на PHEV в 2050 році вищі порівняно з 2017 роком, зростання витрат було більшим для транспортних засобів з ДВЗ, і тим самим витрати між автомобілями з ДВЗ та PHEV ближчі у 2050 році, ніж у 2017 році.

¹⁰ Зауважте, що це не те саме, що витрати на утримання xEV впродовж життєвого циклу, які, як очікуємо, будуть конкурувати з автомобілями з ДВЗ набагато раніше, враховуючи значно менші експлуатаційні витрати на xEV.

зберігають стабільні ціни та підтримують маржу у відповідь на зміни вартості. Тому мінімальну норму прибутку встановили рівною 2%, а ціни були підвищені лише для тих транспортних засобів, стосовно котрих прибуток опустився нижче цього порогового значення після врахування додаткових витрат на регулювання. Підвищення цін не моделювали стосовно його впливу на попит на транспортні засоби. Аналогічно до аналізу витрат на транспортний засіб, у цьому підрозділі наведені лише результати для автомобілів середнього класу та LCV, хоча висновки надано для всіх сегментів транспортних засобів, а графіки для решти сегментів наведені в Додатках А.9 та А.10.

Базова ціна складається з ціни (бензинового) репрезентативного транспортного засобу, як зазначено у Додатку А.2. Це фактично ціна бензинового варіанту, за винятком LCV, які мають дизель. Ціни на xEV розраховано, виходячи з репрезентативної ціни автомобіля та враховуючи додаткові витрати на виробництво таких альтернативних урухомників. З іншого боку, ціни на дизельні транспортні засоби були отримані на веб-сайтах виробників відповідного репрезентативного транспортного засобу. Для періодів часу після 2017 року ціни розраховували виходячи з додаткових витрат, викликаних регуляторними змінами, дотримуючись мінімальної норми прибутку.

Таблиці 4.1 та 4.2 порівнюють за початковою ціною представницькі транспортні засоби класу люкс з легковими автомобілями середнього класу та LCV. Використовується кольорове масштабування, де сірий колір означає незмінність початкової ціни, тоді як градієнт від зеленого до червоного являє собою збільшення ціни (тобто червоний колір є найбільшою ціною в групі).

Таблиця 4.1: Зміни у часі цін на легковий автомобіль середнього класу (у євро 2017 року)

Рік	Урухомник/Ринок	ЄС	США	Японія	Південна Корея	Китай	Індія
	Репрезантативний ТЗ	17,096	14,652	18,974	20,873	14,227	18,198
	Бензин	17,096	14,652	18,974	20,873	14,227	18,198
2017	Дизель	19,184	NA	NA	23,782	NA	19,642
	PHEV	22,254	20,090	20,023	20,873	15,591	18,198
	BEV	26,150	23,986	23,318	20,997	18,156	19,372
	FCEV	60,374	58,210	52,255	47,398	40,692	43,407
	Бензин	19,447	18,507	18,974	20,873	14,227	18,198
	Дизель	20,648	NA	NA	23,782	NA	19,642
2030	PHEV	20,865	20,168	18,974	20,873	14,227	18,198
	BEV	22,105	21,502	19,180	20,873	14,297	18,198
	FCEV	28,143	27,539	24,284	22,265	18,381	19,802
	Бензин	22,082	19,128	19,028	20,873	15,545	18,198
	Дизель	23,125	NA	NA	23,782	NA	19,642
2050	PHEV	22,555	19,502	19,539	20,873	15,920	18,198
	BEV	23,192	20,178	20,075	20,873	16,396	18,198
	FCEV	26,294	23,280	22,687	21,363	18,717	20,576

Year	Powertrain/Market	EU	US	Japan	South Korea	China	India
2017	Representative Vehicle	17,096	14,652	18,974	20,873	14,227	18,198
	Petrol	17,096	14,652	18,974	20,873	14,227	18,198
	Diesel	19,184	NA	NA	23,782	NA	19,642
	PHEV	22,254	20,090	20,023	20,873	15,591	18,198
	BEV	26,150	23,986	23,318	20,997	18,156	19,372
	FCEV	60,374	58,210	52,755	47,398	40,692	43,407
2030	Petrol	19,447	18,507	18,974	20,873	14,227	18,198
	Diesel	20,648	NA	NA	23,782	NA	19,642
	PHEV	20,865	20,168	18,974	20,873	14,227	18,198
	BEV	22,105	21,502	19,180	20,873	14,297	18,198
	FCEV	28,143	27,539	24,284	22,265	18,381	19,802
2050	Petrol	22,082	19,128	19,028	20,873	15,545	18,198
	Diesel	23,125	NA	NA	23,782	NA	19,642
	PHEV	22,555	19,502	19,539	20,873	15,920	18,198
	BEV	23,192	20,178	20,075	20,873	16,396	18,198
	FCEV	26,294	23,280	22,687	21,363	18,717	20,576

Таблиця 4.2: Зміни у часі цін на легкий комерційний транспортний засіб (у євро 2017 року)

Year	Powertrain/Market	EU	US	Japan	South Korea	China	India
2017	Representative Vehicle	25,933	29,865	12,148	14,982	13,923	8,000
	Petrol	NA	29,865	23,260	NA	NA	NA
	Diesel	25,933	29,865	NA	21,290	18,182	19,347
	PHEV	34,652	35,152	30,608	28,311	24,691	26,498
	BEV	41,088	41,588	36,417	33,633	29,231	31,327
	FCEV	77,578	78,078	69,348	63,805	54,972	58,704
2030	Petrol	NA	31,267	25,370	NA	NA	NA
	Diesel	28,241	30,444	NA	23,335	19,436	21,023
	PHEV	30,985	33,429	27,717	25,556	21,207	22,934
	BEV	34,500	37,055	30,970	28,620	23,800	25,672
	FCEV	39,597	42,153	35,571	32,952	27,495	29,595
2050	Petrol	NA	31,361	27,850	NA	NA	NA
	Diesel	30,719	30,551	NA	25,769	22,561	24,969
	PHEV	32,390	32,494	29,043	27,219	23,698	26,059
	BEV	34,952	35,104	31,347	29,551	25,755	28,213
	FCEV	37,066	37,218	33,247	31,475	27,452	30,005

Таблиці, наведені вище та надані в Додатку А.9 (для автомобілів економ-класу та класу люкс), ілюструють низку основних чинників, що стосуються аналізу прибутковості:

- Ціни на бензинові транспортні засоби (дизельні у випадку легких вантажівок LCV) у 2017 році відповідають ціні репрезентативного автомобіля для більшості сегментів транспортних засобів на різних ринках, що означає, що норми прибутку становлять щонайменше 2%. Виняток становлять автомобілі економ-класу в Індії, де конкуренція між дешевими альтернативами дуже сильна, а також легкі вантажівки LCV в Японії, Південній Кореї, Китаї та Індії, які мають негативну норму прибутку, як показано в аналізі, наведеному в Додатку А.2 (і тому вони не доступні на цих ринках).

- Ціни на xEV, зазвичай, вищі (або рівні) ніж варіант з ДВЗ. Єдиний виняток має місце, коли витрати на PHEV та BEV в ЄС нижчі, ніж дизельний варіант, і ціна цих xEV також нижча, ніж ціна на дизельний транспортний засіб.

- Якщо маржа прибутку вже була низькою і близькою 2% у 2017 році - як це стосується, зокрема ЄС та США, – ціна на транспортні засоби з ДВЗ, зазвичай, збільшується в часі із збільшенням витрат. Дійсно, в ЄС та США виробники не в змозі підтримувати початкову ціну для варіантів з ДВЗ або xEV у більшості випадків. Це свідчить про те, що в 2017 році норми прибутку для репрезентативного автомобіля вже низькі.

- Ціни на xEV мають тенденцію до зниження між 2017 та 2030 роками відповідно до зниження витрат через ефекти навчання та вдосконалення технологій xEV (наприклад, батареї), як це спостерігалось у попередньому підрозділі. За цей період лише ціна середнього рівня PHEV в США незначно зростає.

- Між 2030 та 2050 роками очікувано ціни на xEV або підвищуватимуться, або зменшуватимуться залежно від зміни вартості, проаналізованої у попередніх підрозділах, та з метою збереження принаймні 2% норми прибутку. Це пов'язано з вищими рівнями автоматизації, які підвищують витрати на безпеку.

Загалом, витрати та зміна цін залежать від того, чи вищі витрати на безпечність компенсують зниження витрат від виробництва xEV. Зауважте, що ціни на FCEV завжди знижуються відповідно до витрат.

- В цілому, як очікуємо, ціни на BEV та FCEV впадуть між 2017 та 2050 роками. Це не завжди справедливо для PHEV, проте зміни цін залежать від ринку та сегменту транспортних засобів (для сегментів більших транспортних засобів ціни мають тенденцію до незначного зростання).

- Щоб продати FCEV у всіх сегментах транспортних засобів із 2% нормою прибутку в 2017 році, виробники на всіх ринках вимагатимуть порівняно з альтернативними ТЗ дуже високої ціни.

- За винятком країн Євросоюзу та США, виробники можуть продавати більшість варіантів урухомників (зокрема електромобілів) за тією ж ціною, що і репрезентативний автомобіль на ринку розкішних транспортних засобів, що відображає той факт, що цей сегмент, зазвичай, забезпечує більш високу норму прибутку. Це також стосується більшості варіантів електроурухомників у сегменті економ-класу в Китаї, Японії та Кореї, де маржа є достатньою, а виробничі витрати досить низькими, щоб забезпечити підтримку цін у часі.

- На всіх ринках ціна на LCV підвищується у разі альтернативних варіантів урухомників, що вказує на низькі норми прибутку репрезентативного транспортного засобу.

Наведені вище пункти вже дають можливість зробити важливі висновки щодо норм прибутку, що моделюються у часі. У розділах нижче обговоримо цей аспект для автомобілів середнього класу (презентовано сегмент легкових автомобілів - решта діаграм наведено у Додатку А.10) та LCV. Порівняння із середнім прибутком також зроблено для того, щоб зрозуміти, як маржа прибутку впливає на абсолютну прибутковість виробників оригінальних виробів ЄС на різних ринках з урахуванням частки ринку електроенергії з часом.

Легкові автомобілі

Оцінка впливу регуляторних змін на норму прибутку стосовно легкового автомобіля та середнього прибутку для автомобілів середнього класу в 2017, 2030 та 2050 роках, презентована на рисунку 4.7.

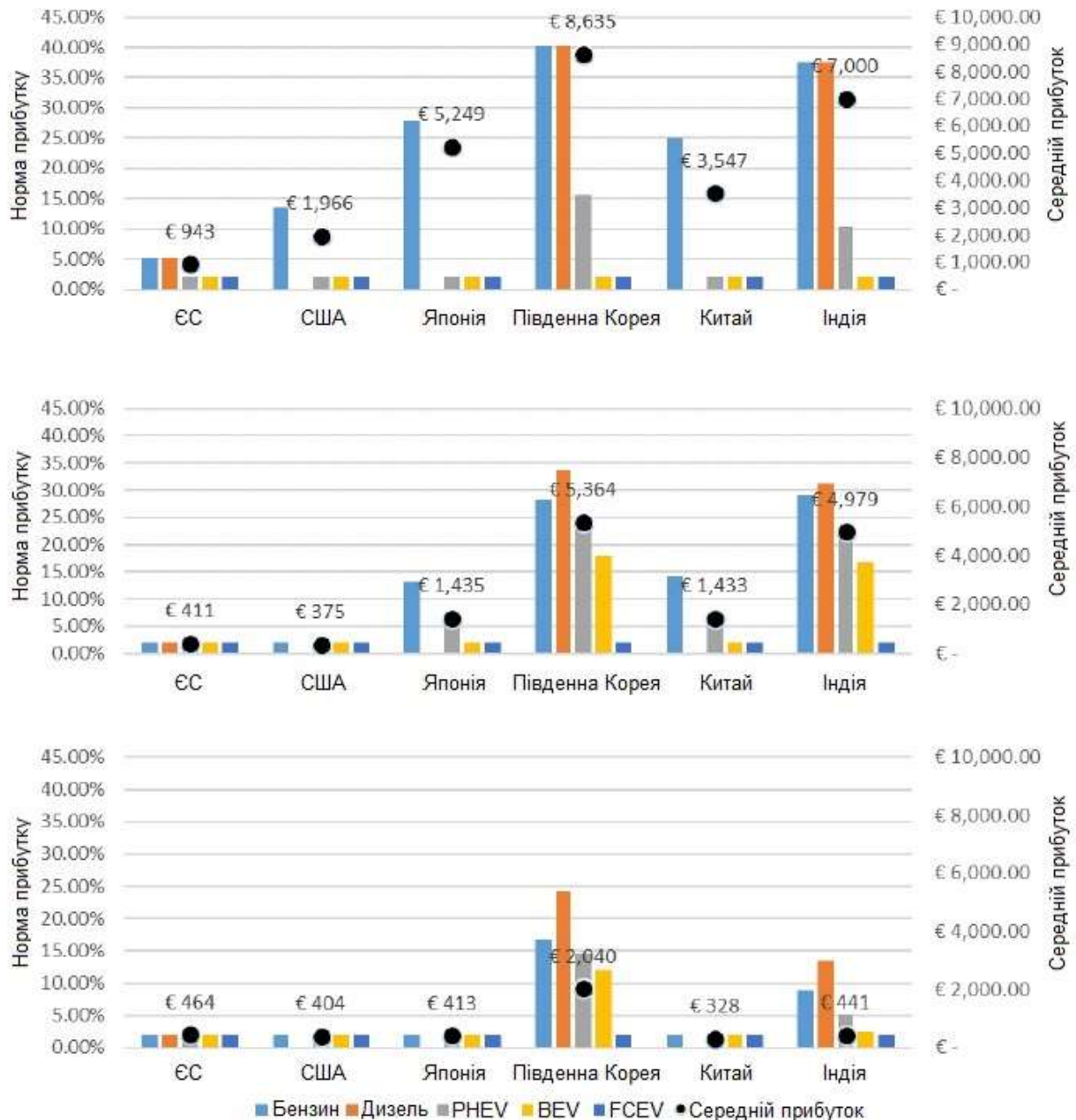


Рис. 4.7: Норма прибутку та середній прибуток від виготовлення легкових автомобілів середнього класу у 2017, 2030 та 2050 рр.

З рисунку 4.7 видно, що автомобіль середнього класу в ЄС сьогодні має дуже низькі норми прибутку. Насправді, лише транспортні засоби з ДВЗ мають норму прибутку вище мінімального рівня 2% у 2017 році. До 2030 року автомобілі середнього класу в усіх варіантах урухомників у ЄС можуть підтримувати лише мінімальну норму прибутку, враховуючи додаткові витрати на задоволення більш жорсткого регулювання. Як результат, середній прибуток на транспортний засіб зменшується до 2030 року. Вони, однак, як очікуємо, згодом значно зростуть, оскільки виробники оригінальних виробів в ЄС вироблятимуть більшу частку xEV, які мають більшу ціну, ніж їх аналоги з ДВЗ, і тим самим забезпечують більший абсолютний прибуток (незважаючи на збереження тієї ж мінімальної норми прибутку). Це важливий момент, оскільки вказує на те, що посилення регулювання може мати позитивний вплив на рівень абсолютного прибутку, незважаючи на можливий негативний вплив на відсоткові норми.

На всіх інших ринках більша норма прибутку від бензинового автомобіля. Однак більшість не може вигідно виробляти транспортні засоби для інших варіантів урухомників у 2017 році, покладаючись на підвищення ціни для досягнення мінімального рівня прибутку в 2%. Виняток становлять лише Південна Корея та Індія, де можна нести більші витрати та підтримувати прибутковість для деяких альтернативних урухомників на тому самому початковому рівні цін. Як результат, ці країни показують найвищий середній прибуток для цього сегмента. Тільки FCEV несуть такі високі витрати, що всі ринки можуть підтримувати лише мінімальну норму прибутку.

До 2030 року норми прибутку для бензинових транспортних засобів на всіх ринках зменшуються, оскільки їхні витрати збільшуються через зміни в нормативних актах. Оскільки витрати на xEV зменшуються між 2017 та 2030 роками, деякі ринки можуть підтримувати більш високі норми прибутку для цих технологічних рішень. Дійсно, Південна Корея, Індія, Японія та Китай зараз демонструють більш високу прибутковість для BEV та PHEV. Це означає, що

вони можуть продати ці варіанти автомобіля за тією ж ціною, що і їхні бензинові варіанти, і все ще отримати значний прибуток, як показано в таблиці 4.1. Тим не менше, середній прибуток на всіх ринках зменшується до 2030 року, оскільки збільшення норми прибутку на xEV не компенсує зниження високих норм прибутку автомобілів з ДВЗ та зменшення ринкової частки виробів з ДВЗ, що сприяє зниженню середнього рівня прибутковості.

У 2050 р. прибуток виробників бензинових транспортних засобів ще більше зменшується відповідно до змін, що спостерігалися раніше. Витрати на xEV також збільшуються між 2030 та 2050 роками (в першу чергу завдяки підвищеним характеристикам безпечності та витратам на працю - як обговорювалося в 4.1.1.1 – ці витрати також впливають на транспортні засоби з ДВЗ), а, отже, прибуток зменшується. Як результат, норми прибутку знижуються до мінімального рівня для більшості ринків та електроурухомників. Це також означає, що середній прибуток ще більше зменшується для цих країн. У той час як прибутки Південної Кореї та Індії з цими урухомниками також знижуються, збільшення витрат недостатнє для зменшення прибутку до мінімальної норми – це означає, що xEV на цих ринках можуть продовжувати вигідно продаватися за висококонкурентними цінами, порівнянними з цінами автомобілів з ДВЗ у 2017 році.

Загалом, більш вимогливі норми та перехід до електромобільності сприяють зниженню норм прибутку на більшості ринків, які зводяться до рівнів, що спостерігаються в ЄС. Дійсно, до 2050 року лише Південна Корея має більший середній прибуток, ніж рівень ЄС. Хоча ця, згубна для більшості ринків, тенденція приносить користь виробництву в ЄС (і певною мірою США), оскільки ціни на xEV мають тенденцію бути вищими на цьому ринку, і тому середній прибуток до 2050 року також вищий, ніж у більшості інших країн – в той час як ЄС більше не перебуває у невідповідному стані щодо зовнішніх ринків. Південна Корея – виняток із правила, є єдиною країною, де вищі норми прибутку на всіх урухомниках, окрім FCEV, можна витримувати навіть до 2050 року за

конкурентними цінами. Це можливо завдяки високій ціні автомобіля середнього класу в цій країні. Модель VW Golf, яка репрезентує середній сегмент автомобіля, має найвищу ціну в Південній Кореї (серед усіх проаналізованих тут ринків), що дозволяє корейським виробникам оригінальних виробів краще прилаштовуватися до збільшення витрат і зберігати відносно високі норми прибутку – цей ефект не може бути повторений для інших транспортних засобів місцевої марки. Це означає, що виробник може продавати всі урухомники за тією ж ціною, що і для бензинового транспортного засобу, і мати значно вищий середній прибуток від транспортних засобів.

Порівняно з автомобілями економ-класу та класу люкс (графіки, наведені у додатку А.10), прибуток у 2017 році в ЄС від автомобілів з ДВЗ однаково низький у сегменті економ-класу, але дещо вищий (близько 5%) у сегменті класу люкс. Подібно до автомобілів середнього класу, норми прибутку швидко падають до мінімального рівня (рівень 2%) у міру збільшення витрат через урегулювання. Як результат, середній прибуток в ЄС зменшується до 2030 року, після чого він має тенденцію відновлення до більш високого рівня у 2050 році (хоча і не вище, ніж у 2017 році) як для сегменту економ-класу, так і для сегменту класу люкс. Всі інші ринки, зазвичай, підтримують більш високі норми прибутку на транспортних засобах з ДВЗ, особливо в Китаї, Південній Кореї та Японії в сегменті економ класу, а в чотирьох азіатських країнах - в сегменті класу люкс. Аналогічно, перехід до електромобільності призводить до зниження норми прибутку та середнього прибутку на всіх ринках, що не входять до ЄС, за весь проаналізований період. Однак існує ряд відмінностей для типів автомобілів економ класу та класу люкс, як узагальнено далі у розділі основних спостережень та докладно описано у Додатку А.10.

Легкі комерційні транспортні засоби

Для LCV на рисунку 4.8 презентовані норма прибутку та середній прибуток у часі.

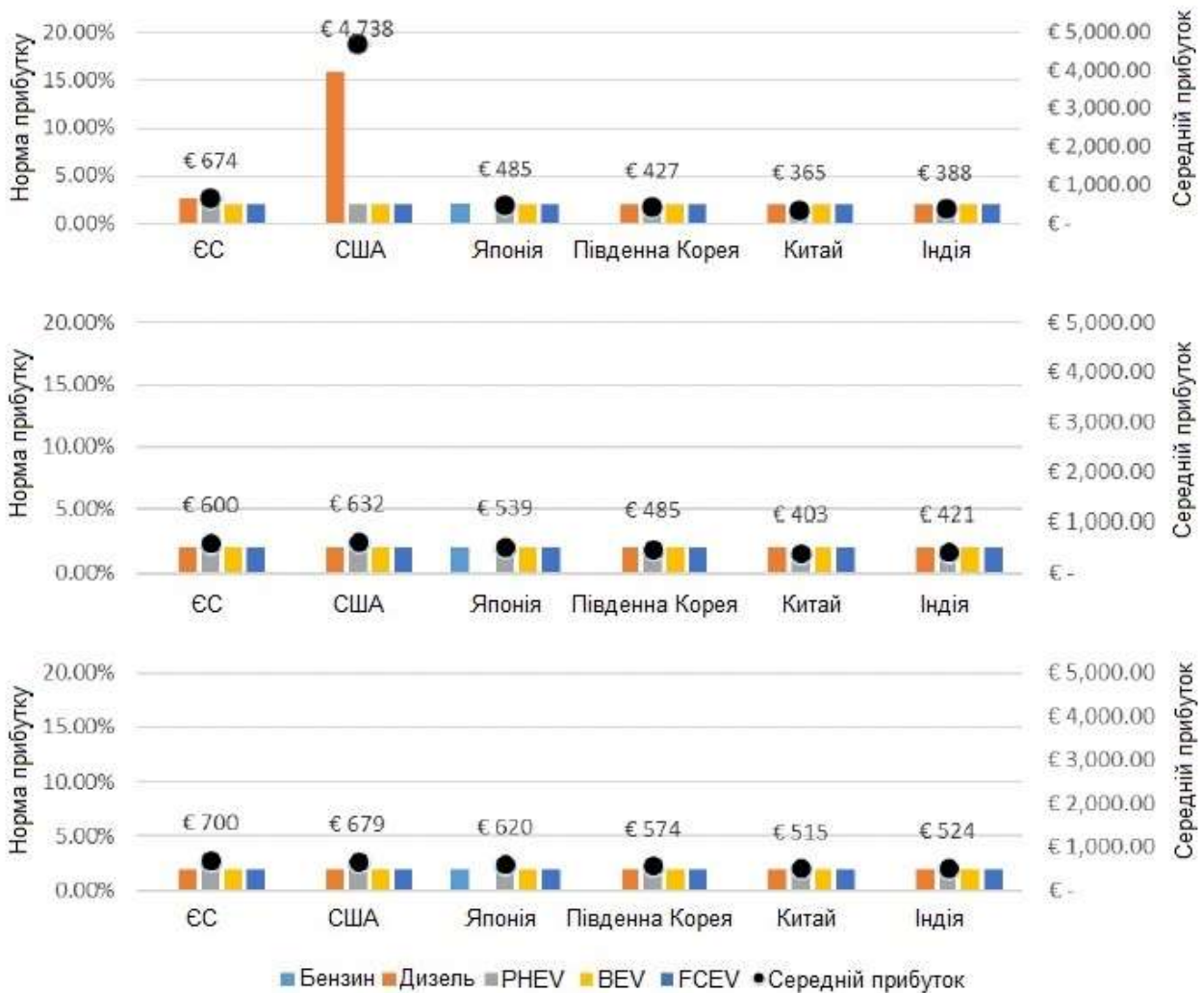


Рис. 4.8: Норма прибутку та середній прибуток від легких комерційних транспортних засобів у 2017, 2030 та 2050 роках

Як випливає з таблиці 4.2, ринок LCV тягне за собою відносно низькі норми прибутку на всіх ринках, за винятком LCV у США у 2017 році (переважна більшість репрезентує пікапи вантажні автомобілі, які, як відомо, мають високу норму прибутку). До 2030 року всі урухомники можуть тільки підтримувати рівень мінімальної норми прибутку. Отже, середній прибуток в ЄС вищий де ціни на LCV також вищі. З цього випливає, що тенденція електромобільності призводить до зростання середнього прибутку для всіх ринків, оскільки більш дорогі варіанти урухомників продають вище пропорції.

Загальна рентабельність

Наведений вище аналіз має важливе значення для загального прибутку, накопичуваного на різних ринках, як показано на рисунку 4.9.

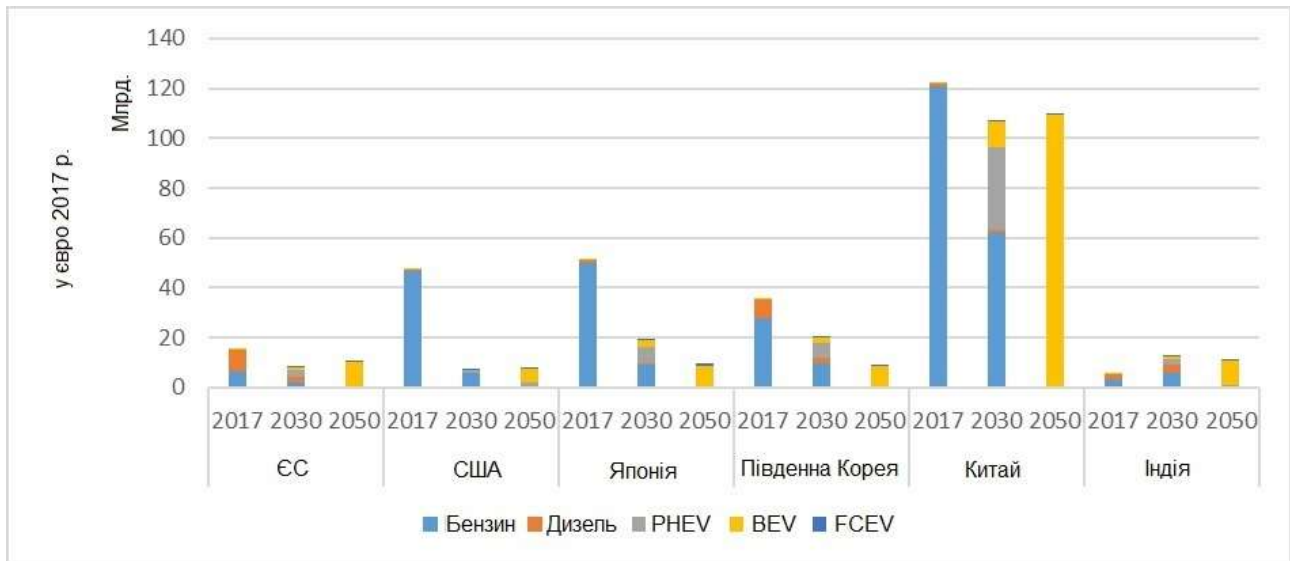


Рис. 4.9: Загальний прибуток у часі

У 2017 році загальний прибуток порівняно з ЄС (18 млрд. євро) найвищий у Китаї (122 млрд. євро), далі Японія (51 млрд. євро) та США (47 млрд. євро). Це пояснюється поєднанням високих норм прибутку на транспортний засіб, а також розміром ринку, особливо у випадку Китаю.

Очікуємо, що прибуток зменшиться з часом майже на всіх ринках. До 2050 року картина значно змінилася порівняно з 2017 роком. Найвищий загальний прибуток (110 млрд. євро) демонструє Китай, далі Індія (11 млрд. євро) та ЄС (10 млрд. євро). ЄС та Індія мають приблизно однакову кількість загального прибутку, але через різні чинники: ринок в Індії більший, але середній прибуток на транспортний засіб вищий у ЄС. Зниження прибутку з часом можна пояснити збільшенням витрат внаслідок регуляторних змін, враховуючи збереження постійних цін, поки норми прибутку не знизяться нижче мінімального рівня (встановленого на рівні 2%). У Японії та Південній Кореї цей ефект посилюється зменшенням ринку. У Китаї загальна прибутковість зменшиться між 2017 та 2030 роками, головним чином, коли перехід до xEV та вищі витрати на оплату праці з'їдять високі націнки, але через збільшення розміру ринку загальний

прибуток в країні в 2050 році зростає. ЄС демонструє лише відносно невелике зниження прибутковості, незважаючи на додаткове регулювання, насамперед внаслідок низької в ЄС початкової націнки та вищої абсолютної вартості транспортних засобів у 2050 році, що компенсує низьку мінімальну маржу в 2%, яку застосовували у всіх моделях до цього моменту.

Очевидно, що перехід на електромобільність вносить вагомий внесок у зменшення загальної прибутковості на більшості ринків, оскільки електроурухомники мають менші норми прибутку порівняно з автомобілями з ДВЗ, і, незважаючи на їх більш високу ціну, очікуємо, що цього недостатньо для компенсації більш прибуткової маржі, що забезпечують транспортні засоби з ДВЗ.

Основні спостереження

З цього аналізу існує ряд вирішальних висновків:

- Норма прибутку xEV ніколи не вища, ніж для їх аналогів з ДВЗ.
- Норма прибутку в ЄС, як правило, низька для всіх сегментів транспортних засобів (хоча і менша, ніж для розкішних транспортних засобів), що означає, що будь-яке збільшення витрат через регуляторні зміни призводить до підвищення цін, але не завжди нижчих середніх норм прибутку у часі.
- На інших ринках, таких як Китай, Індія, Японія та Південна Корея, виробники оригінальних виробів, зазвичай, можуть підтримувати більш високі норми прибутку. Як результат, вони мають більше можливостей для забезпечення збільшення витрат, підтримання високої прибутковості та збереження цін стабільними, оскільки на ринку з часом з'являються нові правила та електроурухомники.
 - Це особливо очевидно в сегменті класу люкс, де всі чотири азійські ринки здатні користуватися значними (хоча і зниженими) націнками за сьогоdnішніми цінами, еквівалентними цінам на авто з ДВЗ, незважаючи на значно вищі нормативні стандарти. Це підтримує бажання виробників

оригінальних виробів ЄС виробляти та продавати транспортні засоби на цих ринках.

- На ринку економ-класу Китай виділяється тим, що може виробляти xEV за висококонкурентними цінами, еквівалентними цінам на авто з ДВЗ, навіть у 2050 році.

- Зближення регуляторних норм та збільшення витрат на робочу силу на ринках, що розвиваються, знижують норму прибутку в міру збільшення витрат і зменшують середній прибуток від транспортних засобів на цих ринках.

- Перехід до електромобільності має два протилежні ефекти залежно від рівня норми прибутку автомобілів з ДВЗ. Якщо показник низький як у ЄС, більш високе проникнення xEV фактично сприяє збільшенню середнього прибутку між 2030 та 2050 роками (середній прибуток все ще має тенденцію до зниження між 2017 та 2050 роками). З іншого боку, якщо він був високим, то середній прибуток має тенденцію до зниження.

- Звідси випливає, що ЄС зазвичай виграє від тенденції до електромобільності, оскільки ціна транспортних засобів на цьому ринку, як правило, вища, за умови, що попит на транспортні засоби залишається постійним.
- Коли ринок є більш конкурентоспроможним, високі норми прибутку підтримуються не для всіх урухомників, а, отже, норма прибутку і середній прибуток знижуються. У цьому випадку ЄС має перевагу, оскільки на цьому ринку ціни на транспортні засоби вищі.

4.1.1.3 Попит на матеріали

Очікуємо, що більш масштабне регулювання разом із тенденцією електромобільності суттєво вплине на матеріальний склад вироблених транспортних засобів і в свою чергу – на матеріальний попит. Зрештою, очікується, що зміни середнього матеріального складу матимуть істотний вплив на економіку ЄС та світову торгівлю. Це буде детальніше розглянуто у 4.2. Цей

підрозділ сприяє першому огляду очікуваних змін у складі матеріалів та загального попиту у часі.

Рисунок 4.10 ілюструє матеріальний склад кожного варіанта урухомників пасажирських авто середнього класу у часі. Інші сегменти транспортних засобів (графіки, наведені в Додатку А.11) демонструють подібні матеріальні пропорції, за винятком розкішних транспортних засобів, які мають відносно високий ступінь легкої маси вже у 2017 р. Склад матеріалів для окремих транспортних засобів однаковий для всіх ринків; відмінності між ринками зумовлені різними частками ринку електроурухомників.

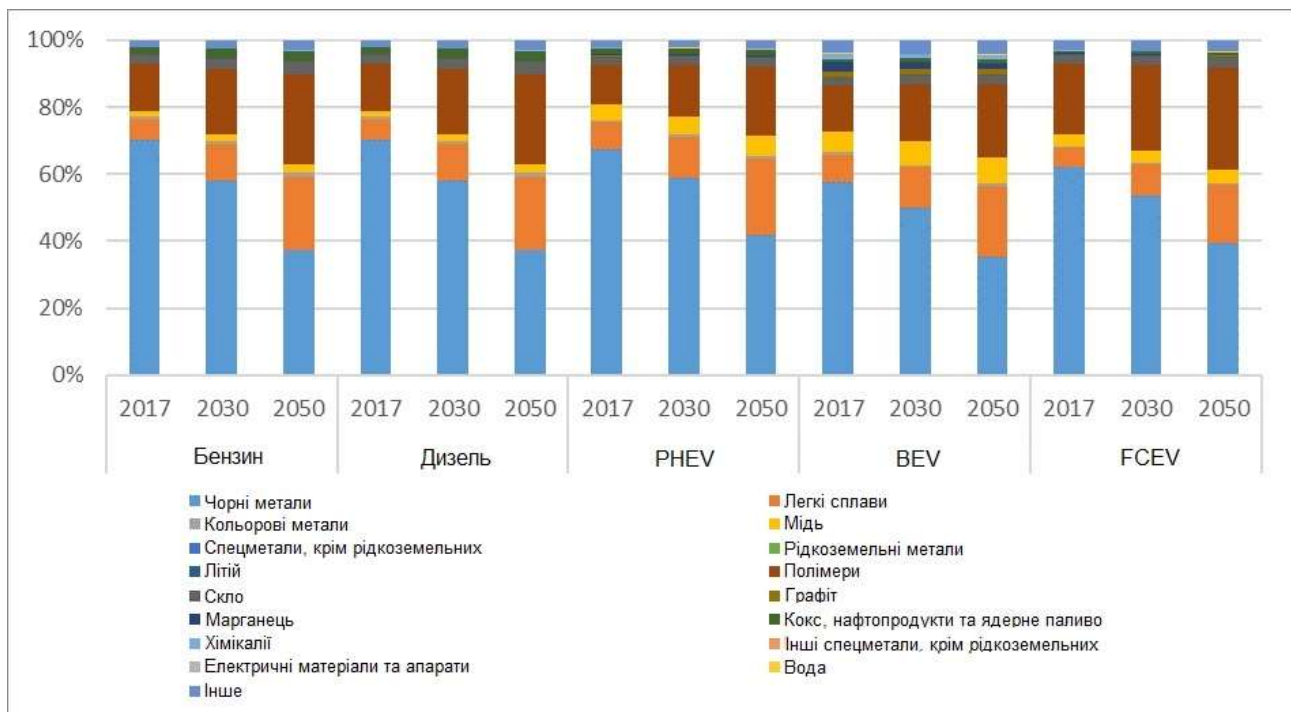


Рис. 4.10: Склад матеріалів для виготовлення варіантів урухомників пасажирських транспортних засобів середнього класу у часі

Вищенаведений аналіз підкреслює вплив регулювання, зокрема політики щодо викидів CO₂, на заохочення зменшення маси транспортних засобів з ДВЗ¹¹. Відповідно, чорні метали, такі як сталь, з часом замінюють більш легкими

¹¹ Що стосується регламентів ЄС, слід зазначити, що рівняння балансування маси, яке можна застосувати для оцінки викидів CO₂ транспортними засобами різних мас, не завжди сприяє зменшенню маси. Тим не менше, це стратегія, яку виробники оригінальних виробів ЄС

матеріалами, такими як легкі сплави та полімери (куди входять композити, такі як вуглецеве волокно). Варто підкреслити, що xEV мають більшу частку легших матеріалів вже в 2017 році, і, як очікуємо, тенденція продовжиться, оскільки виробники прагнуть підвищити ефективність та покращити умови використання ресурсу акумуляторної батареї.

Ці очікувані зміни у складі матеріалів мають важливий вплив на загальний попит на матеріали в часі, як показано на рисунку 4.11.

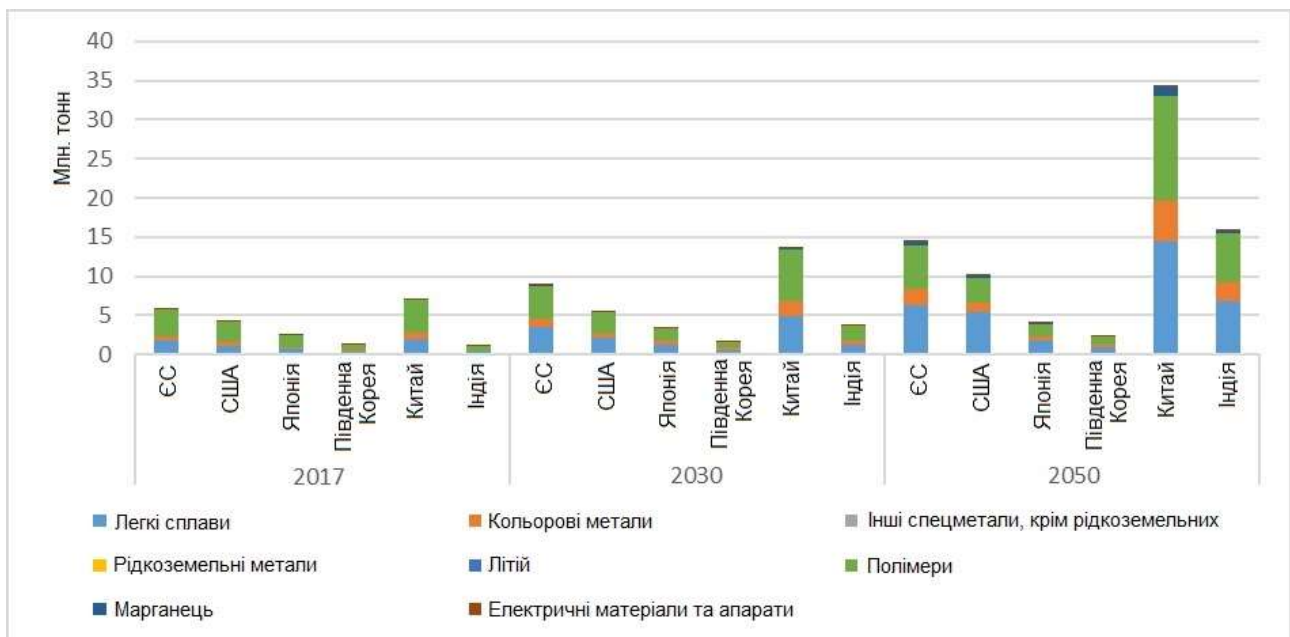


Рис. 4.11: Попит на матеріали на різних ринках у часі

На рисунку показано попит на матеріали на кожному ринку у часі, з акцентом на матеріалах, які використовують для досягнення зменшення маси (легкі сплави, полімери), а також на тих, які характерні для альтернативних урухомників та використовуються в акумуляторах, таких як літій та марганець, серед інших. Це свідчить про значне збільшення використання цих матеріалів, зокрема в Китаї та Індії, де зростання ринку посилює цю тенденцію.

використовують з міркувань продуктивності та вартості, хоча це також є вирішальним елементом для забезпечення можливості більшого запасу ходу xEV у майбутньому.

Орієнтуючись на ЄС, рисунок 4.12 дає чіткіший огляд збільшення використання цих вибраних матеріалів у часі.

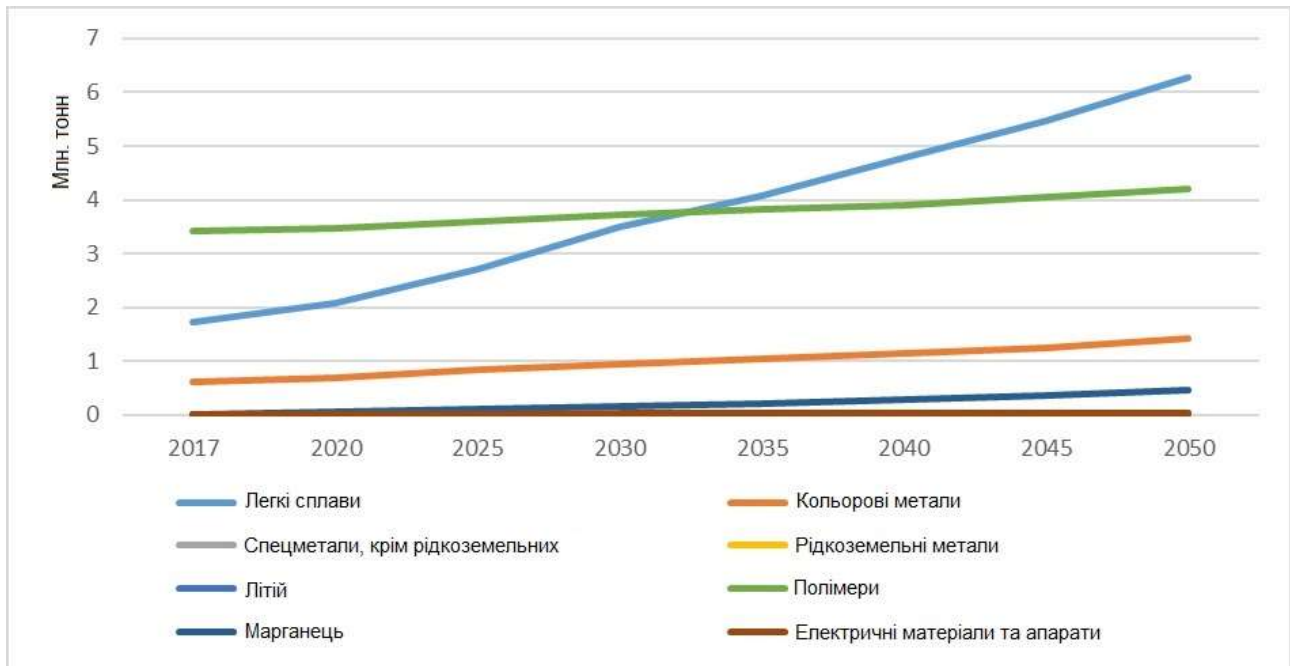


Рис. 4.12: Зміни попиту на матеріали в ЄС

Очікуємо, що з часом внаслідок тенденції до зменшення маси зросте попит на легкі сплави та полімери. На рисунку також показано зростання попиту на матеріали, використовувані в батареях, що відображає тенденцію до електромобільності. Там, де виробнича потужність для цих матеріалів не є сильною, для ЄС буде важливо забезпечити достатню надійну пропозицію, щоб з часом задовольнити цей зростаючий попит. Ці результати з мікроекономічної моделі мають важливе значення для світових торговельних потоків, які були оцінені за допомогою моделі GINFORS-E і обговорюються в 4.2.

4.1.2 ЄС на різних рівнях лідерства (сценарії 1 – 4)

Для оцінки впливу регулювання, що застосовується в ЄС на різних етапах і з різним рівнем амбіцій, було визначено чотири сценарії, як описано в 3.2:

- Сценарій 1: Поступово вирівнювання технологічних та нормативних стандартів до 2030 року

- Сценарій 2: Одноразове вирівнювання технологічних та нормативних стандартів до 2030 року
- Сценарій 3: Поступове перевищення технологічних та нормативних стандартів до 2030 року
- Сценарій 4: Одноразове перевищення технологічних та нормативних стандартів до 2030 року

Насправді чотири сценарії презентують можливі майбутні ситуації, коли ЄС перебуває на різних рівнях лідерства. У сценаріях 1 та 2 ЄС реалізує регулювання у трьох провідних сферах (викиди CO₂, викиди твердих частинок в атмосферу та безпечність), які відповідають найвищому регуляторному рівню в усьому світі з 2030 року, тоді як у сценаріях 3 та 4 ЄС має намір лідирувати та встановлювати більш вимогливі норми, ніж ті, що діють на інших ринках до 2030 року.

Різниця між поступовими та разовими підходами полягає в темпі, з яким встановлюється регулювання. У сценаріях 1 і 3 ЄС поступово розширює свої норми, тоді як у сценаріях 2 і 4 ЄС впроваджує більш жорсткі норми за один раз. Як описано в 3.2, ця різниця призначена для відображення ситуації в сценаріях 2 і 4, коли виробників оригінальних виробів інформують про зміну в регулюванні, але вони можуть вибирати, як до нього адаптуватися, у той час як у сценаріях 1 і 3 поступова імплементація нормування сильніше впливає на реакцією OEM-виробників. Насправді, однак, ймовірно, що реакція виробників оригінальних виробів – деє між поступовими та одноразовими підходами, оскільки їх інформують про майбутні правила заздалегідь, тим самим даючи їм час адаптуватися (але не обов'язково примушують їх до початку регулювання повністю усе реалізувати).

4.1.2.1 Частини ринку електроурухомників

Розділ 3.2 докладно описує зміни між кожним сценарієм та базовою лінією для кожної з трьох тенденцій. Виходячи з цих змін, очікуємо, що частки ринку в різних варіантах електроурухомники також змінюватимуться відповідно до

схеми, показаної на рисунку 4.13. Зауважимо, що ці числа показують лише роки, за які відбуваються зміни частки ринку в ЄС.

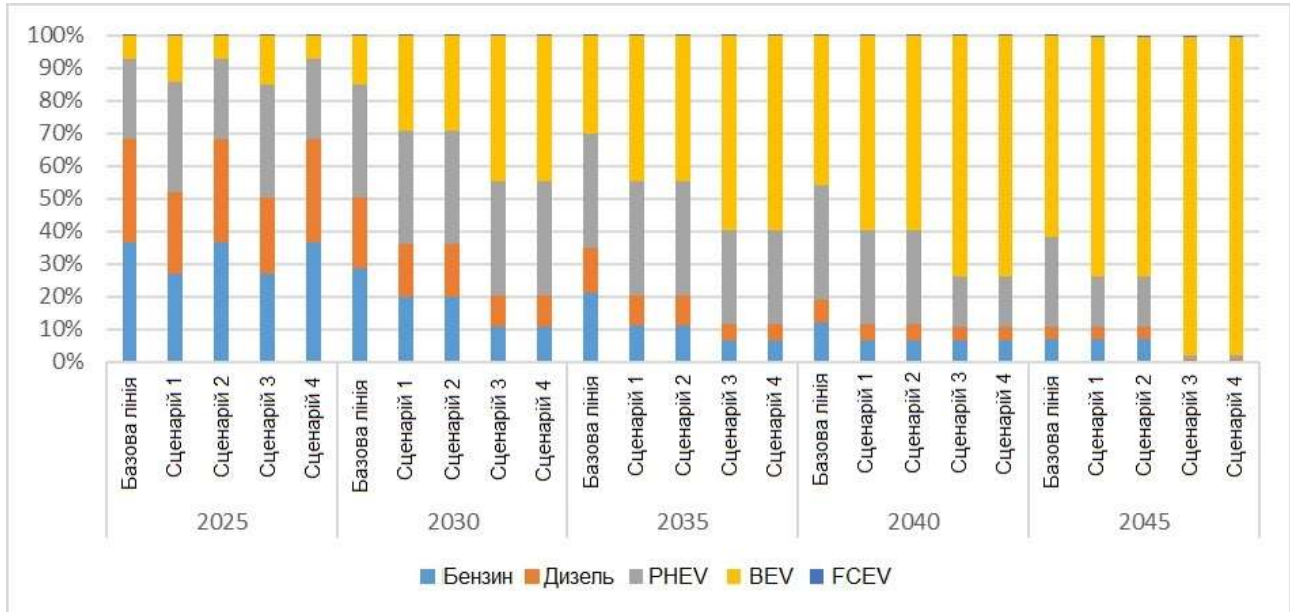


Рис. 4.13: Частка ринку електроурухомників в ЄС за базовим сценарієм та сценаріями 1-4

У 2025 р. лише сценарії 1 та 3 показують зміни відносно базової лінії, оскільки в цих сценаріях регулювання імплементують до 2030 р. поступово. По суті, це означає, що перехід до електромобільності відбувається раніше, ніж передбачає більш амбітне регулювання навколишнього середовища з 2025 р. До 2030 р. сценарії 2 та 4 також змінюються відносно базової лінії, досягаючи того ж рівня, що і сценарії 1 та 3 відповідно – що вказує на дуже раптовий та суттєвий зсув частки ринку для «разових» сценаріїв. У цьому році сценарії перевищення (3 та 4) являють собою ситуацію, коли екологічні норми жорсткіші, ніж у сценаріях вирівнювання (1 та 2), і тим самим проникнення xEV є вищим для попередніх сценаріїв. До 2045 року спостерігається та ж картина, коли сценарії перевищення випереджають тенденцію електромобільності в сценаріях вирівнювання.

Зміни нормативно-правових актів та пов'язані з ними зміни в частках ринку електроурухомлення в ЄС мають важливе значення для витрат, стратегій

ціноутворення та прибутку виробників оригінальних виробів ЄС, які оцінені далі.

4.1.2.2 Витрати на транспортні засоби

Порівняно з базовою лінією, очікується, що витрати на транспортні засоби зростуть за всіма сценаріями, оскільки ЄС або посилює свої норми до найвищого рівня жорсткості, або перевершує їх. На рисунку 4.14 детально показано величину та темп цих змін у витратах.

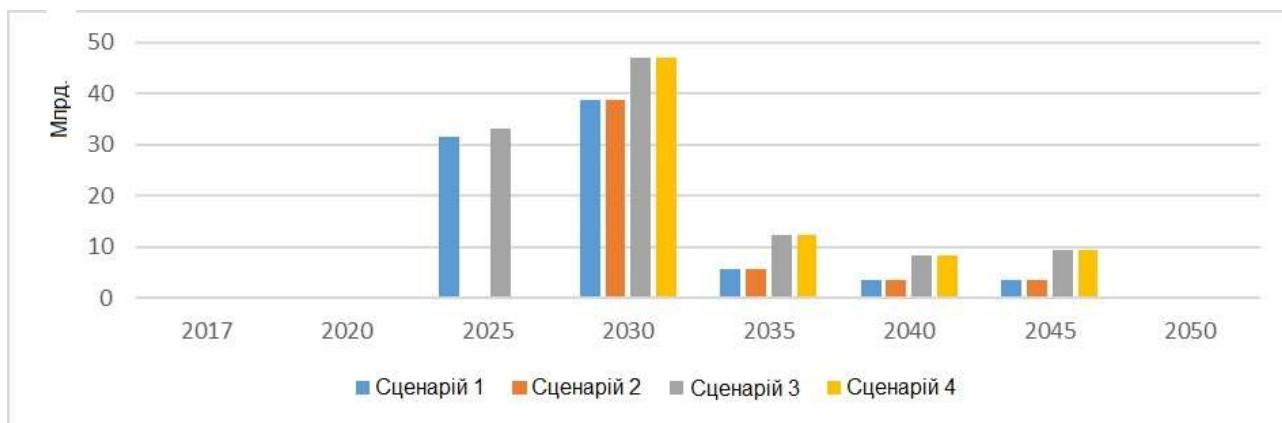


Рис. 4.14: Зміни загальних витрат в ЄС порівняно з базовою лінією

Зміни відбуваються вже в 2025 р. для сценаріїв 1 і 3, оскільки жорсткіші регуляції впроваджують поступово. Витрати зростають дещо більше у сценарії 3 до 2025 року (8,8% проти 8,5% у сценарії 1 порівняно з базовим рівнем), оскільки цей сценарій спричиняє перевищення нормативних вимог до 2030 року і, таким чином, більш швидкий відрив від показників 2025 року. З 2030 року сценарії вирівнювання (1 і 2) тягнуть за собою однакові збільшення витрат (на 10% відносно базової лінії), оскільки регулювання перебуває на однаковому рівні жорсткості для обох сценаріїв. Те саме відбувається в сценаріях перевитрати (3 і 4 з 12%-м збільшенням порівняно з базовою лінією), хоча збільшення є вищим, оскільки загальний рівень жорсткості також вищий.

Загалом, всі сценарії несуть додаткові витрати на транспортні засоби для OEM. Кумулятивно, сценарії перевитрат (3 та 4) тягнуть за собою найвищі загальні витрати, враховуючи той факт, що раніше вони зазнають більших

витрат. Таким чином, сценарій 3 – це сценарій, в якому виробники оригінальних виробів несуть найвищі додаткові витрати порівняно з базовою лінією (467 млрд. євро кумулятивно приблизно до 2050 року, що становить 914 євро на транспортний засіб), тоді як сценарій 2 передбачає найменші витрати (додаткові 159 млрд. євро кумулятивно приблизно до 2050 року, що становить 384 євро на транспортний засіб).

4.1.2.3 Аналіз цін та рентабельності

Ціни і прибуток також змінюються відповідно до раніше проаналізованих змін вартості, як показано на рисунку 4.15.

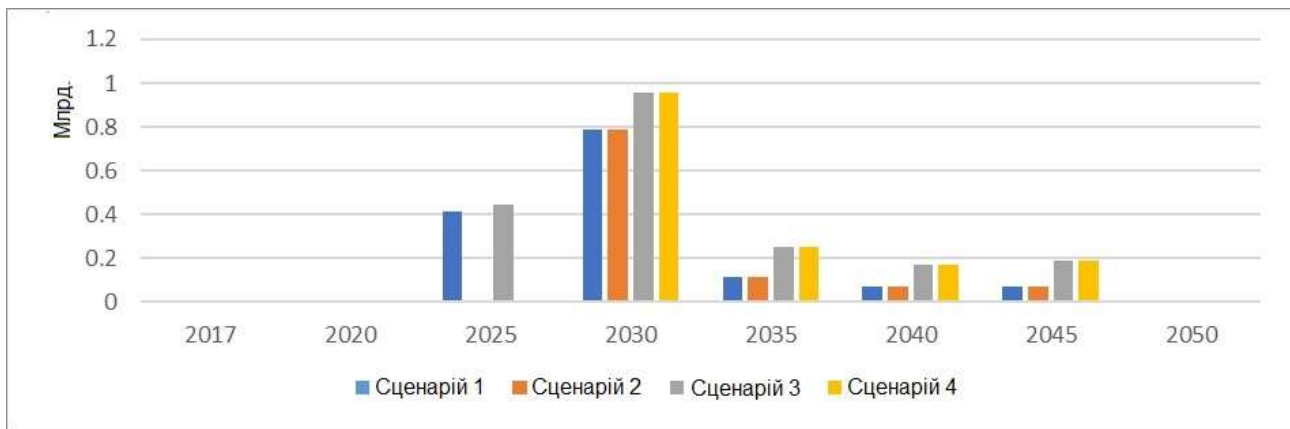


Рис. 4.15: Зміни загального прибутку в ЄС порівняно з базовим рівнем

Очікуємо, що загальний прибуток у всіх сценаріях збільшиться в ЄС через такі дві причини. По-перше, збільшення витрат, ймовірно, призведе до зростання цін. Зважаючи на те, що припущення для моделювання вимагають мінімальної норми прибутку в розмірі як мінімум 2%, а норма прибутку порівняно невелика в базовій лінії в ЄС (близько 2% в середньому), середній прибуток збільшується зі зростанням цін. Дійсно, прибуток у всіх сценаріях збільшується на той самий відсоток, що й витрати, за винятком 2025 року, коли норма прибутку для деяких сегментів транспортних засобів перевищує мінімальну, що дозволяє ціні залишатися стабільною. По-друге, ранній перехід до xEV, ціни на які, зазвичай, вищі, також сприяє збільшенню прибутку, незважаючи на очікувано нижчі індивідуальні норми прибутку. Зауважимо, що тут основним припущенням є те,

що виробники підвищують ціни, щоб підтримувати прибутковість, а попит на транспортні засоби, як передбачено, залишиться таким же, як у базовій лінії, незважаючи на зміни в ціні. Це, ймовірно, матиме негативний вплив на інші галузі економіки, про що йдеться в 4.2.

Загалом, ситуація, презентована сценарієм 3, що тягне за собою раннє впровадження регулювання на дуже високому рівні жорсткості (перевищення), є найбільш вигідною для ЄС з точки зору додаткових прибутків між 2017 і 2050 роками, які досягають найвищого рівня (9 млрд. євро кумулятивно приблизно до 2050 року, що становить 18 євро на транспортний засіб).

4.1.2.4 Попит на матеріали

Посилення нормативно-правових актів, змодельованих за сценаріями ЄС, також впливає в ЄС на попит на матеріали. Оскільки очікуємо більш амбітне регулювання навколишнього середовища, і вплив переходу до легкої маси, і ранній перехід до електрифікації урухомників призводять до змін середнього матеріального складу транспортних засобів у ЄС. На рисунку 4.16 показані зміни попиту на матеріали в ЄС у кожному сценарії порівняно з базовою лінією.

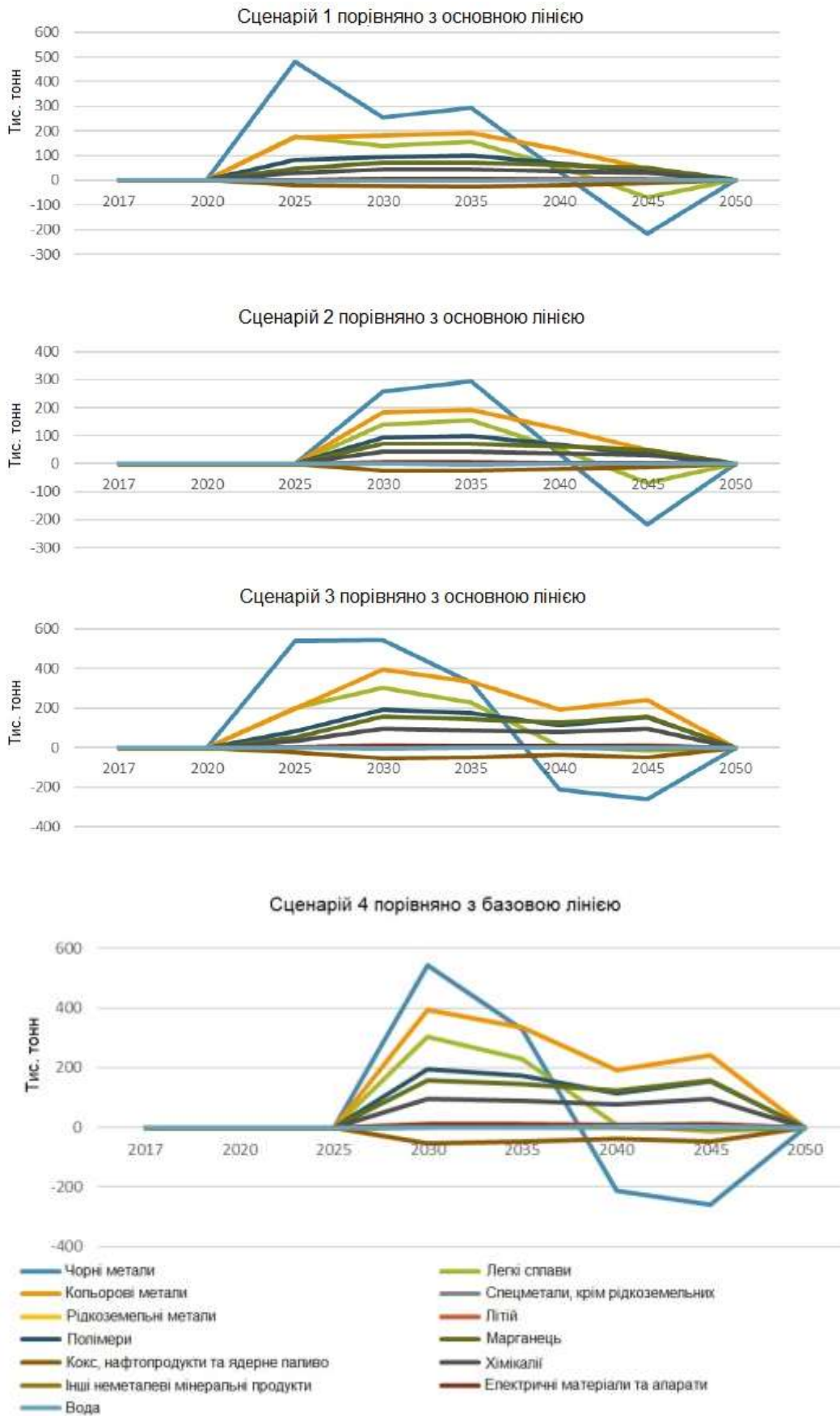


Рис. 4.16: Зміни попиту на матеріали в ЄС відповідно до кожного сценарію порівняно з базовим рівнем

Відповідно до попереднього аналізу, зміни в попиті на матеріали спостерігаються для сценаріїв 1 і 3 вже в 2025 році, оскільки ці сценарії тягнуть за собою поступове впровадження більш жорсткого регулювання. Після 2030 року попит на матеріали змінюється у всіх сценаріях порівняно з базовою лінією, хоча і з різною величиною. Зміни, зазвичай, є вищими для сценаріїв перевищення вимог (3 та 4), оскільки вони тягнуть за собою впровадження більш жорсткого регулювання.

Основний вплив, який спостерігаємо, полягає в збільшенні використання матеріалів, що застосовуються для полегшення маси в транспортних засобах з ДВЗ, і матеріалів, пов'язаних з xEV (і відповідного зменшення тих матеріалів, які використовуються в більш традиційних автомобілях з ДВЗ), оскільки ці складові тісно пов'язані з ефективністю екологічного регулювання. Дійсно, сценарії приводять до більш високого попиту на легкі сплави та полімери, оскільки, як очікуємо, полегшення маси всіх складників є пришвидшеним та значнішим ніж за базовою лінією. Однак попит на чорні метали спочатку також зростає, незважаючи на ефект полегшення маси, оскільки в xEV також використовують ці матеріали в більшій кількості (за рахунок загальної більшої маси в порівнянні з автомобілями з ДВЗ), і тим самим перехід на електромобільність приводить до збільшення попиту на ці матеріали. Після 2030/2035 рр. (сценарії перевищення / вирівнювання відповідно) попит на чорні метали зменшується в міру посилення ефекту полегшення маси. Попит на кольорові метали, такі як мідь та інші рідкісні матеріали, такі як літій, марганець, рідкоземельні метали тощо, збільшується порівняно з базовою лінією через ранній перехід до xEV та попит на ці матеріали для виготовлення акумуляторів та електродвигунів.

Додатковий попит на легкі сплави починає зменшуватись у 2030 р. для сценаріїв перевищення (3 та 4) та у 2035 р. для сценаріїв вирівнювання (1 та 2). Дійсно, попит на ці метали в кінцевому підсумку стає нижчим у сценаріях відносно базової лінії через більше проникнення в сценарії xEV та пов'язане з цим поліпшення енергоефективності акумуляторів у цих транспортних засобах,

що потребує поступово меншої кількості таких матеріалів. Цей ефект домінує над ефектом полегшення маси, і загальний попит на цей матеріал зменшується.

Загалом, сценарії, в яких урегулювання перевищене, кумулятивно призводять до збільшення витрат, але також до збільшення кумулятивного прибутку через особливості ринку ЄС, де норма прибутку порівняно низька у базовій лінії. Підвищення ціни, необхідне для утримання відсоткової норми прибутку на мінімальному рівні в поєднанні з переходом на електромобільність, приводить до ситуації, коли раннє впровадження дуже амбітного регулювання приносить користь ринку – з припущенням, що загальний попит на транспортні засоби залишається постійним. Вплив попиту на матеріали також є більш екстремальним для цього сценарію.

Розділ 4.2 розглядає більш широкий вплив на автомобільну промисловість, ринок та економіку ЄС.

4.1.2.5 Аналіз чутливості внутрішнього ринку

Лідерські амбіції ЄС у регуляторному середовищі також, ймовірно, матимуть наслідки для конкурентоспроможності як ЄС, так і зарубіжних виробників оригінальних виробів продукції на внутрішньому ринку. По суті, посилення регуляторних норм ЄС може створити перешкоду для доступу іноземних виробників товарів до внутрішнього ринку за умови, що вони будуть не в змозі реагувати на регуляторний шок у ЄС та дотримуватись більш жорстких рівнів регулювання.

Щоб повністю зрозуміти вплив регулювання на конкурентоспроможність виробників оригінальних виробів ЄС, було проведено аналіз чутливості на внутрішньому ринку на основі аналізу очікуваних змін частки ринку у виробництві різних виробників оригінальних виробів. Аналогічний аналіз проведено для оцінки впливу одностороннього посилення нормативно-правових актів у Китаї (сценарії на прикладі Китаю), описаних у 4.1.4.

Аналіз чутливості оцінює ситуацію, коли виробники оригінальних виробів із ринків, на яких регулювання не такі жорсткі як у ЄС, мають обмежений доступ до внутрішнього ринку. Моделювання аналізу визначають такі припущення:

- Аналіз чутливості виконують лише для сценарію 2, оскільки це також референтний сценарій, який використовують для вивчення впливу сценаріїв на прикладі Китаю
- На практиці виробники оригінальних виробників з ринків, де вимоги регулювання нижчі, значно зменшать свою частку ринку на ринку ЄС, коли станеться шок у 2030 році
- Вплив моделюють лише для сегментів автомобілів економ- та середнього класу, оскільки це сегменти транспортних засобів, які рідше підлягають регуляторному шоку. Через низькі витрати на виробництво транспортних засобів, ці транспортні засоби, радше за все, не будуть оснащені більш досконалою технологією, яка дозволила б їх виробникам дотримуватися більш жорсткого регулювання
- Невідповідним виробникам оригінальних виробів потрібно близько десяти років, щоб адаптуватися до більш жорсткого регулювання (тобто до 2040 р.), після чого вони зможуть повернути лише половину своєї базової частки на ринку. Це тому, що вони, ймовірно, страждатимуть від репутаційних проблем, і їм буде важко конкурувати з розширеною ринковою силою виробників оригінальних виробів, які отримали домінуюче становище на ринку протягом десяти років, поки вони були вилучені з цих сегментів.

На рисунку 4.17 далі показані частки різних виробників оригінальних виробів, згруповані за національним походженням у виробництві легкових автомобілів (рівні для всіх сегментів) та легких вантажівок LCV у базовій лінії. Більш детальна інформація про прогнозовані частки ринку надана в Додатку А.1.



Рис. 4.17: Виробництво в ЄС за національною ознакою виробника в базовій лінії

За сценарієм 2 жоден з розглянутих ринків не відповідає загальному регуляторному рівню в ЄС, і, як результат, всіх іноземних виробників товарів вилучають з ринку економ- та середнього класу автомобілів в аналізі чутливості внутрішнього ринку. Зауважимо, що цей аналіз чутливості застосовують з аналогічним підходом до сценарію, що стосується Китаю (див. 4.1.4), щоб оцінити порядок чистих вигод, які нараховують виробникам оригінальних виробів ЄС, що впливають із вищих вимог регулювання у ЄС. Насправді очікуємо, що деякі зарубіжні виробники з локалізованим виробництвом в ЄС також зможуть відповідати жорсткішим нормам; в той час як їх імпорт до ЄС, ймовірно, все ж постраждає, загальний вплив буде менш серйозним, ніж прогнозує цей сценарій, такі результати тут репрезентують верхню оцінку. На рисунку 4.18 показані очікувані зміни ринкової частки ЄС та зарубіжних виробників у сегментах автомобілів як економ-, так і середнього класу.



Рис. 4.18: Виробництво в ЄС за національною ознакою виробника в рамках аналізу чутливості внутрішнього ринку для автомобілів економ- та середнього класу

Відповідно до вищеописаних припущень, іноземні виробники оригінальних виробів бачать свою частку ринку в 2030 р. зменшеною до 0%. Виробники оригінальних виробів ЄС, з іншого боку, отримують повний контроль над ринками економ- та середнього класу в 2030 році та можуть підтримувати ринкову частку у 83% після 2040 року (порівняно з 67% в базовій лінії) для цих сегментів. Очікуємо, що ця додаткова ринкова потужність матиме значний вплив на витрати, доходи, а отже, і на прибуток виробників оригінальних виробів ЄС, як показано на рисунку 4.19.

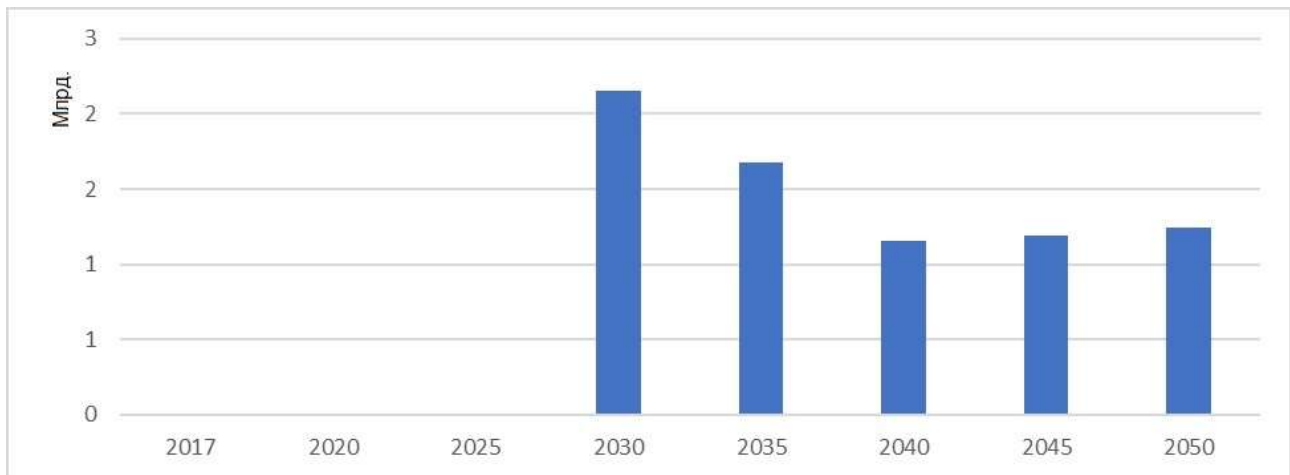


Рис. 4.19: Додатковий прибуток, що нараховується виробникам оригінальних виробів від продукції в рамках аналізу чутливості внутрішнього ринку

Домінуючий ринок транспортних засобів економ- та середнього класу становить 2,2 млрд. євро додаткового прибутку для виробників оригінальних виробів ЄС у 2030 році та 1,2 млрд. євро у 2040 році. Після 2040 р. очікуємо, що додатковий прибуток виробників оригінальних виробів ЄС зростатиме, незалежно від незмінної частки ринку, оскільки зростає вартість ринку. Очікуємо, що виробники оригінальних виробів в ЄС сукупно отримуватимуть 29 млрд. євро додаткового прибутку між 2030 та 2050 роками (або 69 євро за вироблений автомобіль). Вплив цього аналізу чутливості на економіку взагалі описано в підрозділі 4.2.

4.1.3 *Заморожування регламентів ЄС (сценарій 5)*

Сценарій 5 моделює ситуацію, в якій ЄС підтримує рівень регуляторного рівня, вже оголошений до 2020 року, за весь період до 2050 року. Фактично це передбачає заморожування регуляторних норм в ЄС, як детальніше описано в 3.2.

4.1.3.1 Частки ринку електроурухомників

Що стосується частки ринку електроурухомників в ЄС, заморожування регулювання також не спричиняє змін у ринкових частках різних урухомників після 2020 року, як показано на рисунку 4.20.

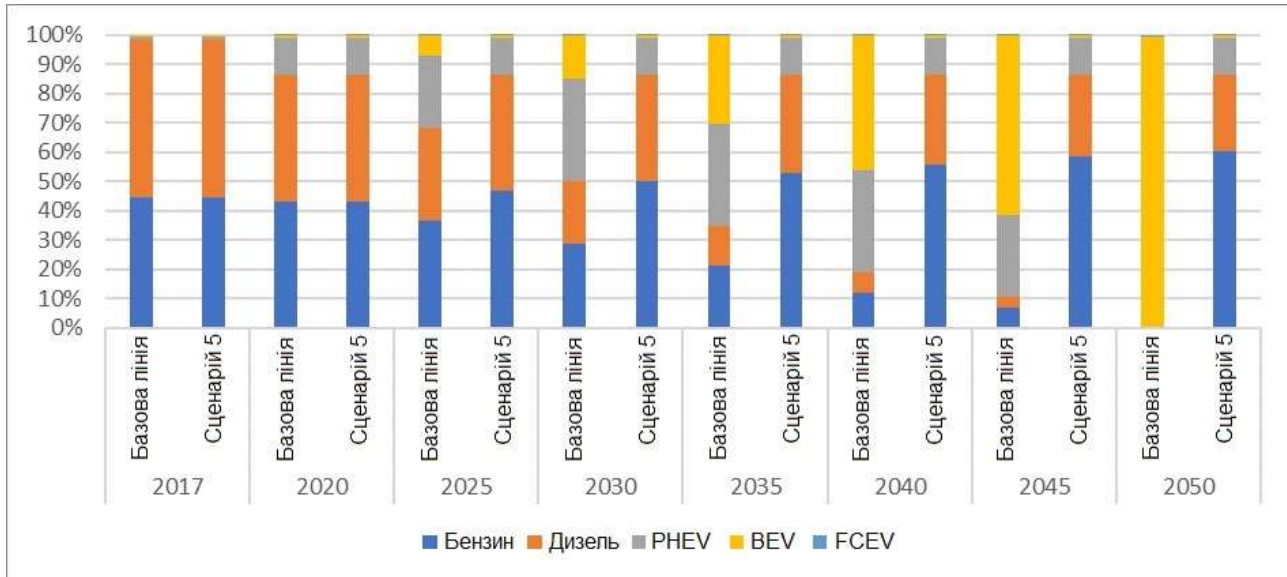


Рис. 4.20: Частка ринку електроурухомників в ЄС для базової лінії та сценарію 5

За цим сценарієм перехід до електромобільності ніколи не відбувається повністю. До 2050 року транспортні засоби з ДВЗ все ще становлять 87% всіх транспортних засобів, вироблених в ЄС за сценарієм 5.

Цей сценарій спричиняє значні наслідки для витрат, цін і прибутку виробників оригінальних виробів ЄС, як показує аналіз далі.

4.1.3.2 Витрати на транспортні засоби

На рисунку 4.21 далі показані зміни загальних витрат за цим сценарієм порівняно з базовим рівнем. Як очікуємо, загальні витрати після 2020 року завжди нижчі, оскільки регулювання залишається постійним на тому ж рівні жорсткості, в той час як у базовій лінії, регулювання, яке поступово збільшує вимоги, вимагає інвестицій у нові технології. Прогнозуємо, що сукупно сценарій

5 потягне за собою на 1991 млрд. євро нижчі витрати в ЄС, що становить менше 3899 євро на транспортний засіб.

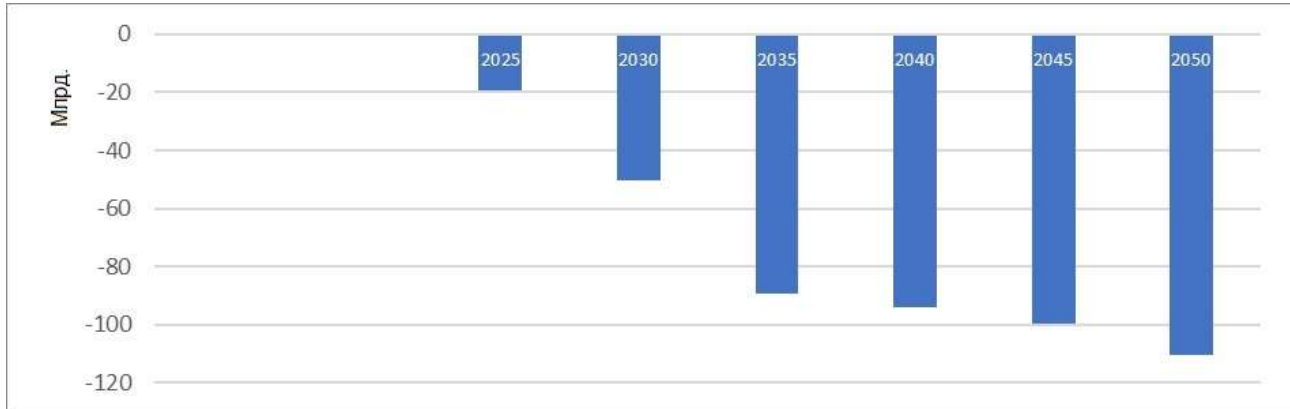


Рис. 4.21 Зміни загальних витрат в ЄС за сценарієм 5 порівняно з базовою лінією

4.1.3.3 Аналіз цін та рентабельності

Відповідно, ціна та прибуток за сценарієм 5 також змінюються, як показано на рисунку 4.22. Хоча прибутки починають збільшуватися порівняно з базовою лінією у 2025, 2030 та 2035 роках, вони поступово зменшуються після 2035 року. Тим не менше, за сценарієм 5 сукупно виходить 4,6 млрд. євро прибутку в ЄС до 2050 року (і 9 євро на транспортний засіб).

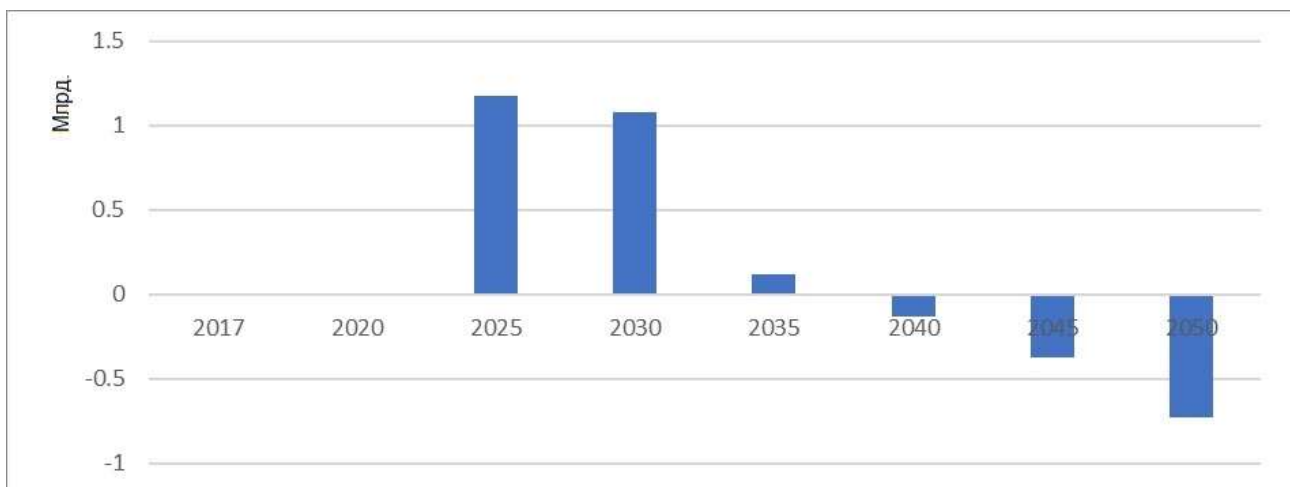


Рис. 4.22: Зміни загального прибутку в ЄС за сценарієм 5 порівняно з базовою лінією

Такий вплив за сценарієм 5 можна пояснити фіксованим характером частки ринку електроурухомників після 2020 року та низьким рівнем поширенням xEV порівняно з базовим рівнем. У початковий період до 2030 року, коли частка транспортних засобів з ДВЗ все ще висока в базовій лінії, нижчі витрати, що спостерігаються за сценарієм 5, призводять до підвищення середньої норми прибутку. Однак, оскільки транспортні засоби з ДВЗ прогресивно замінюються з виробництвом xEV у базовій лінії, перевага за сценарієм 5 вже не є достатньою для компенсації прибутку в базовій лінії від продажу транспортних засобів, які керують вищими цінами і тим самим більш високими середніми прибутками. Це особливий ефект, що виникає в ЄС, оскільки норми прибутку порівняно низькі як для транспортних засобів з ДВЗ, так і для xEV в базовій лінії, і, як очікуємо, підтримуватимуться наближеним до мінімального рівня у 2% надалі. Незважаючи на те, що прибутки, досягнуті в перші роки, є достатніми для компенсації збитків між 2040 та 2050 роками, аналіз не враховує значних негативних наслідків, що можуть бути помічені за цим сценарієм від зарубіжних виробників оригінальних виробів, які значно сильніше закріпилися в ЄС через нижчі регуляторні бар'єри. Насправді це може суттєво перешкодити спроможності виробників оригінальних виробів ЄС виробляти конкурентні товари на внутрішньому ринку, і можливо очікувати, що збитки будуть значно більшими.

4.1.3.4 Попит на матеріали

На попит на матеріали також впливає заморожування норм ЄС після 2020 року, як показано на рисунку 4.23.

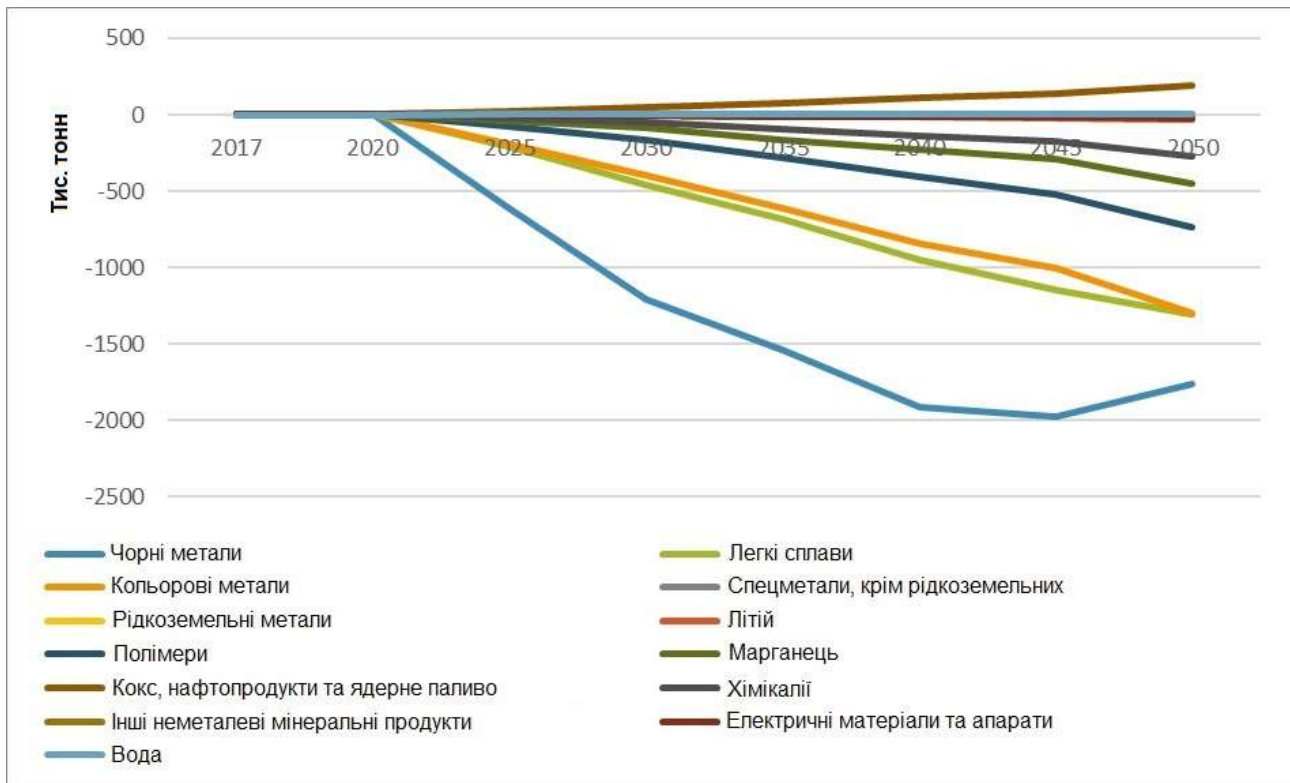


Рис. 4.23: Зміни попиту на матеріали в ЄС за сценарієм 5 порівняно з базовою лінією

Основні зміни попиту на матеріали можна пояснити, переважно низьким рівнем впровадження xEV за цим сценарієм. Транспортні засоби з ДВЗ мають меншу загальну масу, і відповідно ця цифра показує зменшення використання більшості матеріалів, за винятком випадків очищених нафтопродуктів, які використовуються в більшій кількості в транспортних засобах з ДВЗ. Зокрема, кольорові метали та інші матеріали, характерні для електромобільності, переважають в альтернативних урухомниках, і тому попит на них значно зменшується за сценарієм 5 порівняно з базовим рівнем.

Загалом, незважаючи на зниження витрат, досягнуте за сценарієм 5, заморожування регуляторних норм ЄС на рівні 2020 року не здається сприятливим для виробників оригінальних виробів в ЄС, оскільки сукупний прибуток насправді знизиться в майбутньому – якщо припустити, що попит залишається постійним. Однак зауважте, що до цього результату призводять

особливості ринку, для яких характерні низькі норми прибутку. Попит на матеріали також суттєво змінюється в цьому сценарії, що впливає на всю економіку ЄС та торгівлю з іншими країнами. Ці теми більш детально розглядаються у 4.2.

4.1.4 Посилення китайських регламентів до світових лідерських стандартів (сценарії на прикладі Китаю)

Сценарій на прикладі Китаю показує одностороннє посилення нормативно-правових актів Китаю до найвищих рівнів жорсткості, що діють на різних ринках. Його ціль – продемонструвати вплив на виробників оригінальних виробів в ЄС того, як регуляторне лідерство ЄС може вплинути на здатність виробників оригінальних виробів ЄС отримувати доступ до основних зовнішніх ринків у випадку, якщо вони раптом займуть провідну позицію в нормативно-правовому регулюванні.

4.1.4.1 Частини ринку електроурухомників

Розділ 3.2 визначає конкретні зміни в регулюванні трьох основних тенденцій, які впливають на частку ринку електроурухомників, проілюстровану рисунком 4.24.

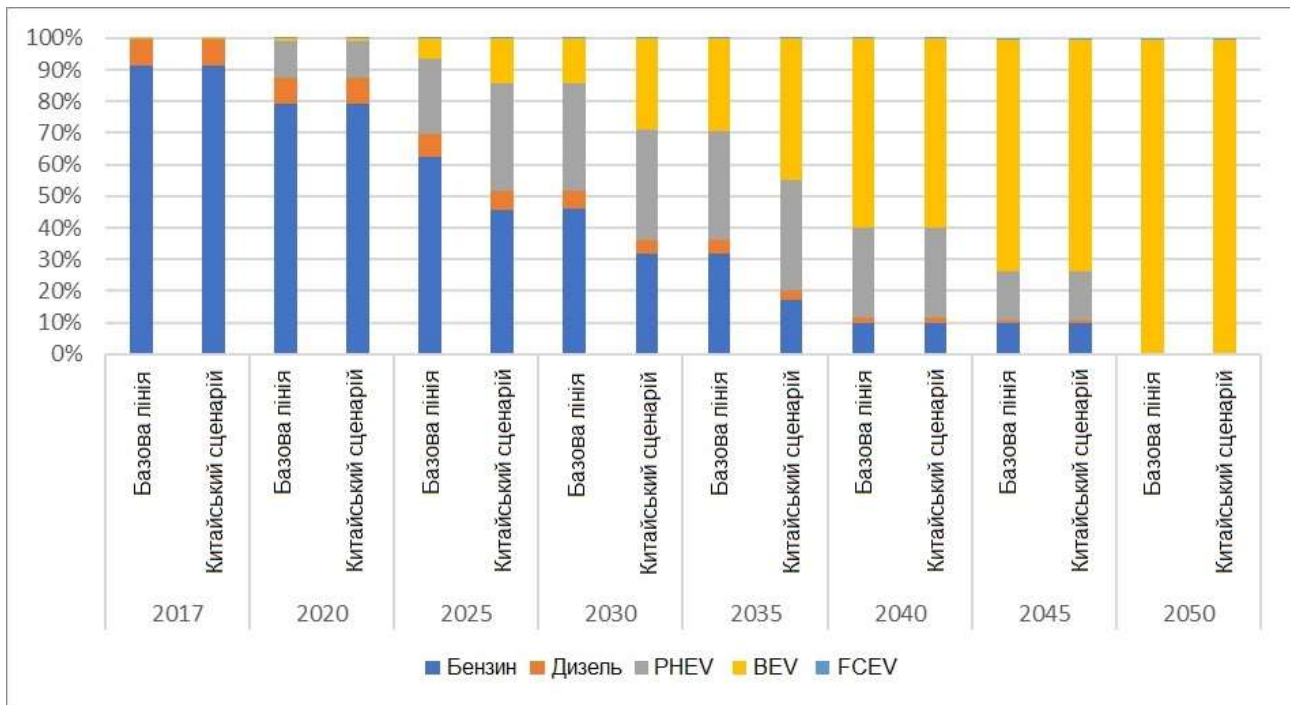


Рис. 4.24: Частка ринку електроурухомників у Китаї за базовою лінією та сценарієм на прикладі Китаю

Оскільки за цим сценарієм регулювання екологічної сфери, що стосується викидів CO₂, посилюється у Китаї конкретно у 2025 та 2040 рр., у цей період спостерігаємо також і зміни ринкових часток. В результаті в сценарії на прикладі Китаю за цей період часу відбувається ранній перехід до електрифікації урухомників, і частка xEV значно зростає.

4.1.4.2 Витрати на транспортні засоби

Як і в сценаріях з ЄС, посилення урегулювання призводить до збільшення витрат, що виникають раніше, як показано на рисунку 4.25.

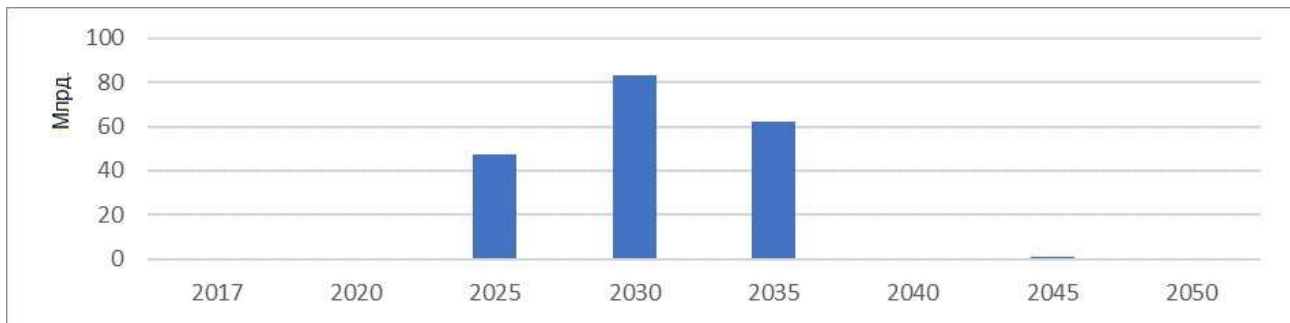


Рис. 4.25: Зміни загальних витрат у Китаї за сценарієм на прикладі Китаю порівняно з базовою лінією

Зростання витрат є істотним протягом перших 15 років після 2020 року, оскільки регулювання в Китаї посилене до світового стандарту лідерства, що вимагає значних зусиль для виробників оригінальних виробів. У 2030 році витрати в Китаї на 19% вищі порівняно з базовими. Сукупно, це складає додаткові витрати приблизно у 851 млрд. євро (або 860 євро на транспортний засіб).

4.1.4.3 Аналіз цін та рентабельності

На ціну та прибуток у Китаї також впливає швидке жорсткішання регулювання в країні. З рисунку 4.26 видно, що очікуємо зменшення прибутку в міру збільшення витрат та зменшення високих норм прибутку, які спостерігаються на цьому ринку в базовій лінії. У 2025 році прибуток падає на 34% порівняно з базовою лінією. Сукупно сценарій на прикладі Китаю репрезентує збиток у обсязі 330 млрд. євро (або на 334 євро менше на транспортний засіб).

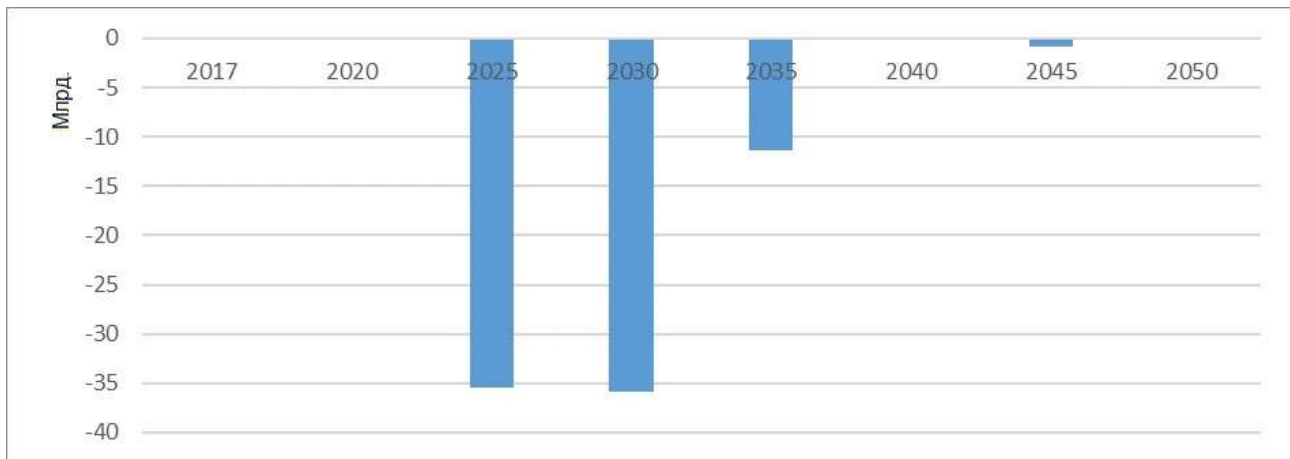


Рис. 4.26: Зміни загального прибутку в Китаї в сценарії випадку Китаю порівняно з базовою лінією

Вплив цього сценарію на ціну та прибуток у Китаї сильно відрізняється від тих, що спостерігаються за сценаріями ЄС для ринку ЄС. Різниця полягає в нормі прибутку, що має місце на цих двох ринках. Для Китаю збільшення собівартості сприяє зниженню норми прибутку на нижчі рівні та зменшує середній прибуток на транспортний засіб, тоді як в ЄС норма прибутку вже була низькою, і тим самим збільшення витрат призводить до підвищення ціни та середнього абсолютного рівня прибутку. Ранній перехід до електромобільності посилює цей вплив, оскільки альтернативні урухомники мають, зазвичай, нижчу норму прибутку в Китаї, ніж їх аналоги з ДВЗ.

4.1.4.4 Аналіз частки ринку

Для розуміння впливу сценарію на прикладі Китаю стосовно виробників оригінальних виробів, що діють у цій країні, було проведено аналіз ринкової частки виробництва в Китаї. Як описано у Додатку А.1, поточні та майбутні ринкові частки різного національного походження виробників оригінальних виробів в базовій лінії в Китаї представлені рисунком 4.27.



Рис. 4.27: Виробництво в Китаї за національною ознакою виробника в базовій лінії

Для моделювання регуляторного шоку в сценарії на прикладі Китаю очікуємо, що на ринкові частки виробників із країн, де регулювання не є настільки жорсткими, як у Китаї (тобто на всіх інших ринках, що не входять до ЄС), це вплине. Вплив на частку ринку для іноземних виробників оригінальних виробів оцінювали, виходячи з припущень щодо уряду Китаю, який обмежує доступ до китайського ринку, виходячи з припущення, що вони не зможуть повністю відповідати китайським регламентам після стрибка стандартів. Цей підхід був прийнятий на відміну від застосування будь-яких фінансових штрафних санкцій до закордонних виробників оригінальних виробів, які не відповідають вимогам, оскільки дослідження показали, що виробники оригінальних виробів, які не виробляють транспортні засоби відповідно до стандартів, дозволених китайською владою, швидше за все оримають обмеження доступу до китайського ринку (як і інші м'які заходи, такі як «ганьба» своїх брендів), а не зазнають фінансових покарань (ІССТ, 2016, с. 8).

У цьому аналізі передбачено, що регуляторний шок відбудеться в 2030 році. Передбачено, що у виробників з країн, де регулювання не такі жорсткі, як у Китаї, до 2040 року буде відновлено лише половину основної частки ринку,

тобто потрібно близько десяти років, щоб повністю впровадити технологію, яка дозволить їм відповідати новим більш жорстким нормам. Припущення полягає в тому, що ці виробники оригінальних виробів будуть дотримуватися регуляторних тенденцій своїх країн і, отже, не зможуть відповідати оновленим нормам негайно, коли настане регуляторний шок, через довгу тривалість виробничого циклу. Це фактично означає, що такі виробники продукції будуть порушувати норми Китаю, але матимуть доступ до китайського ринку протягом десяти років (частка втраченої частки ринку лінійно зменшена від максимуму в 2030 р. до нуля в 2040 р.). Тим не менше, не очікуємо, що вони повністю відновлять свою базову частку ринку через проблеми з репутацією та зважаючи на труднощі в боротьбі з ринковою силою тих виробників оригінальних виробів, які захопили свою частку ринку протягом десяти років, коли перші були вилучені з ринку.

Те, наскільки обмежено доступ іноземних виробників товарів до ринку, моделювалось за двома різними сценаріями. У «низькому» сценарії виробництво автомобілів економ-класу цими виробниками оригінальних виробів припиняється з 2030 року (поступово повертаючись до половини виробництва до 2040 року), тоді як у «високому» сценарії виробництво автомобілів як економ-, так і середнього класу припиняється з 2030 року (знову поступово повертається до половини виробництва до 2040 р.) на ринку. Це означає, що транспортні засоби класу люкс (та автомобілі середнього класу за низьким сценарієм), вироблені невідповідними виробниками оригінальних виробів, продовжуватимуть продаватися на китайському ринку навіть невідповідними виробниками оригінальних виробів – або тому, що ці транспортні засоби легше адаптувати до нових нормативів, враховуючи їх більш високі ціни, або через політичний тиск з боку іноземних урядів.

У той час, коли на виробників країн з невідповідним регулюванням відбувається такий вплив, інші виробники, що мають стандарти нарівні з регуляторним середовищем Китаю, мають можливість захопити додаткову

частку ринку в цих сегментах транспортних засобів за той же період (як і самі китайські виробники оригінальних виробів). Для цілей моделювання очікуємо, що виробники оригінальних виробів ЄС та Китаю захоплять втрачену частку ринку всіх інших зарубіжних виробників оригінальних виробів у період з 2030 по 2040 рік та половину своєї частки на ринку після 2040 року, пропорційно їх первинним відносним ринковим часткам у 2030 р. Основне припущення полягає в тому, що виробники оригінальних виробів ЄС матимуть необмежений доступ на китайський ринок, враховуючи провідну регуляторну позицію ЄС, і що вони зможуть швидко заповнити прогалину, надану іншими зарубіжними виробниками, щоб задовольнити додатковий попит у Китаї. На рисунку 4.28 презентовані підсумкові частки ринку в сценарії на прикладі Китаю, застосовані до сегмента автомобілів економ-класу за низьким сценарієм, а також сегменти автомобілів економ- та середнього класів у високому сценарії.



Рис. 4.28: Виробництво в Китаї за національною ознакою виробника у китайському сценарії для автомобілів економ-класу за низьким сценарієм, а також для автомобілів економ- та середнього класів за високим сценарієм

Порівняно з базовою часткою ринку, презентованою рисунком 4.27, європейські та китайські виробники оригінальних виробів разом є головними бенефіціарами від регуляторного шоку, оскільки ЄС є єдиним ринком, який має

урегулювання на тому ж рівні вимог, як і Китай у цьому сценарії. Як результат, частки ринку інших зарубіжних виробників продукції знизяться до 0% у 2030 році, повільно відновлюючись до половини їх базового рівня до 2040 р. Для ЄС цей сценарій надає можливість захопити 43% ринку у 2030 році та 36% у 2035 році (порівняно з базовим рівнем 25% за обидва роки), із зміною, що стосується автомобілів економ-класу за низьким сценарієм, а також для автомобілів економ-та середнього класів за високим сценарієм. Після 2040 року виробники оригінальних виробів в ЄС можуть підтримувати 31% ринку в цьому сценарії порівняно з 25% у базовій лінії.

Збільшення частки ринку виробників оригінальних виробів ЄС на китайському ринку суттєво впливає на їх витрати, доходи та прибутки. На рисунку 4.29 показано зміни доходів, що нараховуються кожній групі. Зауважте, що діаграми охоплюють лише роки, за які відбуваються зміни порівняно з базовою лінією, і вони репрезентують зміну за рік протягом року.

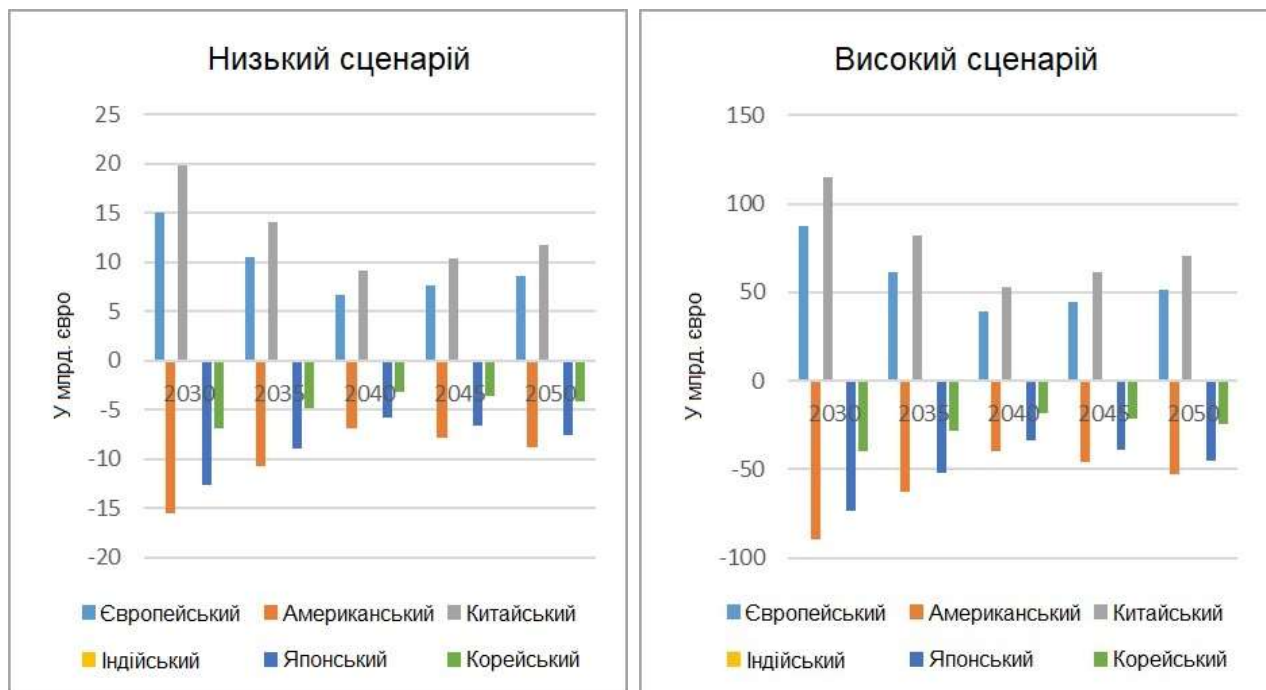


Рис. 4.29: Зміни загального доходу за національним походженням виробника в Китаї порівняно з базовим рівнем

Як було зазначено раніше, і європейські і китайські виробники отримують вигоду від сценарію випадку з Китаєм, отримуючи додаткові доходи між 2030 і 2050 роками завдяки більшому проникненню своїх автомобілів на ринок. Це відбувається за рахунок інших виробників, чий дохід зменшується за той самий період. Сукупно ЄС отримує 183 млрд. євро додаткового доходу за низьким сценарієм та 1073 млрд. євро за високим сценарієм (що становить приблизно 442-250 євро додаткових доходів за транспортний засіб, вироблений відповідно до низького та високого сценаріїв). Зростання виробництва транспортних засобів ЄС у Китаї також спричиняє додаткові витрати, і, отже, рисунок 4.30 ілюструє чисту вигоду для виробників оригінальних виробів ЄС у кожному сценарії (відображаючи зміни протягом року).

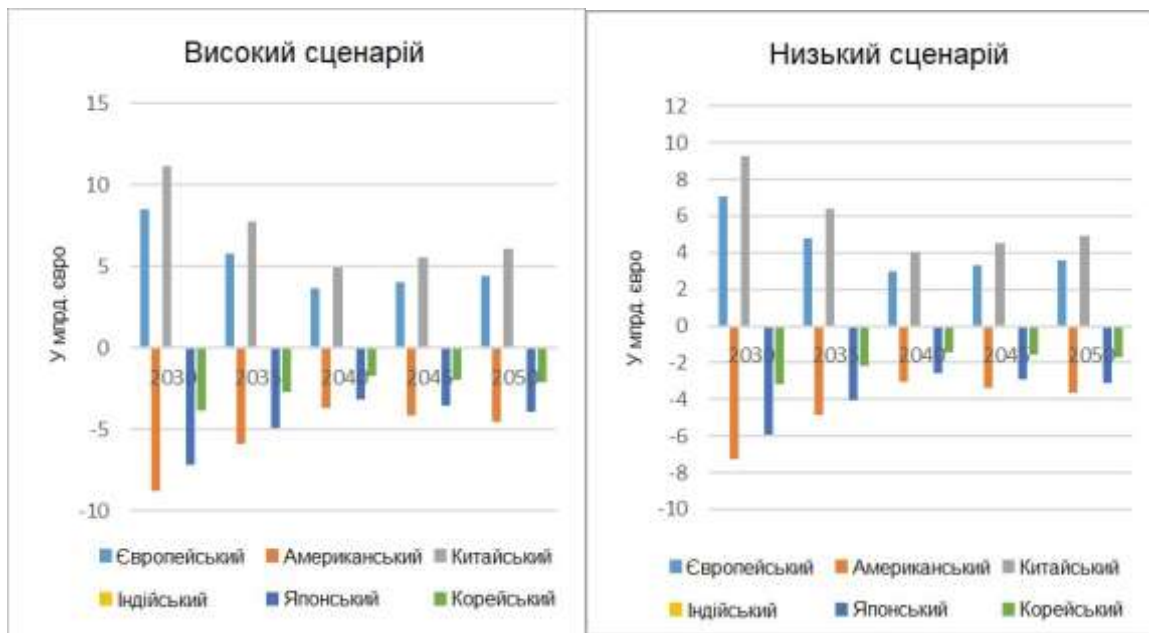


Рис. 4.30: Зміни загального прибутку за національністю виробника в Китаї порівняно з базовим рівнем

На рисунку 4.30 показано прогноз щодо рентабельності, схожий на аналіз витрат, приведений вище. Прибуток відходить від американських, японських та корейських виробників продукції (зауважте, що Індія не має частки ринку в Китаї у базовій лінії) до ЄС та китайських виробників, оскільки вони отримують частку ринку між 2030 та 2050 роками. За весь проаналізований період виробники оригінальних виробів ЄС отримують 82 млрд. євро додаткового прибутку за

низьким сценарієм та 100 млрд. євро за високим сценарієм (або 198–241 євро додаткового прибутку на транспортний засіб, вироблений відповідно в низькому та високому сценаріях), – істотне збільшення загального прибутку, беручи до уваги, що загальний прибуток для виробників оригінальних виробів в ЄС становитиме за прогнозами 10-18 млрд. євро щорічно між 2017 та 2050 роками (як показано на рисунку 4.9).

Можна зробити висновок, що провідна позиція ЄС у встановленні поступово більш вимогливих норм, ймовірно, буде значною перевагою для виробників оригінальних виробів ЄС у відповідь на регулятивний шок на зовнішньому ринку, наприклад, у Китаї. Жорстке регуляторне середовище в ЄС гарантувало б, що виробники оригінальних виробів у ЄС добре підготовлені для боротьби зі змінами в регулюванні в інших країнах, оскільки вони уже розробили б та впровадили необхідну технологію вчасно, щоб підтримувати доступ до ринку та навіть захоплювати додатковий ринок серед виробників оригінальних виробів, які не в змозі негайно реагувати, що призводить до збільшення доходів та загальної прибутковості на постраждалих ринках.

Більш високі частки ринку та додатковий дохід виробників оригінальних виробів в продукції ЄС також впливає на загальну автомобільну промисловість ЄС та економіку ЄС. Ці теми будуть детальніше розглянуті у 4.2.

4.2 Макроекономічне моделювання результатів

4.2.1 Базовий сценарій

Застосовуючи методику за сценаріями, базова лінія в основному слугує еталоном для відображення наслідків вищих нормативних стандартів в ЄС (а в деяких сценаріях і в Китаї), через порівняння сценаріїв, зокрема, щодо регулювання, із базовою лінією. Відмінності від базової лінії потім трактують як вплив регулювання у послідовній структурі моделювання.

4.2.1.1 Основні припущення

Моделювання за моделлю GINFORS-E в базовій лінії відповідає довгостроковому економічному розвитку, викладеному в Референтному сценарії ЄС 2016 (Європейська комісія, Генеральні директори з питань енергетики, кліматичних дій та мобільності і транспорту, 2016) для держав-членів. Для інших основних економік він відтворює макроекономічний розвиток світової енергетичної перспективи МЕА (WEEA) (МЕА, 2016). В міру завершення сценаріїв WEO в 2040 р. тенденції використовують для проєктування до 2050 року. Базова лінія слугує послідовною проєкцією світової економіки; це не прогноз.

Глобальні прогнози щодо населення взято з даних Організації Об'єднаних Націй (ООН, 2017). Ціни на енергію та ціни за CO₂ розроблено відповідно до Референтного сценарію ЄС 2016 року.

Конкретні припущення щодо майбутніх автомобільних ринків впливають з мікроекономічної моделі, описаної вище. Це особливо важливо для майбутніх зрушень у напрямку до електромобілів, де зроблено припущення щодо переходу вартості від автомобільної промисловості до галузі акумуляторів та електроніки (див. опис у розділі 2.5). GINFORS-E моделює лише автомобільну галузь як єдину галузь.

ЄС є змодельовано як група 28 країн, які зараз складають Союз.

4.2.1.2 Загальний економічний розвиток

У базовій лінії ВВП в ЄС зростає приблизно на 1,4% річних між 2020 та 2030 роками. Траєкторія зростання дещо скорочується після 2030 року. Економічне зростання в США трохи швидше ніж приблизно 2% на рік, враховуючи сильніший демографічний розвиток. Очікується, що довготривале зростання в Китаї та Індії сповільниться в міру розвитку цих економік. Обсяги світової торгівлі продовжують зростати трохи швидше, ніж світовий ВВП до 2050 року.

Відповідно до довідкового сценарію ЄС 2016 року не очікуємо кардинальних структурних змін в економіці ЄС, ні в макроекономічних компонентах, ні в галузевому складі ВВП.

Таблиця 4.3: Базовий рівень розвитку внутрішнього валового продукту на шести ринках - середньорічні темпи зростання у %

	2020 - 2030	2030 - 2040	2040 - 2050
ЄС	1.4%	1.3%	1.2%
США	2.0%	2.0%	1.9%
Китай	5.1%	3.3%	2.7%
Японія	0.7%	0.8%	0.9%
Корея	1.4%	1.2%	1.1%
Індія	7.2%	5.3%	3.2%

Джерело: GINFORS-E

4.2.1.3 Торгові аспекти зміни урухомників

Технологічні зміни в електромобілях ставлять питання про те, чи може глобальна нестача деяких ресурсів призвести до протипоказань щодо виробництва в ЄС через обмежений доступ до цих ресурсів. Найбільш вірогідний сценарій, що призводить до проблем з дефіцитом ресурсів, пов'язаний з рухом у напрямку електроурухомників. Наприклад, якщо всі нові транспортні засоби електричні, збільшення попиту на деякі мінеральні товари, які використовують в акумуляторах, є дуже значним, як показано в таблиці 4.4. Зафіксовані найвищі коефіцієнти приросту та щорічного виснаження для літію та кобальту.

Згідно з такими прогнозами для електричного майбутнього, використання літію зросте майже на 2900% порівняно з сьогоdnішнім виробництвом. Це відповідає річному коефіцієнту виснаження 7,2%, тобто щорічне використання автомобільних акумуляторів буде дорівнювати 7,2% відомих світових запасів. Як показано у графі 3, кобальт є найбільш критичною сировиною з точки зору його дефіциту для виробництва електромобілів. Акумулятори нікель-марганець-

кобальт (NMC) та нікель-кобальт-алюміній (NMA) стали стандартною технологією виробництва електромобілів. Таким чином, використання кобальту для акумуляторів зростає: тоді як у 2010 році 25% світового попиту на кобальт використовували для батарей, у 2020 році прогнози передбачають частку в 47% (CRU, 2016).

Для Європи за аналізом UBS прогнозують, що 31% загального обсягу продажів транспортних засобів в 2025 році становитимуть електромобілі. Це число перевищує очікуване середнє в світі 14%, що відповідає 14,2 мільйонів транспортних засобів щорічно. У такому сценарії доведені запаси кобальту скорочуватимуться майже на 5%, а літію – більше ніж на 1% щороку, припускаючи, що сьогодення технічна конструкція акумуляторів не зміниться до цього часу (UBS, 2017). За тим самим джерелом, технічний прогрес різко зменшить потребу в цій сировині на 1 кВт год ємності акумулятора. Очікуємо, що нові стандарти батарей знизять коефіцієнт виснаження кобальту до 1,5% до 2025 року. Шанс на прорив у хімії акумуляторів досить йомвірний у довгостроковій перспективі, тобто швидкість виснаження товару не може бути екстрапольована до дат після 2025 року.

Застосовуючи вищенаведене до нашої модельованої базової лінії, використання літію для акумуляторів транспортних засобів в ЄС значно збільшиться з приблизно 546 тонн у 2017 році до приблизно 34000 тонн у 2050 році, що більше, ніж глобальне споживання близько 32500 тонн у 2015 році (Геологічна служба США, 2017).

Таблиця 4.4: Попит на рідкоземельні метали в акумуляторних батареях за умови, що всі транспортні засоби електричні

	Зміна попиту на товар у % від поточного світового виробництва	Щорічний коефіцієнт виснаження
Літій	2898 %	7,2 %
Кобальт	1928 %	33,9 %
Графіт	524 %	2,5 %

Нікель	105 %	3,0 %
Марганець	14 %	не застосовують
Рідкоземельні метали	655 %	не застосовують

Джерело: (UBS, 2017)

Оцінюючи ризик дефіциту поставок, необхідно враховувати доступність оцінок вздовж усього ланцюга поставок. **По-перше**, деякі мінеральні ресурси є побічними продуктами, а отже, їх видобувна здатність залежить від ринків іншої сировини (CRU 2016). **По-друге**, повинні бути враховані країни-виробники. Наприклад, Демократична Республіка Конго в даний час лідирує у всьому світі з видобутку кобальту. У 2016 році в Демократичній Республіці Конго було видобуто більше половини всієї видобутої в світі кобальтової руди за даними USGS. Норми праці та безпеки під час видобутку кобальту там низькі. Китай є провідним виробником рафінованого кобальту. Родовища кобальту в ЄС існують лише у Фінляндії, але рафінований кобальт виробляють в кількох європейських країнах, таких як Фінляндія та Бельгія. Так, у 2013 році в Європі виробили 24% світового виробництва кобальтового металу (Геологічна служба США, 2015)¹².

Китай також є найбільшим виробником рідкоземельних металів, марганцю, графіту та рафінованого нікелю - інших життєво важливих компонентів для виробництва акумуляторів. Доступ до цих ресурсів та диверсифікація є дуже важливими для виробників транспортних засобів та майбутніх виробників акумуляторів.

Таблиця 4.5: Найбільші виробники рідкоземельних матеріалів для елементів батарей 2013 року

	Внесок країн в глобальне виробництво, %
Літій	Chile (45), Australia (31), Argentina (9), USA (6), China (5)
Кобальт (руда)	DR of Congo (61), China (6), Australia (5), Zambia (5)

¹² BGS проаналізовано ЄС28 та Албанію, Ісландію, Македонію, Чорногорію, Норвегію, Сербію, Швейцарію та Туреччину.

	Внесок країн в глобальне виробництво, %
Кобальт рафінований	China (43), Finland (13), Belgium (6), Zambia (6), Australia (6), Canada (6)
Графіт	China (83), India (7), Brazil (4)
Нікель видобувний	Indonesia (34), Philippines (12), Russia (9), Australia (9), Canada (9)
Нікель рафінований	China (36), Russia (12), Japan (9), Australia (7), Canada (7)
Марганець	China (29), South Africa (21), Australia (14), Gabon (8), Kazakhstan (5), India (5), Brazil (5)
Рідкоземельні метали	China (95), USA (2), Russia (1), Australia (1), Malaysia (<1), Brazil (<1)

Джерело: (British Geological Survey, 2015)

Хоча технологічні вдосконалення матеріальної суміші для акумуляторів дозволять скоротити використання матеріалів (наприклад, очікуваний рік виходу на ринок нових акумуляторних батарей NMC, що використовують менше кобальту, – 2025 (UBS)), але необхідні подальші дослідження, щоб уникнути вузьких місць або виснаження ресурсів. Заміна матеріалів може бути проблематичною, оскільки використання інших матеріалів може знизити ефективність виробів (U.S. Geological Survey, 2017). Показники утилізації ще не встановлені, оскільки ринок зароджується, а використовувані акумулятори в електромобілях здебільшого не досягли кінця свого життєвого циклу. Відповідно до звіту США EPA від 2013 року (U.S. Environmental Protection Agency, 2013), коефіцієнт відновлення акумуляторів коливається від 60% до 99,9%. Тому можливий високий відсоток переробки. Отже, розширення заходів з переробки буде необхідним для подолання обмежень запасів дефіцитних ресурсів у довгостроковій перспективі та мінімізації покладання ЄС на зовнішніх постачальників товарів для підтримки своєї транспортної промисловості.

Зауважимо, що наведений вище аналіз не обов'язково означає, що дефіцит поставок для деяких із цих матеріалів неминучий. Досвід роботи з піковою нафтою та іншими непоновлюваними ресурсами показує, що збільшення попиту призведе до підвищення цін, що сприятиме збільшенню виробництва в майбутньому, тим самим зробить більше запасів економічно вигідними та прискорить зусилля з виявлення невідомих запасів, а також призведе до впливу від заміни, збільшення переробки та технологічних змін. Тимчасового дефіциту не можна уникнути, і це може бути вирішальним, оскільки виробники оригінальних виробів та постачальники автомобілів вибирають місця для масштабного виробництва акумуляторів. Але згідно з даними UBS (2017), лише кобальт стикається з проблемою обмежених запасів, тоді як для інших матеріалів поточна виробнича потужність – єдине вузьке місце. Однак нові покоління елементів акумуляторних батарей будуть містити набагато менше кобальту. Компанія UBS повідомляє про зменшення кобальту в 8 разів для наступного покоління акумуляторів, яке очікує в 2021 році. Шанс подальших проривів в хімії акумуляторів, ймовірно, запобігатиме дефіциту кобальту в довгостроковій перспективі. Приклад можливості збільшити виробництво літію пов'язаний з гігафабрикою Tesla в Неваді, оскільки в Мексиці лише за 320 км від неї було виявлено нове родовище літію, яка може надавати до 50 кт карбонату літію щорічно.

Залежно від різних прогнозів ринку, BEV досягають значних ринкових часток до 2025 або 2030 рр. До того часу виробникам автомобілів у ЄС буде потрібен достатній доступ до рідкісних матеріалів, зокрема літію, кобальту, нікелю, марганцю та рідкоземельних металів для акумуляторів. Діяльність НДДКР повинна намагатися зменшити залежність від окремих матеріалів, в той час як максимізація норм переробки буде вирішальною для сприяння зменшенню залежності від однієї країни-постачальника та встановлення економіки більш замкненого циклу.

Додаткові майбутні витрати на цю сировину важко оцінити, оскільки ціни коливаються у часі, а економія від масштабу та технічного прогресу істотно скоротить витрати матеріалів на одиницю ємності акумулятора. Наприклад, ціна за тонну літію зросла вдвічі з 2016 по 2017 рік. Але додаткова пропозиція може стабілізувати ціни в довгостроковій перспективі, як показує досвід ринку нафти. Ринкова ціна літію, необхідного щорічно гігафабриці Tesla, становить близько 450 мільйонів доларів, але Tesla та постачальник домовилися про нижчу ціну на п'ятирічний період (Fortune, 2016).

4.2.1.4 Соціально-економічні вигоди / витрати

Простий аналіз чутливості ринку за допомогою моделі GINFORS-E ілюструє переваги базової лінії щодо сценарію, коли частка електромобілів залишається низькою до 2050 р. – утримується на її нинішньому майже нульовому рівні. За цим сценарієм викиди CO₂ в 2050 році будуть приблизно на 235 млн. тонн вищими, ніж у базовій лінії, визначеній для цього аналізу. Цей результат підтверджується аналізом Öko-Institut et al. (2016) для ЕЕА, що показує зменшення викидів CO₂ приблизно на 250 млн тонн порівняно з еталоном ЄС 2013. У грошовому вираженні, тобто, враховуючи ціну вуглецю в еталонному сценарії ЄС 2016 року, ці зменшені викиди становитимуть приблизно 21,5 млрд. євро економії в 2050 році. Імпорт пального також значно нижчий за базовим рівнем порівняно зі сценарієм нульової кількості EV; різниця в рахунку за імпорт нафти сягає близько 41 млрд. євро в 2050 році.

Поряд із зменшенням споживання мінеральної оливи та збільшенням виробництва електроенергії у базовій лінії порівняно зі сценарієм нульової кількості EV, додаткові переваги високого проникнення електричних транспортних засобів у базову лінію забезпечують значно менші викиди місцевих забруднювачів повітря (NO_x та твердих частинок) та уникнення їх негативного впливу на здоров'я. Однак ефект менших викидів від власне електромобільного транспорту частково втрачається через збільшене виробництво електроенергії та пов'язані з цим викиди, наприклад, SO₂.

Ефекти від викидів залежать від того, чи додаткове виробництво електроенергії не містить викидів (поновлюване, ядерне), чи містить. Öko-Institut та ін. (2016) надає більш детальний аналіз впливу на викиди. Щорічне зменшення викидів забруднюючих речовин у вартісному вираженні розраховано для сценаріїв 1 – 4 проти базової лінії в 4.2.2.4.

Очікуємо, що регулювання вищих рівнів автоматизації з часом також принесе значну користь для суспільства. Хоча неможливо детально оцінити, дослідження дає оцінку, яка відображає порядок величини очікуваних вигод. Очікуємо, що більш високий рівень автоматизації забезпечить важливі покращення безпеки за рахунок мінімізації людських помилок. За даними (Winkle, 2016) та (Task Force Automated Vehicle Task Force, 2014), близько 93% дорожньо-транспортних пригод спричинені помилками людини. Якщо вдасться знизити аварії лише на 5%, обов'язкове використання технологій автоматизації може привести до зменшення на 254 випадків смертей, 15045 серйозних травм та 62688 легких травм (на основі даних про летальність в ЄС у 2015 році¹³ (Євростат, 2017)). Для кількісної оцінки таких скорочень останній посібник із зовнішніх транспортних послуг, підготовлений RICARDO для ЄК (Ricardo AEA et al, 2014), є відповідним джерелом, що охоплює середні соціальні витрати (зокрема витрати на особу, яка піддається ризику, витрати на родичів та друзів особи, схильної до ризику, та витрати для решти суспільства) за ринковими цінами (у € 2010). У середньому по ЄС вони оцінювались у 1,9 млн. євро у випадку загибелі, 243,1 тис. євро у випадку важкої травми та 18,7 тис. євро у разі легкої травми. Як результат, зменшення аварій на 5% може становити 7 млрд. євро щорічно (2,38 млрд. євро щодо загиблих, 3,66 млрд. євро у разі серйозних травм та 1,17 млрд. євро у разі легких травм). Ці цифри дають уявлення про величину переваг для безпеки, які можна отримати, якщо аварії значно зменшити за рахунок встановлення більш високих рівнів автоматизації.

¹³ На кожний смертельний випадок на європейських дорогах, за оцінками, припадає 4 травми, що спричиняють постійну інвалідність, таку як пошкодження головного чи спинного мозку, 8 серйозних травм та 50 легких травм (Європейська Комісія, 2017)

4.2.1.5 Вплив ланцюга поставок

Щодо витрат проникнення електромобілів сильно вплине на ланцюг поставок. Слід зазначити, що значна частина цих впливів вилучається із аналізу сценарію, наведеного нижче, оскільки електромобільність (BEV та PHEV) досягає частки виробництва близько 50% у 2030 р. та майже 100% у 2050 р. У базовій лінії та відхиленні поза цим сценарієм моделювання є порівняно незначними. Очікуємо, що при швидкому переході до xEV у базовій лінії приблизно 25% прямих витрат середнього автомобіля, виробленого в 2050 році, будуть зроблені постачальниками акумуляторів та постачальниками електроніки електроурухомників проти лише 2% сьогодні. Таке очікуємо, головним чином, за рахунок інших постачальників деталей, тоді як постачальники оригінальних виробів та сировини стикаються лише з незначним скороченням частки витрат порівняно з сьогоднішнім днем. Вплив на ланцюг поставок автомобілів розглянуто далі в підрозділі 4.3. Залежно від частки вітчизняного виробництва та трудомісткості виготовлення акумуляторів та електроніки, загальний вплив на роботу може бути значним. Зміни кваліфікації та місця роботи будуть ще вищими.

У базовій лінії, як і у сценаріях, передбачено, що виробництво акумуляторів відбувається в галузях, що позначені як «хімікати» та «електричні машини», і що автомобільна промисловість ЄС підтримує ті самі відносно низькі частки імпорту для цих галузей, у разі збільшення виробництва акумуляторів у майбутньому. Для того, щоб показати позитивні ефекти від збільшення виробництва вітчизняних акумуляторів, було проведено аналіз чутливості, який передбачав, що всі батареї будуть імпортовані. Якщо ЄС не зможе встановити вітчизняне виробництво акумуляторів з низькими частками імпорту, подібними до виробництва в хімічній та машинобудівній електричній промисловості, як це передбачено в сценаріях, аналіз чутливості з GINFORS-E показує, що імпорт батарей ЄС та пов'язаних з ними матеріалів буде приблизно на 5 млрд. євро вищим в 2030 році. Додатковий імпорт досягає 24 млрд. євро в 2050 р. за такої

ефективності, що суттєво негативно впливає на ВВП. Очікуємо, що зайнятість в ЄС буде приблизно на 100 000 робочих місць меншою за ефективність у порівнянні з випадками, коли виробляються акумулятори вдома. Ця чутливість підкреслює позитивні макроекономічні ефекти налагодження внутрішнього виробництва акумуляторів в Європі.

4.2.2 ЄС на різних рівнях лідерства (сценарії 1 – 4)

4.2.2.1 Загальний економічний вплив

На рисунку 4.31 показані відносні відхилення ВВП ЄС для чотирьох різних сценаріїв порівняно з базовим сценарієм. Сценарії 1 та 3 (поступове вирівнювання та поступове перевищення відповідно регуляторних стандартів), а також сценарії 2 та 4 (одноразове вирівнювання та одноразове перевищення регуляторних стандартів відповідно) демонструють аналогічний розвиток до 2040 року з точки зору форми кривої, хоча величина впливу різниться між сценаріями вирівнювання та перевищення.

Наслідки поступового вирівнювання та перевищення вимог регуляторних стандартів за сценаріями 1 та 3 починаються з 2025 року. В обох сценаріях технічне регулювання негативно впливає на ВВП. Через більш високий рівень стандартів за сценаріями 1 та 3, ВВП ЄС у 2025 році приблизно на 0,1% менший, ніж у базовому сценарії. Більш високий рівень стандартів за сценарієм 3 ще більше розширює цей розрив в 2030 році.

У 2025 році немає різниці у ВВП ЄС за сценаріями 2 та 4 порівняно з базовою лінією, оскільки разові наслідки мають місце у 2030 році. Негативні наслідки одноразового впливу на ВВП ЄС за сценаріями 2 та 4 у 2030 р. також менші, ніж у сценаріях 1 та 3: відносне відхилення від базового сценарію становить приблизно 0,1% відповідно у 2030 р.

Після 2030 року регулювання не посилюють ще більше порівняно з базовим рівнем. Економіка відновиться від регуляторних шоків у 2025 та 2030 роках відповідно. Відносні відхилення ВВП від базової лінії поступово

зменшуються до 2050 р., але деякі залежності траєкторії спричиняють зміни порівняно з базовою лінією після 2040 р. Зайнятість за всіма чотирма сценаріями дещо вища, ніж у базовій лінії, тому регулювання дещо знижує довгострокову продуктивність.

Одноразове вирівнювання технологічних та регуляторних стандартів до 2030 р. за сценарієм 2 є найкращим із чотирьох сценаріїв щодо ВВП, в результаті чого загальний вплив на ВВП є незначно позитивним з 2035 року.

Врахування чутливості внутрішнього ринку у сценарії 2 показує, що захист внутрішнього ринку технічним регулюванням більш ніж компенсує невеликі негативні наслідки регулювання (рис. 4.31). Якщо жорстке регулювання ЄС зменшить імпорт, це може збільшити ВВП приблизно на 0,5% у 2030 році проти базової лінії (і приблизно на 0,6% проти сценарію 2).

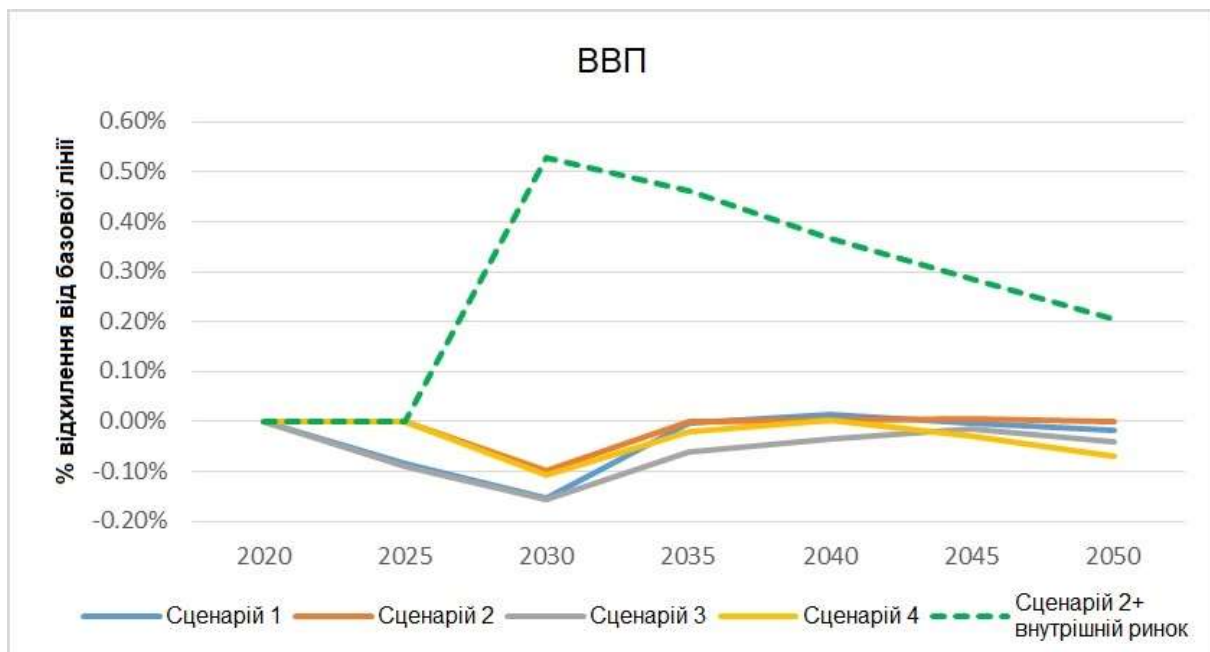


Рис. 4.31: ВВП ЄС у постійних цінах - % відхилень від базової лінії

Сукупний вплив ВВП чотирьох сценаріїв за три десятиліття з 2020 по 2050 рік показано на рисунку 4.32. Кумулятивні збитки порівняно з базовою лінією становлять від 77 млрд. євро за сценарієм 2, до 353 млрд. євро за сценарієм 3. Вони знову невеликі порівняно з можливими перевагами регулювання,

спрямованими на захист внутрішнього ринку, про що свідчить чутливість внутрішнього ринку.

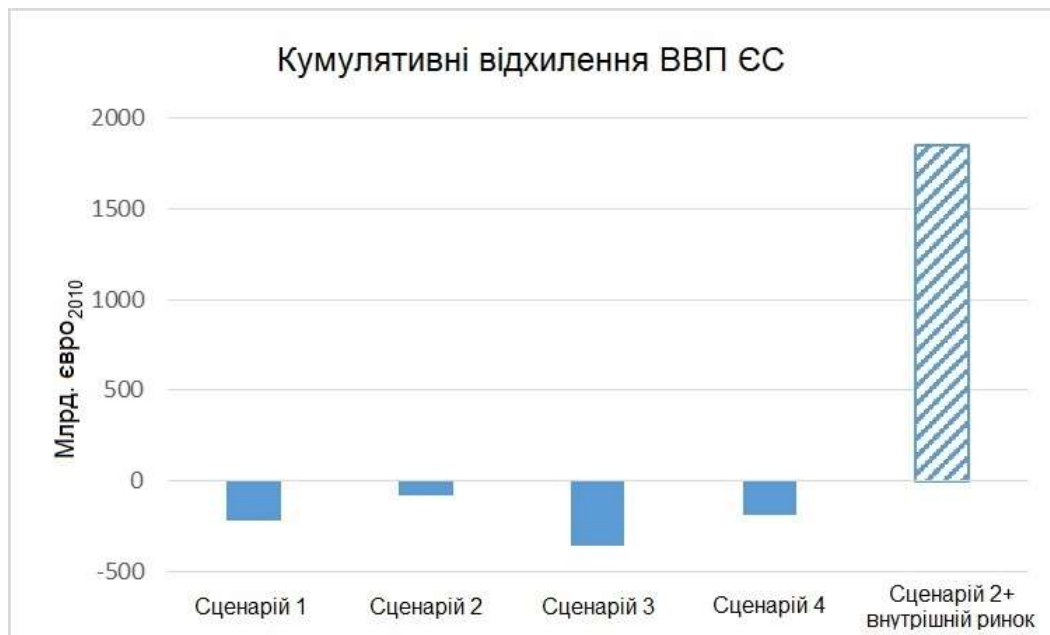


Рис. 4.32: ВВП ЄС у постійних цінах (2010 р.) – кумулятивні відхилення від базової лінії між 2020 та 2050 роками

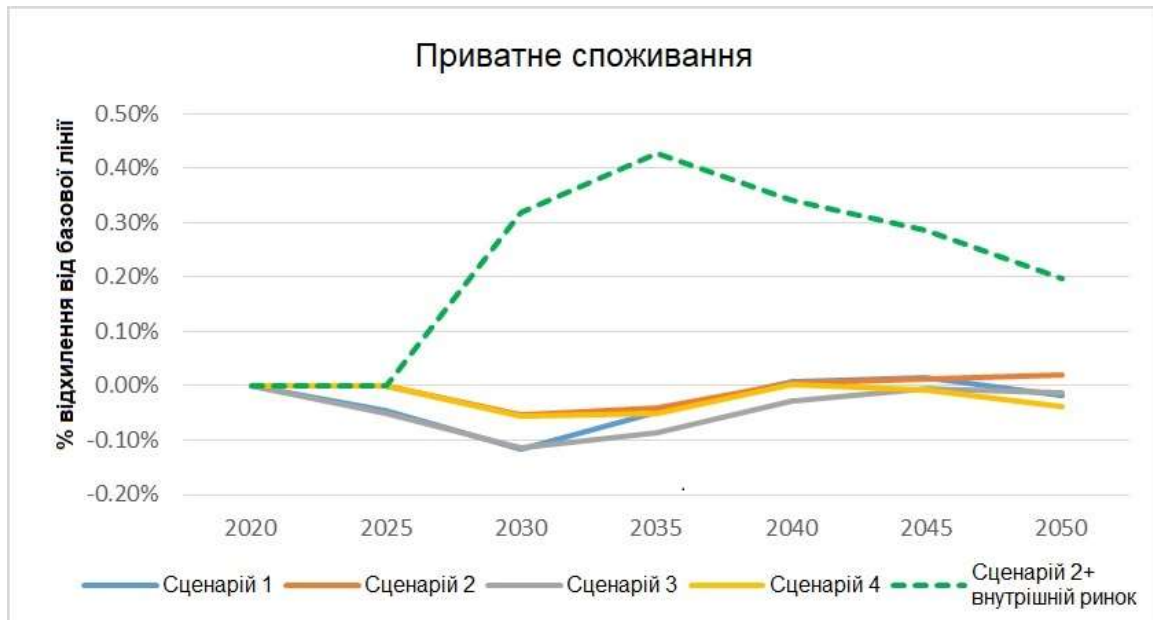


Рис. 4.33: Приватне споживання в ЄС у постійних цінах – % відхилень від базової лінії

Більш жорстке регулювання у сценаріях 1 – 4 також негативно впливає на приватне споживання. З одного боку, ціни на автомобілі збільшуються через збільшення витрат на виробництво. Автопромисловість здатна перекласти більшу частину збільшення витрат на споживачів. Як результат, доходи будуть більшими, ніж за базовою лінією. Оскільки транспортні засоби використовують в багатьох галузях промисловості, а також для громадського та приватного транспорту, вартість і ціни в інших галузях промисловості також зростуть через підвищення цін на транспортні засоби. Приватні домогосподарства повинні скоротити свої витрати на інші товари. У 2030 р. відносна зміна приватного споживання порівняно з базовим сценарієм приблизно на 0,1% нижче в сценаріях 1 та 3 та приблизно на 0,05% у сценаріях 2 та 4 відповідно. Результати щодо чутливості внутрішнього ринку знову позитивні і приблизно на 0,4% вищі, ніж у базовій лінії в 2035 році. Оскільки приватне споживання залежить від наявного доходу попереднього періоду в моделі, відмінності від базової лінії відстають від ефектів ВВП.

Сукупний вплив чотирьох сценаріїв на приватне споживання за три десятиліття з 2020 по 2050 рік показано на рисунку 4.34. Кумулятивні збитки порівняно з базовою лінією становлять від 31 млрд. євро за сценарієм 2 до 147 млрд. євро за сценарієм 3. Вони невеликі порівняно з можливими вигодами, проілюстрованими чутливістю внутрішнього ринку.

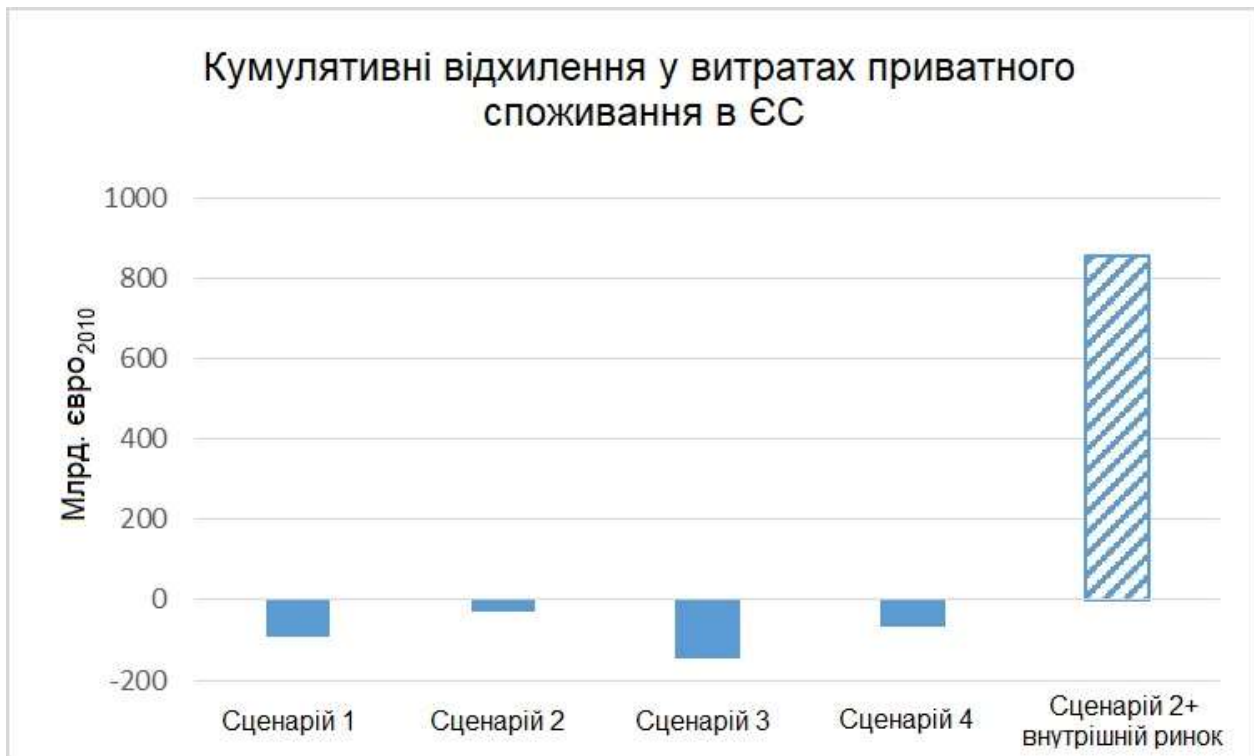


Рис. 4.34: Приватне споживання в ЄС у постійних цінах – сукупні відхилення від базової лінії між 2020 та 2050 роками

Більш жорсткі нормативні стандарти в сценаріях 1 – 4 викликають більш високі витрати на працю в автомобільній промисловості, враховуючи вимогу залучити додаткові вбудовані технології / устаткування на транспортні засоби порівняно з базовою лінією, особливо в 2025 та 2030 роках. Тим не менше, продукція більшості галузей промисловості, які не входять до складу ланцюга поставок автомобільної промисловості, нижче, ніж у базовій лінії, що означає менший попит на робочу силу. Загалом у сценаріях 1 та 3 зайнятість у 2025 та 2030 роках приблизно на 0,05% нижча, ніж за базовою лінією. Вплив на зайнятість у відсотках менший, ніж на виробництво, через дещо нижчу заробітну плату в сценаріях порівняно з базовою. Із зменшенням відмінностей у регуляторних витратах у порівнянні з базовою лінією (з 2040 року і далі за сценаріями 1 та 2 вони майже рівні), негативні відмінності в зайнятості зменшуються і стають навіть позитивними після 2035 року. Це збільшення зайнятості потребує подальшого пояснення; невеликі зміни у галузевому складі ВВП, розвитку заробітної плати та продуктивності праці з часом можуть змінити

чисельність зайнятих осіб, особливо в сфері послуг, в такому випадку загальний коефіцієнт заробітної плати залишається постійним. В умовах чутливості внутрішнього ринку вплив на зайнятість стає значно позитивнішою.

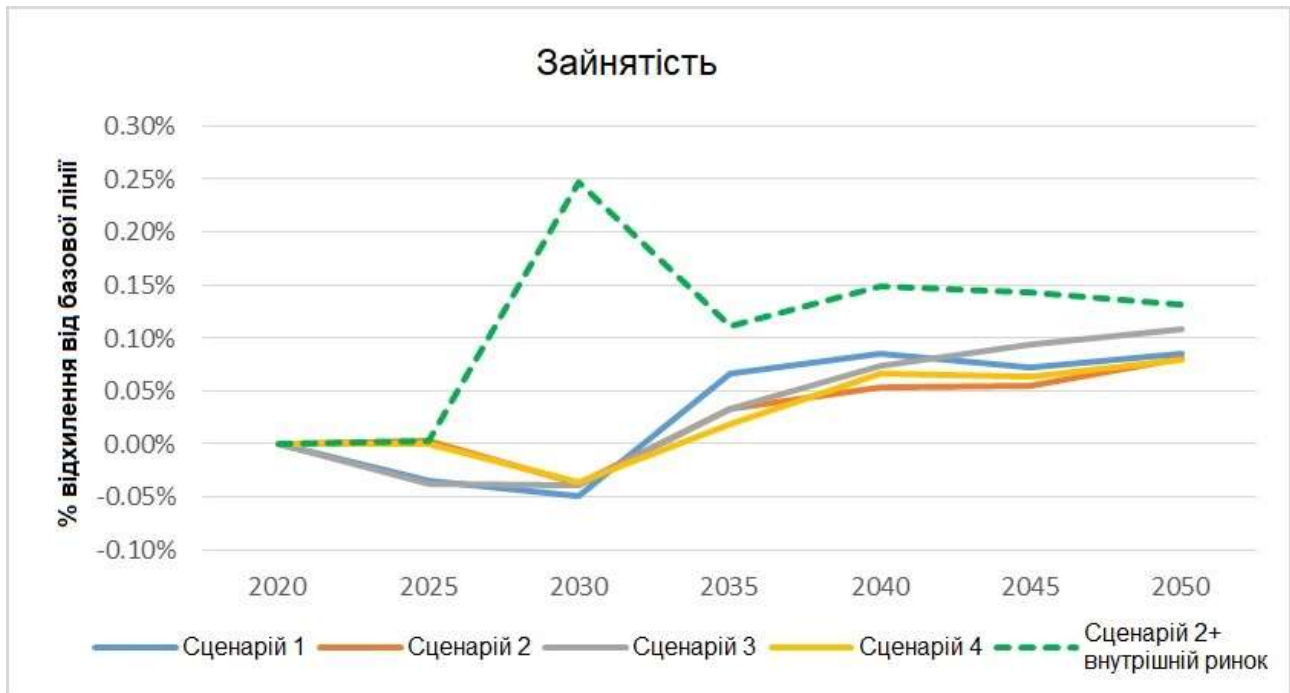


Рис. 4.35: Зайнятість у ЄС -% відхилень від базової лінії

Сукупний вплив на зайнятість чотирьох сценаріїв за три десятиліття з 2020 по 2050 рік показано на рисунку 4.36. Кумулятивний приріст порівняно з базовим рівнем становить від 1,68 мільйона років зайнятості за сценарієм 2 до майже 2,30 мільйонів років зайнятості за сценарієм 1. На внутрішньому ринку кумулятивні коефіцієнти приросту зайнятості досягають 8,6 мільйона років зайнятості.



Рис. 4.36: Зайнятість у ЄС – сукупні відхилення від базової лінії між 2020 та 2050 роками

Отже, на макроекономічному рівні сценарій 2, тобто одноразове вирівнювання регуляторних стандартів, є найкращим варіантом з точки зору впливу на ВВП, споживання та зайнятість. Хоча сценарії від 1 до 4 ілюструють витрати на регулювання, їх слід розглядати в контексті різних переваг, які явно не враховані цими сценаріями моделювання, а саме: вигоди від зменшення доступу іноземного виробника оригінальних виробів до ринку ЄС, як це проілюстровано чутливістю внутрішнього ринку, значне значення зменшення зовнішніх впливів через зменшення викидів CO₂, викидів забруднюючих речовин у атмосферу та рівня аварійності, а також переваги коригування ланцюга поставок для кращого реагування на попит стосовно xEV та інших нових технологій, що проілюстровано за допомогою чутливості, яка визначила значні переваги від налагодження місцевого виробництва акумуляторів в ЄС. Подальші переваги регулювання проілюстровані далі в сценарії на прикладі Китаю.

4.2.2.2 Загальний вплив галузі

У таблиці 4.6 наведені відносні зміни виробництва ЄС в автомобільній промисловості порівняно з базовим сценарієм у 2030 році, в той момент, коли різниці в регулюванні та викликані зміни є найбільшими порівняно з базовим рівнем. Ті галузі, які постачають автомобільній промисловості проміжні ланки, зокрема, для електромобілів, здатні збільшити виробництво завдяки впровадженню вищих стандартів у ЄС. Ці позитивні ефекти помітні для хімічних речовин (акумуляторів), електричних машин (акумулятори та електроніка), кольорових металів (зокрема, наприклад, мідні провідники) та неметалевих корисних копалин (до яких було віднесено деякі легкі матеріали). Виробництво електроенергії збільшується через більший попит з боку електромобілів. Інші відібрані галузі, зокрема машини та устаткування, будівництво, оптова та роздрібна торгівля, готелі та ресторани, були обрані для виявлення негативного ефекту в більшості інших галузей промисловості, оскільки споживання транспортних засобів збільшується внаслідок підвищення цін за рахунок усіх інших секторів споживання.

У сценаріях це обумовлюється досить невеликими відмінностями в кількості електромобілів порівняно з базовою лінією, що збільшує використання акумуляторів, які постачають хімічна та електрична машинобудівна промисловість, і легких матеріалів, які постачають різні галузі, а також жорсткішими стандартами безпеки та забруднення повітря. Основне припущення тут полягає в тому, що споживачі збільшать свою частку споживання задля транспортних засобів (купуючи стільки ж дорожчих транспортних засобів).

Таблиця 4.6: Виробництво ЄС у постійних цінах за галузями – % відхилень від базової лінії

		Для 2030 р., %			
Продукція		Сценарій 1	Сценарій 2	Сценарій 3	Сценарій 4
9	Хімікалії	0,5	0,8	0,8	0,8

		Для 2030 р., %			
Продукція		Сценарій 1	Сценарій 2	Сценарій 3	Сценарій 4
11	Гума і полімери	0,7	0,6	1,1	1,2
12	Інші неметалеві мінерали (скло)	2,7	2,7	3,0	3,0
13	Залізо і сталь	0,5	0,5	1,1	1,1
14	Кольорові метали	1,2	1,7	3,4	3,7
15	Металеві вироби	1,1	1,1	1,9	2,0
16	Машини та устаткування	-0,4	-0,4	-0,5	-0,4
18	Електротехнічні вироби	1,7	1,7	3,3	3,5
21	Автотранспортні засоби	5,0	5,1	6,1	6,2
26	Електроенергія	0,8	0,8	1,5	1,3
30	Будівництво	-0,5	-0,5	-0,6	-0,6
31	Оптова і роздрібна торгівля	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1
32	Готелі та ресторани	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4

Відповідно до рисунка 4.35, загальний ефект від вищих стандартів у 2030 р. незначно негативний для зайнятості. Це частково пояснюємо припущенням сценарію, що споживачі не будуть зменшувати попит на транспортні засоби, а витратимуть менше на інші цілі споживання. Крім самої автомобільної промисловості, в таблицю 4.7 в основному залучені галузі з позитивним ефектом зайнятості, пов'язані з більшим виробництвом транспортних засобів. Це, зокрема, електричні машини для електромобілів та компоненти для автономного водіння, гума та пластмаси, куди входить велика частина легких матеріалів, що становлять склад електричних транспортних засобів, кольорових металів та хімікатів (як для виробництва акумуляторів, так і для електроурухомників). Зайнятість в інших галузях промисловості, таких як будівництво та сфера послуг, дещо нижча, ніж у базовій лінії, через наслідки скорочення споживання в інших галузях. Загальний макроекономічний ефект у 2030 році незначно негативний, але зайнятість після впровадження відновиться (див. рис. 4.35).

Таблиця 4.7: Зайнятість в ЄС у мільйонах за галузями – % відхилень від базової лінії

		Для 2030 р., %			
Продукція		Сценарій 1	Сценарій 2	Сценарій 3	Сценарій 4
9	Хімікалії	0,6	0,6	0,7	0,8
11	Гума і полімери	0,7	0,6	0,9	0,9
12	Інші неметалеві мінерали (скло)	1,2	1,2	1,3	1,3
13	Залізо і сталь	0,2	0,2	0,3	0,3
14	Кольорові метали	1,0	0,9	1,4	1,3
15	Металеві вироби	0,7	0,6	1,0	1,0
16	Машини та устаткування	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2
18	Електротехнічні вироби	1,0	0,9	1,4	1,3
21	Автотранспортні засоби	3,2	3,1	3,8	3,8
26	Електроенергія	0,1	0,1	0,2	0,1
30	Будівництво	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4
31	Оптова і роздрібна торгівля	0,0	0,0	0,1	0,0
32	Готелі та ресторани	0,0	-0,1	-0,1	-0,1

4.2.2.3 Торгові потоки

Більш високі частки електромобілів у сценаріях викликають зменшення попиту на викопне паливо (галузева гірськодобувна промисловість). Оскільки більша частина необхідного палива імпортується до ЄС, імпорт із категорії гірничодобувної та кар'єрної промисловості нижчий, ніж у базовій лінії. У сценаріях 3 та 4 це скорочення витрат на нафту є більшим, ніж у сценаріях 1 та 2, завдяки більш амбітним нормам. Лише деякі галузі з вищим виробництвом, такі як хімікати, електротехнічне обладнання та інші нерудні корисні копалини, збільшать імпорт порівняно з базовою лінією. Однак зауважте, що важливо врахувати міцні зв'язки між змінами в цих галузях та збільшенням вмісту акумуляторів у легкових та легких комерційних транспортних засобах - це

означає, що значна частина підвищеного попиту на ці компоненти буде задоволена імпортом з-за меж ЄС.

Таблиця 4.8: Імпорт ЄС у постійних цінах за галузями – % відхилень від базової лінії

Імпорт ЄС		Для 2030 р., %			
		Сценарій 1	Сценарій 2	Сценарій 3	Сценарій 4
2	гірськодобувна промисловість (енергетика)	-1,4	-1,5	-3,0	-2,6
9	Хімікалії	0,0	0,6	0,5	0,5
11	Гума і полімери	0,3	0,1	0,2	0,5
12	Інші неметалеві мінерали (скло)	1,4	1,7	1,5	1,8
13	Залізо і сталь	0,3	0,0	-0,2	0,2
14	Кольорові метали	0,2	0,7	1,1	1,6
15	Металеві вироби	0,4	0,6	1,0	1,5
16	Машини та устаткування	-0,5	-0,3	-0,5	-0,3
18	Електротехнічні вироби	2,7	2,4	5,4	5,3
21	Автотранспортні засоби	-0,1	0,1	-0,2	0,0

Зміни імпорту в ЄС у сценаріях означають зміни експорту для інших країн. Таблиця 4.9 показує для сценарію 1 деякі відсоткові відмінності від базової лінії в міжнародних торговельних потоках у 2030 році, які не сильно відрізняються між країнами. Зауважте, що на практиці можна було б очікувати, що країни з сильною присутністю у секторі виробництва акумуляторів, такі як Китай та Корея, можуть зайняти більшу частку збільшення імпорту. Це проаналізовано в аналізі чутливості в розділі 4.2.1.4, який показує значні переваги, які ЄС міг би отримати, якщо б забезпечив розвиток потужного потенціалу для виробництва акумуляторів у країні. Це домінування певних ринків у виробництві акумуляторів та видобутку основних матеріалів, пов'язаних з акумуляторами, обговорено далі в 4.2.1.3.

Таблиця 4.9: Імпорт ЄС у постійних цінах за країнами та галузями промисловості – % відхилень від базової лінії

Продукція		Сценарій 1 для 2030 р., %				
		Китай проти ЄС	США проти ЄС	Японія проти ЄС	Корея проти ЄС	Індія проти ЄС
9	Хімікалії	-0,1	0,1	0,4	0,0	0,0
11	Гума і полімери	0,3	0,3	0,2	0,1	0,3
12	Інші неметалеві мінерали (скло)	1,4	1,7	1,6	1,6	1,4
13	Залізо і сталь	-0,4	-0,3	0,0	-0,4	-0,4
14	Кольорові метали	-0,1	0,2	0,6	0,2	-0,5
15	Металеві вироби	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
16	Машини та устаткування	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4
18	Електротехнічні вироби	2,8	2,1	2,7	2,7	2,6
21	Автотранспортні засоби	0,1	-0,3	-0,1	-0,1	-0,2

4.2.2.4 Соціально-економічні вигоди / витрати

Щорічні заощадження від загальних викидів CO₂ у порівнянні з базовою лінією досягають максимуму між 36 Мт (сценарій 2) та 61 Мт (сценарій 3) у 2035 році, через п'ять років після досягнення мети посилення регулювання. Сценарії 1 та 3 у разі поступового впровадження вищих стандартів забезпечують найвищі загальні заощадження, враховуючи збільшення тривалості часу, протягом якого вимоги базових стандартів будуть вищими.

Оцінений вплив визначає зменшення споживання бензину та дизеля, що частково компенсує відповідне збільшення виробництва електроенергії. Максимальне скорочення імпорту мінеральної оливи перебуває в межах від 6 млрд. євро (сценарій 2) до 12 млрд. євро (сценарій 3). Про подальші впливи на місцеві викиди та здоров'я див. 4.2.1.4.

Кумулятивне скорочення викидів CO₂ сягає від 728 млн. тонн за сценарієм 2, до 1,206 млн. тонн у сценарії 3 за період між 2020 та 2050 рр. Загальне

скорочення імпорту нафти за період коливається від 100 млрд. євро (сценарій 2) до 240 млрд. євро за сценарієм 3.

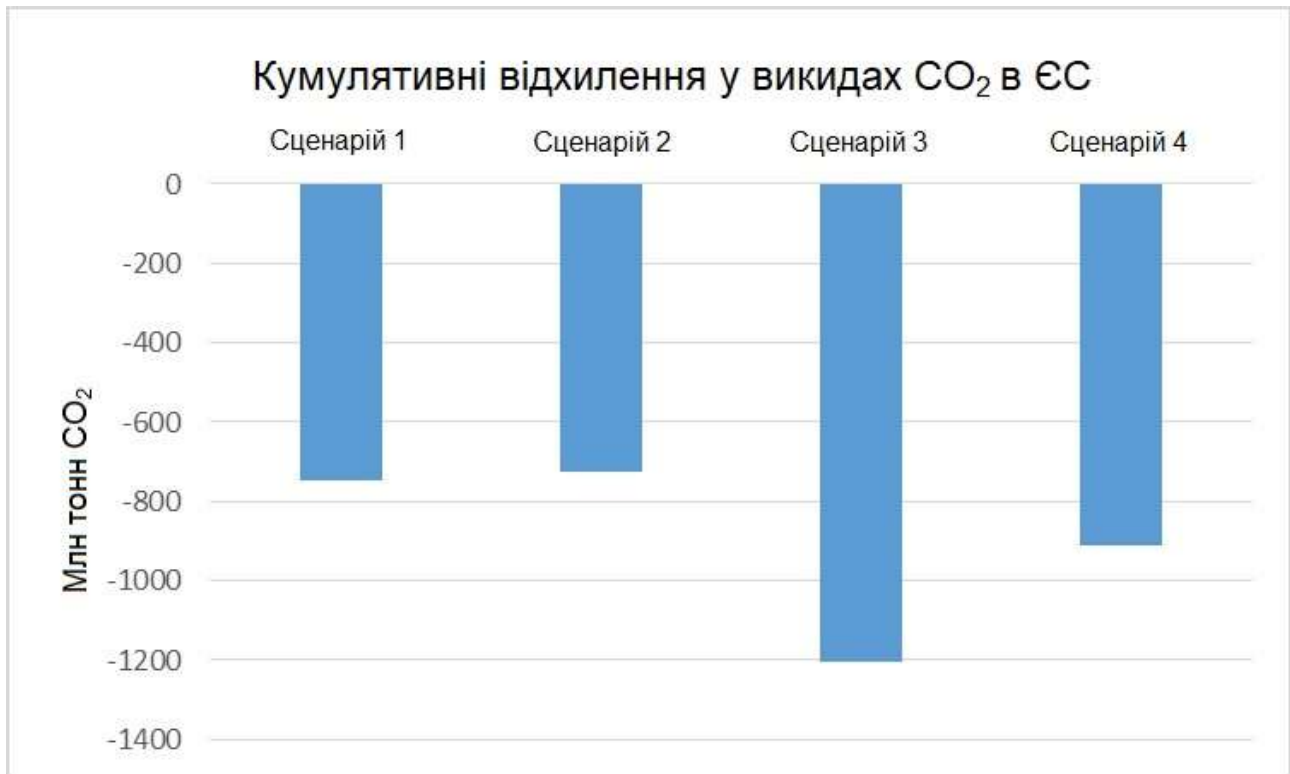


Рис. 4.37: Викиди CO₂ в ЄС у млн. тонн – сукупні відхилення проти базової лінії між 2020 та 2050 роками

Якщо щорічні викиди CO₂ перемножити з цінами на викиди вуглецю в базовій лінії, грошова вартість цих інтерналізованих зовнішніх ефектів досягає від 34 млрд. до 58 млрд. євро за період з 2020 по 2050 р. Припущення щодо ціни на вуглець беруть із еталонного сценарію ЄС 2016¹⁴.

Крім того, згідно з додатковим аналізом, щорічна економія викидів забруднюючих речовин у сценаріях 1 та 2 порівняно з базовою лінією досягне 3,3 кт для NO_x і 54 тонн для ТЧ в 2030 році. Завдяки більш жорсткому регулюванню економія сягає близько 7,9 кт для NO_x і 112 тонн для ТЧ у сценаріях 3 та 4. Разом з поточними збитками від NO_x у 4 000 – 12 000 € / т та

¹⁴ Ціни на тонну CO₂ зростають з 15,5 євро у 2020 році до 34,75 євро у 2030 році та 91,30 у 2050 р. (Європейська комісія, Генеральні директори з питань енергетики, кліматичних дій та мобільності та транспорту, 2016)

для ТЧ - між 23 000 та 67 000 € / т (ЄЕП, 2014) загальна сума складе від 132 млн до 948 мільйонів євро для NO_x і від 1,2 млн. до 7,5 млн. євро для ТЧ щорічно. Ці цифри можуть видатися досить малими, але витрати на збитки за одиницю викидів можуть сильно зрости в майбутньому і будуть значно більшими у містах.

Ціни за тону CO₂ зростуть з 15,5 євро у 2020 році до 34,75 євро у 2030 році та 91,30 у 2050 р. (Європейська комісія, Генеральні директори з питань енергетики, кліматичних дій та мобільності та транспорту, 2016).

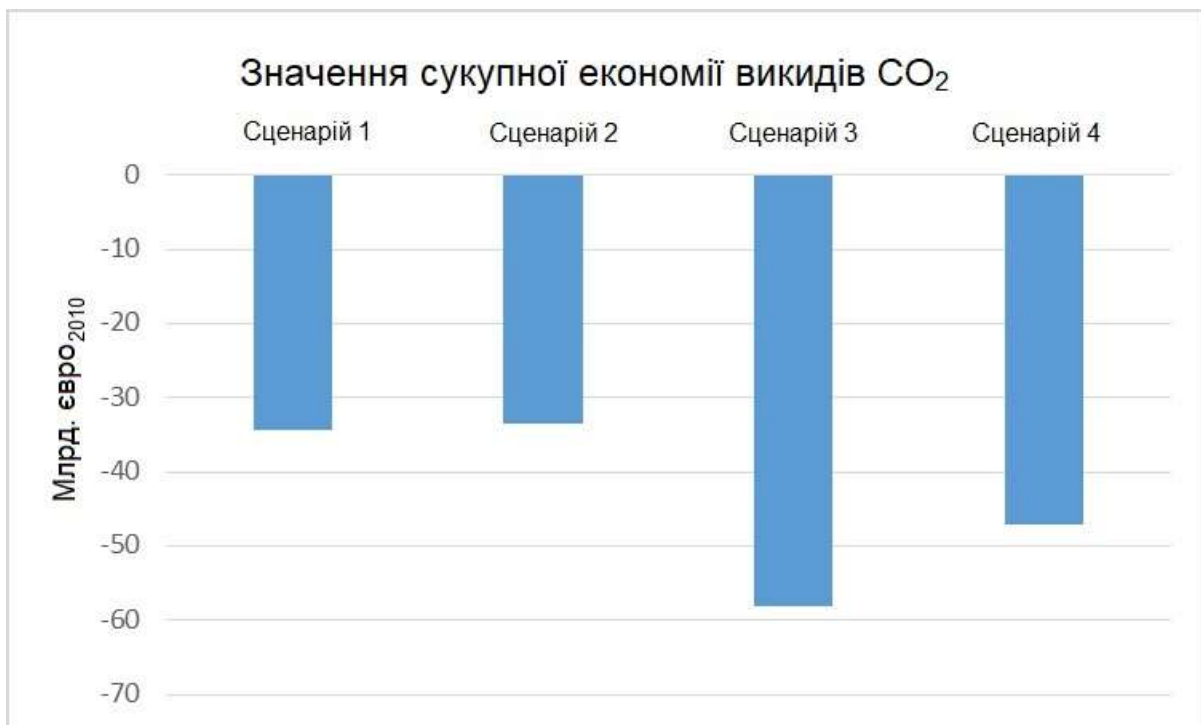


Рис. 4.38: Значення економії викидів CO₂ в млрд. € 2010 р. – сукупні відхилення від базової лінії між 2020 та 2050 роками

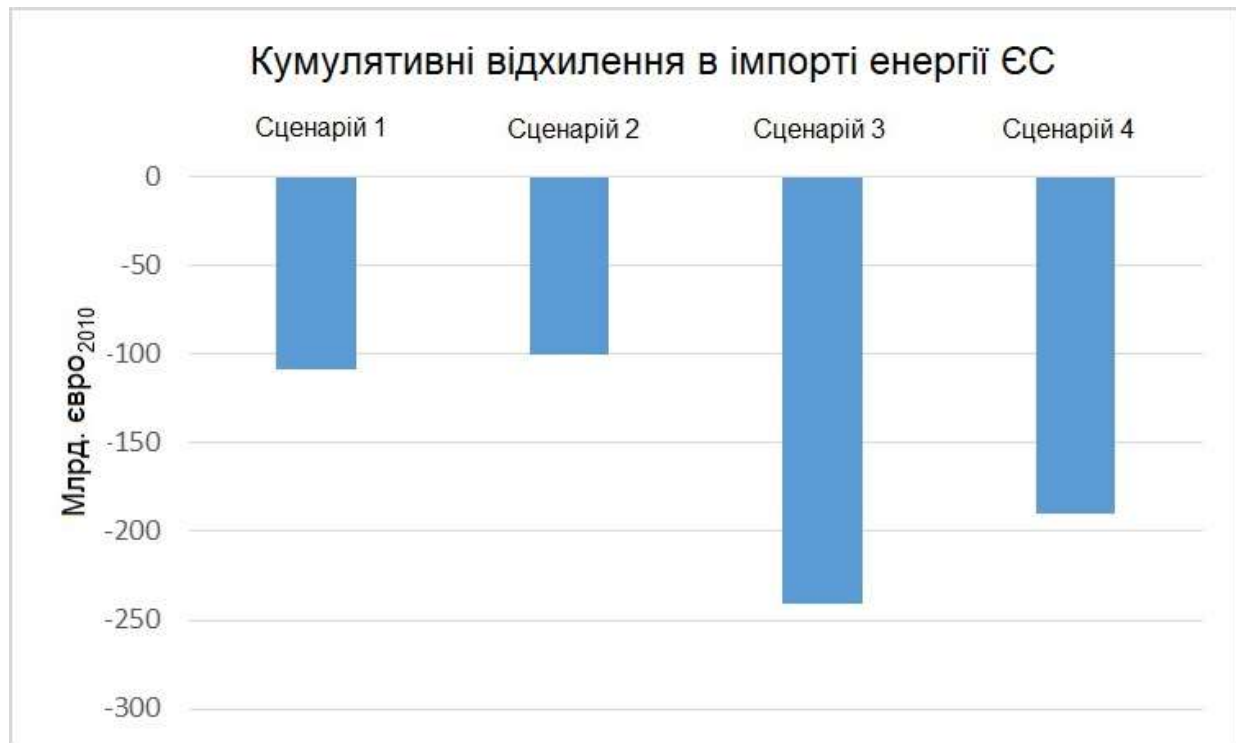


Рис. 4.39: Імпорт енергоносіїв у ЄС в млрд. € 2010 р. – сукупні відхилення від базової лінії між 2020 та 2050 роками

4.2.2.5 Висновки

Одностороннє технічне регулювання автомобільного сектора ЄС має незначний макроекономічний вплив у короткостроковій перспективі, якщо розглядати його ізольовано, тобто ігноруючи потенційний вплив посиленого регулювання на здатність промисловості ЄС захищати свій внутрішній ринок, а також впроваджувати інновації, диференціювати свою продукцію з преміальними пропозиціями за кордоном або відповідати новим жорстким закордонним регуляторним стандартам у майбутньому, тим самим збільшуючи експорт.

Дійсно в такому сценарії очікуємо, що ціни на автотранспортні засоби зростуть в ЄС через більш жорстке регулювання. У свою чергу, ті галузі, які використовують автотранспортні засоби, також підвищать свої ціни, оскільки їм доведеться збалансувати більш високі витрати. Тим не менш, значні соціально-

економічні вигоди створюються також завдяки посиленому регулюванню в сценаріях 1 – 4, зокрема зменшення викидів CO₂ та інших викидів, позитивний вплив на здоров'я та зменшення імпорту нафти.

Одноразове вирівнювання технологічних та регуляторних стандартів до 2030 року за сценарієм 2 є найпривабливішим із чотирьох сценаріїв щодо ВВП, лише з невеликим піковим зниженням на приблизно 0,1% у 2030 р., швидко повертаючись до невеликих позитивних наслідків ВВП після 2035 р. Якщо потенційні переваги регулювання врахують чутливість внутрішнього ринку, очікуємо, що макроекономічні ефекти регулювання будуть позитивними, тоді як додаткові вигоди можуть бути досягнуті від інтеріоризації зовнішніх вигод та від ініціатив більшого залучення виробництва акумуляторів.

4.2.3 *Замороження норм ЄС (сценарій 5)*

4.2.3.1 *Загальні економічні наслідки*

У короткостроковому періоді заморожування норм ЄС з 2020 року має лише невеликий вплив на економіку ЄС, оскільки вітчизняні виробники транспортних засобів зможуть знизити витрати порівняно з базовою лінією. У той же час, однак, вони, ймовірно, зіткнуться з додатковою міжнародною конкуренцією, оскільки внутрішній ринок більше не буде захищений завдяки високим вимогам регулювання. Крім того, заморожування норм ЄС, швидше за все, зменшить зовнішню конкурентоспроможність автомобільної промисловості ЄС, оскільки компанії ЄС втратять частку ринку на третіх ринках через неповноцінні товари, які не відповідатимуть стандартам. Незважаючи на первісну економію витрат, очікуємо, що загальний ефект стане негативним після 2035 року. ВВП та приватне споживання на 0,3% нижче, ніж у базовій лінії 2050 року, тоді як негативні ефекти стосовно зайнятості досягають 0,4% (або 950 000 робочих місць) у 2050 році.

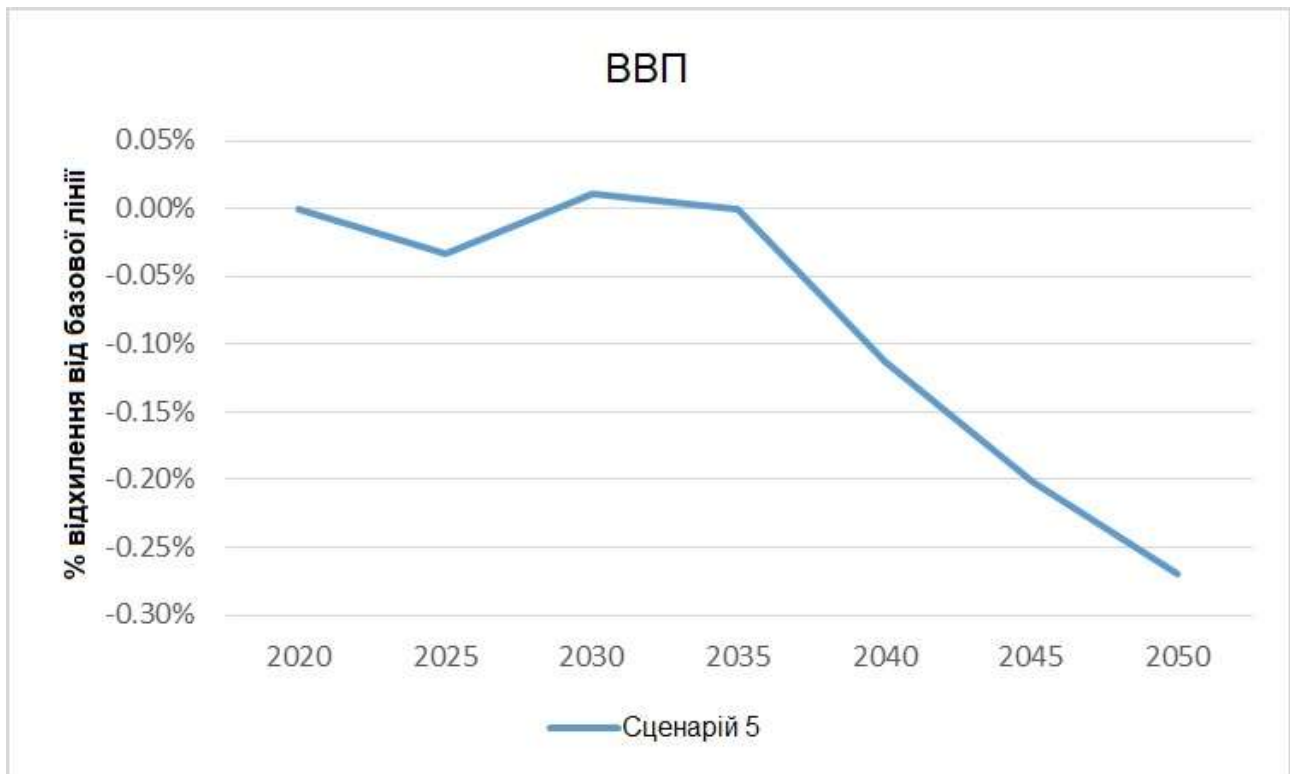


Рис. 4.40: ВВП ЄС у постійних цінах – % відхилень від базової лінії

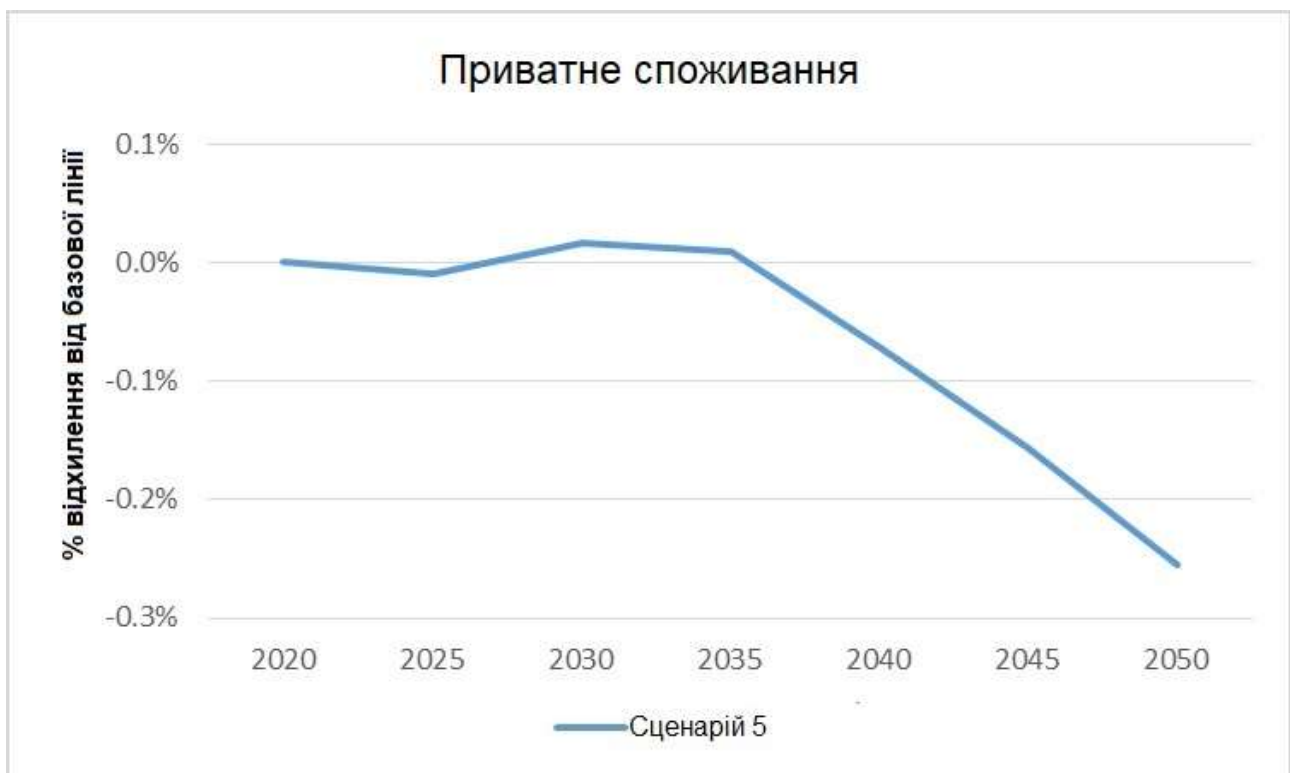


Рис. 4.41: Приватне споживання в ЄС в постійних цінах – % відхилень від базової лінії

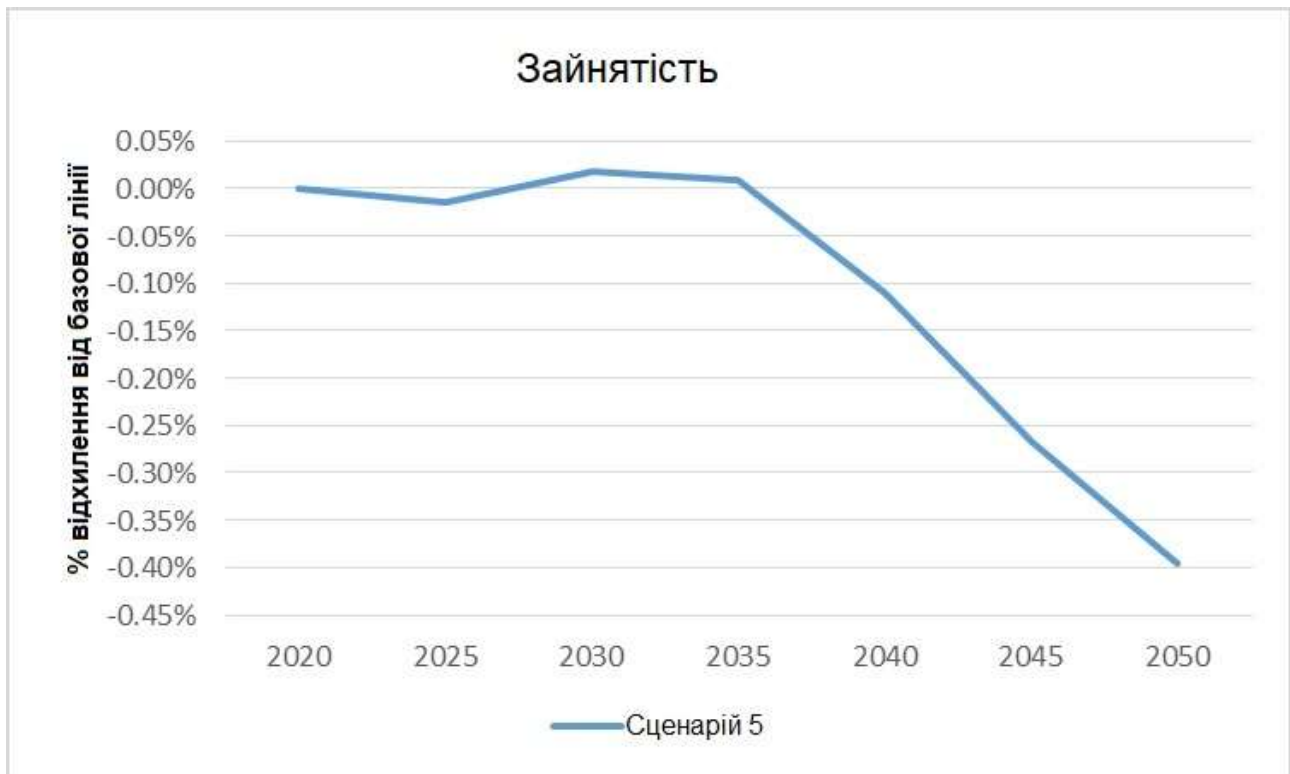


Рис. 4.42: Зайнятість у ЄС – % відхилень від базової лінії

4.2.3.2 Загальний вплив на промисловість

Через форму сценарію виробництво автомобілів в ЄС у грошовому виразі змодельовано значно нижчим порівняно з базовим рівнем – внаслідок зниження витрат на виробництво транспортних засобів за сценарієм, порівнюваним з базовим рівнем. Імпортування зменшується незначно, що означає збільшення частки імпорту. Негативні наслідки також мають місце стосовно працевлаштування. Галузі, що постачають для автомобільної промисловості, наприклад, металовироби або кольорові метали, повинні скоротити виробництво. Цей вплив є більш вираженим для тих галузей промисловості, які можуть постачати акумулятори або легкі матеріали, такі як хімікати, інші неметалеві мінерали та електричні машини. Але для більшості інших галузей промисловості нижчі витрати на транспортні засоби є сприятливими у 2030 році, і прогнозуємо, що вони збільшать виробництво та зайнятість.

Таблиця 4.10: Виробництво, зайнятість та імпорт ЄС у галузях промисловості – % відхилень від базової лінії

Сценарій 5		Для 2030 р., %		
		Продукція	Імпорт	Зайнятість
9	Хімікалії	-1,5	-0,7	-2,6
11	Гума і полімери	-0,9	-0,9	-0,8
12	Інші неметалеві мінерали (скло)	-3,9	-1,7	-2,0
13	Залізо і сталь	-1,0	-0,2	-1,5
14	Кольорові метали	-3,5	-0,7	-3,1
15	Металеві вироби	-2,4	-1,2	-2,5
16	Машини та обладнання	0,5	0,3	-0,3
18	Електротехнічні вироби	-2,2	-1,1	-3,5
21	Автотранспортні засоби	-7,9	-4,2	-1,5
26	Електроенергія	-1,9	-0,2	0,0
30	Будівництво	0,5	0,3	0,0
31	Оптова і роздрібна торгівля	0,0	-0,1	0,0
32	Готелі та ресторани	0,4	0,1	0,0

4.2.3.3 Соціально-економічні вигоди / витрати

Без заміни ІСЕ на електроурухомники, викиди CO₂ та імпорт нафти будуть значно вищими у сценарії 5, ніж у базовій лінії. Різниця сягає 196 млн тонн CO₂ і 40 млрд. євро у 2050 р. Помножені з цінами на вуглець, описаними в 4.2.2.4, додаткові викиди CO₂ оцінюють в 172 млрд. євро між 2020 та 2050 роками. Викиди забруднюючих речовин у сценарії 5 збільшуються приблизно на 23 кт для NO_x і майже на 400 тонн для ТЧ проти базової лінії у 2050 році. З огляду на поточні витрати через шкоду, загальна сума становить від 927 млн. євро до 2,8 млрд. євро для NO_x та від 9 млн. євро до 26,4 млн. євро для ТЧ в 2050 р. Таким

чином, соціально-економічні втрати на заморожування поточного технічного регулювання є значними.

4.2.3.4 Висновки

Сценарій 5 виявляє невеликі економічні переваги в короткостроковому періоді, які швидко перетворюються на негативні. У той же час великі соціально-економічні втрати у питаннях енергетичної безпеки у разі мінімального регулювання галузі пов'язані із заморожуванням норм ЄС.

4.2.4 Посилення вимог китайських нормативно-правових актів до провідних світових стандартів (сценарії на прикладі Китаю)

Китайські сценарії показують потенційну вигоду для виробників оригінальних виробів ЄС від розширених сценаріїв регулювання в ЄС, якщо в Китаї в односторонньому порядку введуть більш жорстку регуляцію. Зважаючи на провідну світову лідерську позицію ЄС у 2030 році з точки зору регуляторних стандартів, виробники оригінальних виробів ЄС зможуть швидко реагувати на регуляторний шок на китайському ринку, вимагаючи тим самим додаткової частки ринку (як описано в 4.1.4.4 вище) та збільшення відповідно продажів і прибутків. Ці ефекти сильно залежать від припущень щодо майбутньої частки виробників оригінальних виробів ЄС на китайському ринку та передачі більш високих продажів у Китаї економіці ЄС. Ефекти, реалізовані в моделі для низького та високого випадків розвитку подій у Китаї, такі:

- Більш високе виробництво виробників оригінальних виробів ЄС у Китаї (тобто локалізоване виробництво виробників оригінальних виробів ЄС) збільшить виробництво в автомобільній промисловості ЄС, а також імпорт (транспортні засоби, деталі тощо) уздовж встановлених ланцюгів поставок. Передбачено, що частки імпорту, визначені для базової лінії, залишаться незмінними. Це означає, що співвідношення між виробництвом оригінальних

виробів ЄС у Китаї, частинами, які постачають китайські компанії, частинами, які постачають компанії ЄС, виробленими або в Китаї, або в Європі, та імпортом виробників оригінальних виробів ЄС, як передбачено, залишається на поточному рівні. В цілому, більш високе місцеве виробництво та експорт промисловості механічних транспортних засобів ЄС (виробники оригінальних виробів та постачальники) збільшать обсяг виробництва та матимуть позитивний вплив на економіку ЄС.

- Вищі обсяги продажів (а в деяких випадках і ціни) в Китаї збільшують прибуток виробників оригінальних виробів ЄС у Китаї. Оригінальні виробники частково використовуватимуть додаткові прибутки для інвестицій у виробничі майданчики ЄС. Додаткові інвестиції в ЄС матимуть позитивний вплив на економіку ЄС.

Порівнюються два різні випадки, які ґрунтуються на сценарії 2 (найкращий з регуляторних сценаріїв ЄС) та показують низку можливих наслідків. У випадку "високого" Китаю (у випадку, коли всім виробникам оригінальних виробів не з ЄС, що не відповідають вимогам, заборонено продавати транспортні засоби середнього та економ-класів в Китаї) промисловість автомобільних транспортних засобів ЄС значно збільшить експорт порівняно з регуляторним сценарієм ЄС. Додатковий експорт ЄС сягає майже 20 млрд. євро у 2030 р. та 14 млрд. євро у 2050 р. Близько однієї чверті додаткового прибутку від виробників оригінальних виробів ЄС у обсязі 8,5 млрд. євро у 2030 р. та 4,5 млрд. євро у 2050 р. інвестується в ЄС. У випадку «низького» Китаю (у випадку, коли всім виробникам оригінальних виробів не з ЄС, які не відповідають вимогам, заборонено продавати автомобілі економ-класу в Китаї) додатковий експорт сягає значно більш консервативних 2 млрд. євро в 2030 році та 1,2 млрд. євро в 2050 році. Додатковий прибуток та передбачені інвестиції в ЄС нижчі, ніж у високому випадку, та складають 1,8 млрд. євро додаткових інвестицій у 2030 році та 0,9 млрд. євро у 2050 р. Зауважте, що регуляторний шок моделюємо лише станом на 2030 рік у Китаї. Насправді можна очікувати подальших регуляторних

шоків від Китаю, а також від інших світових конкуруючих ринків в різні моменти часу. Тим не менше, результати цього конкретного сценарію подій демонструють, що більш жорсткі норми в ЄС мають вирішальне значення для того, щоб виробники оригінальних виробів ЄС могли залишатися конкурентоспроможними на цих ринках в умовах цих регуляторних шоків.

4.2.4.1 Загальні економічні наслідки

Рисунком 4.43 представлено відносні зміни ВВП ЄС для сценарію 2 та двох варіантів випадку Китаю, а також чутливість внутрішнього ринку до базового сценарію. У Китаї з високим сценарієм, що базується на сценарії 2, очікуємо, що ВВП буде вищим, ніж у базовому рівні. Позитивний вплив з часом збільшується і сягає 0,23% у 2050 році. У сценарії з низьким рівнем Китаю позитивні наслідки для економіки ЄС занадто малі, щоб збалансувати негативні наслідки регулювання у сценарії 2 2030 року. Після 2035 року очікуємо, що ВВП також буде більшим порівняно з базовою лінією.

Враховуючи аналіз чутливості на внутрішньому ринку на додаток до сценаріїв з Китаєм та сценарію 2 ЄС, очікуємо, що ВВП буде на 0,7% вищим, ніж у базовій лінії у високому випадку 2030 року. Очікуємо, що вплив дещо зменшиться до 0,5 % у 2050 р. У низькому випадку позитивний ефект ВВП коливається між 0,55% у 2030 році та 0,4% у 2050 році.

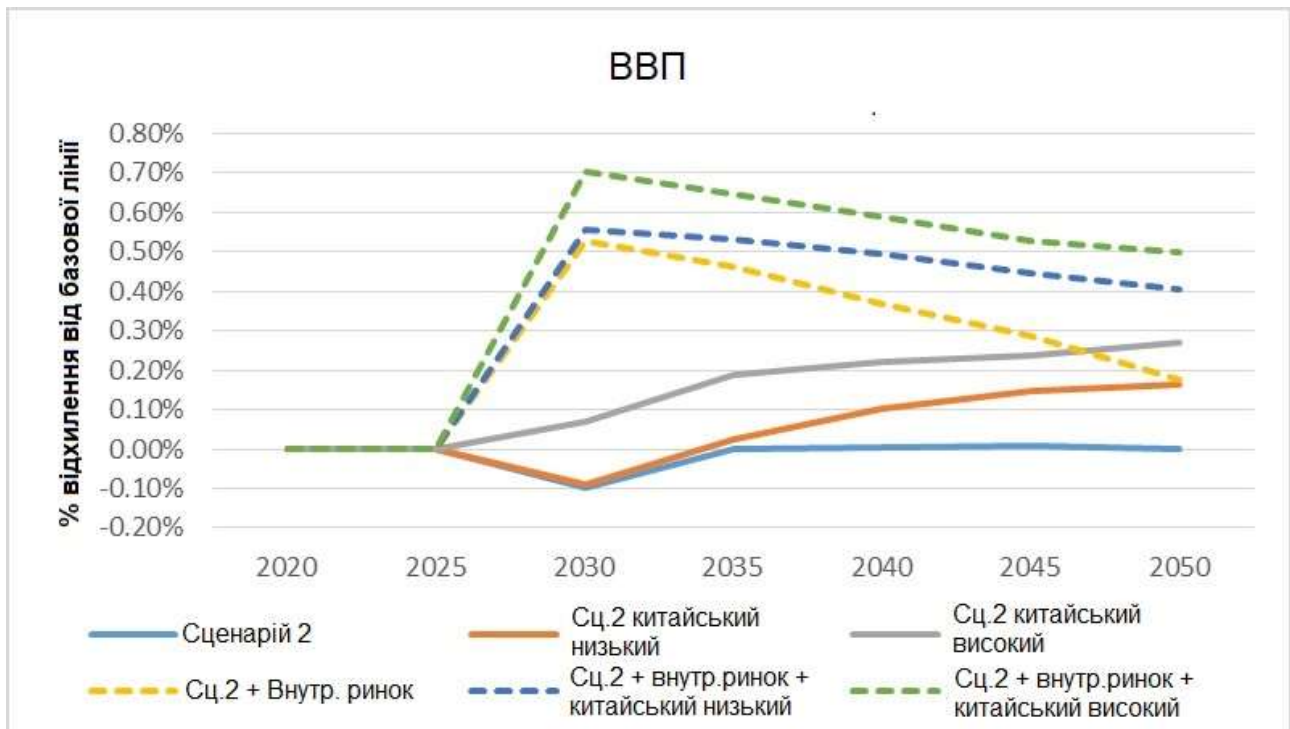


Рис. 4.43: ВВП ЄС у постійних цінах – % відхилень від базової лінії

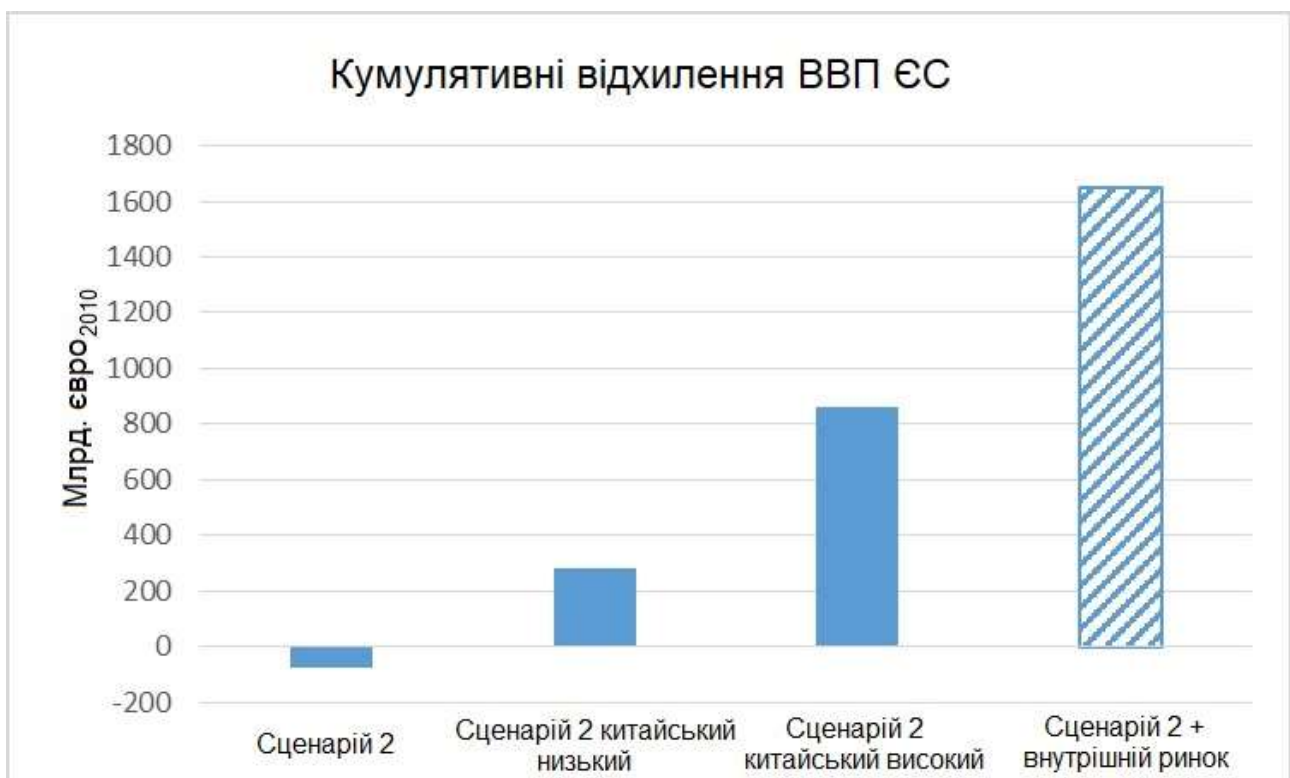


Рис. 4.44: ВВП ЄС у постійних цінах (2010 р.) – сукупні відхилення від базової лінії між 2020 та 2050 роками

4.2.4.2 Висновки

Сценарії випадку в Китаї показують, що наслідками більш високого регулювання в Китаї щодо виробників оригінальних виробів ЄС будуть збільшення частки на ринку, продажів та прибутків, оскільки в Європі вже досягнуті зазначені регуляторні стандарти Китаю. Таким чином вони ілюструють перевагу урівноваження на одному великому світовому ринку, де вартістю урівноваження є вартість регулювання ЄС на внутрішньому ринку ЄС. За сценарієм 2 та високим випадком у Китаї додатковий експорт ЄС та доходи від OEM можуть більше, ніж збалансувати негативні економічні наслідки одноразового вирівнювання технологічних та регуляторних стандартів до 2030 року. Якщо розглядати це разом із фактом, що посилення регулювання в ЄС може допомогти виробникам оригінальних виробів ЄС забезпечити кращий доступ до ринків не лише Китаю, а також, що більш високі норми регулювання в ЄС за сценарієм 2 можуть також зменшити частку ринку виробників оригінальних виробів не з ЄС в ЄС (чутливість внутрішнього ринку), загальні переваги, підкреслені в цьому аналізі, є вагомими. Додаткові вигоди для економіки ЄС можуть бути отримані від внутрішнього виробництва акумуляторів, хоча інтернаціоналізація зовнішніх чинників також приносить користь.

4.3 Вплив на постачальників першого рівня

Цей розділ презентує основний результат аналізу впливу регуляторних та технологічних тенденцій на індустрію поставок для автовиробників першого рівня. Аналіз зосереджено на двох найважливіших тенденціях, які можуть вплинути на постачальників у всьому світі, а саме на переході до електромобільності та на появі приєднаних та автономних транспортних засобів (CAV). А саме:

- Розділ 4.3.1 описує вплив, який може мати великий масштаб у напрямку електромобільності на автомобільні ланцюги поставок, зокрема постачальників

першого рівня. Значна частина кількісних даних, на які посилаємося в цьому розділі, була отримана із звіту про розбирання електричного транспортного засобу UBS (UBS, 2017).

- Далі в розділі 4.3.2 обговорюємо додаткові впливи, які технологія приєднаного та автономного транспортного засобу (CAV) матиме на автомобільні ланцюги поставок, знову зосереджуючись головним чином на постачальниках першого рівня.

4.3.1 Електромобільність

Електромобілі (EV) можуть потенційно змінити динаміку розвитку автомобільного ринку. Оскільки дизелі зараз перебувають під наглядом щодо викидів шкідливих забруднюючих речовин та заборон, яких дотримуються через проблеми з якістю повітря в окремих європейських містах, існують потужні рушії для виробництва EV. Без дизеля автовиробникам Європи може бути важко досягти цілей зменшення викидів CO₂ для нових автомобілів і мікроавтобусів, тим самим додатково підвищуючи стимули для прискорення розвитку EV на відміну від переходу на бензинові урухомники. Дійсно, виробники оригінальних виробів та постачальники різко збільшили виробництво EV протягом останніх 12 місяців; наприклад, VW розраховує, що до 2025 року у продажу буде 20-25% акумуляторних транспортних засобів (за винятком плагінів), а Daimler - 15-25% (UBS, 2017).

Цей перехід до посиленого проникнення електромобілів потенційно є істотною загрозою як для виробників оригінальних виробів, так і для традиційних постачальників першого рівня, хоча вони також мають можливості. Насправді, підвищена швидкість переходу може бути кращою для виробників оригінальних виробів, ніж їх очікування; краща економіка виробництва електроенергії та зростання, що перевищує очікуване, можуть привести до покращення та більш ранньої віддачі від інвестицій, пов'язаних з EV, що призведе до підвищення прибутковості для виробників оригінальних виробів та

постачальників. Покращення економії на масштабах та зменшення витрат на компоненти також сприятиме зниженню витрат на досягнення цілей стосовно CO₂ у Європі після 2020 року.

Тим не менше, швидкий відхід від транспортних засобів з ДВЗ може поставити під загрозу величезні інвестиційні витрати, наприклад, прогресивні технології економіки дизелів, в той час як зменшення складності транспортних засобів та відсутність досвіду в таких сферах, як виробництво акумуляторів, енергетична електроніка та електроурухомники можуть призвести до зменшення кількості традиційних постачальників першого, в той час як виробники оригінальних виробів можуть спостерігати зменшення відсотків свого вкладу в електромобілі, поки інші нетрадиційні автомобільні галузі отримують переваги від своїх багаторічних знань у цих галузях, наприклад, з виготовлення батарей. І постачальникам першого рівня, і виробникам оригінальних виробів потрібно буде знайти інші сфери розмежування для збереження вартості бренду та цінової привабливості.

Вплив переходу на електромобільність постачальників транспортних засобів першого рівня аналізуємо далі, де враховуємо вплив як крайнього випадку 100% переходу на електроурухомлення. Очевидно, що ступінь впливу буде пропорційним фактичному проникненню електромобілів до нового складу транспортних засобів, проте крайній сценарій дає хорошу оцінку можливостям та загрозам для галузі від зростання кількості EV.

Незважаючи на те, що подальший аналіз розглядає наслідки від світу зі 100% EV, реалістичні ефекти, які спостерігаються на ринку, довгострокові, тому дохідний фонд для постраждалих секторів скорочується / зростає в міру того, як транспортні засоби з ДВЗ викидають з експлуатації та замінюють на EV. Однак явно зміни відбудуться протягом десятиліть, і вплив стане більш значущим лише після 2030 року, коли проникнення EV підніметься вище 15%.

4.3.1.1 Виробництво транспортних засобів: урухомник

Вплив світової електромобільності

У світі із 100% EV частка традиційних постачальників першого рівня, що беруть участь у розробці та виробництві урухомників, може бути значно зменшена. Рисунок 4.45 ілюструє цю тенденцію через різницю компонентів урухомників (без урахування витрат на акумуляторні батареї) між Chevrolet Bolt та VW Golf у США, за умови, що 100% урухомників з ICE постачають виробники оригінальних виробів або постачальники рівня 1, порівняно з великою частиною урухомників EV, яку постачають "нетрадиційні" постачальники автомобілів (лише одна компанія з електроніки постачає 87% від вартості урухомника для Chevrolet Bolt¹⁵). (UBS, 2017).

Якщо ця тенденція буде розширюватися у всій галузі з переходом на все більшу кількість електроурухомників, у постачальників першого рівня з'явиться очевидна потреба скоригувати свої портфелі продуктів, щоб охопити якомога ширший діапазон компонентів електроурухомників, з метою убезпечити себе від повного переходу до альтернативних постачальників. І навпаки, існує значна можливість для встановлених постачальників електродвигунів та пов'язаних з ними компонентів отримати доступ до автомобільної галузі, якщо вони зможуть позиціонувати себе.

¹⁵ Зауважте, що прогнозована загальна ціна компонентів силових агрегатів Chevrolet Bolt (за винятком акумуляторної батареї) буде на 10-25% дешевшою в 2025 році порівняно з сьогоднішніми витратами, проте це буде все ще суттєвою складовою загальної вартості транспортного засобу.



Джерело: (UBS, 2017)

Рис. 4.45: Компоненти у рухомиків Chevrolet Bolt та VW Golf (дол. США)

Окрім змін компонентів, описаних вище, прийняття EV призводить до зниження механічної складності в урухомнику; електромотори мають менше деталей, ніж двигуни внутрішнього згорання, і багато деталей є "нетрадиційними". Наприклад, загальна кількість рухомих деталей у силовому агрегаті Chevrolet Bolt порівняно з гольфом VW становить 24 та 149 відповідно (84% зменшення для EV порівняно з автомобілем з ДВЗ). Якщо вилучити підшипники, це становить 3 рухомі деталі для електроурухомлення порівняно зі 113 для ДВЗ (UBS, 2017). Окрім зменшення складності, а, отже, і можливостей продажу постачальникам, для електродвигунів зазвичай потрібні менші обсяги механічної обробки. За оцінками, до 80% робіт з ріжучим інструментом, необхідні у виробництві автомобілів, потрібні для виготовлення двигуна згорання, тому це додатково ілюструє тиск на постачальників першого рівня внаслідок зменшеної складності EV. Загальна вартість оригінальних компонентів, що постачаються для електричного двигуна, в гіршому випадку може впасти на 87% (виходячи з того, що 87% компонентів у рухомника Chevrolet Bolt постачають нетрадиційні постачальники першого рівня), що у випадку

масштабів промисловості ЄС може призвести до втрати доходів до 130 млрд. дол. США до 2019¹⁶ року для традиційних постачальників першого рівня.

Таке зменшення кількості деталей може сприйматись як позитивне для виробників оригінальних виробів, оскільки електродвигуни значно простіші та дешевші у виробництві, з меншими витратами, зокрема меншою трудомісткістю, як показано на рисунку 4.45 - потенційно тим самим дозволяючи покращити націнку після зменшення обсягів витрат, які мали місце. Однак, в ланцюгу поставок першого рівня можуть зустріти значні негативні наслідки, пов'язані з цією зниженою складністю, навіть якщо постачальники успішно розробляють пропозиції необхідної продукції, щоб зберегти свою велику частку на ринку в майбутніх технологіях урухомників.

Прогноз для постачальників першого рівня

Виходячи із наведеного, очікуємо, що постачальники деталей, що ексклюзивно застосовують в урухомниках з ІСЕ та свинцево-кислотних акумуляторах, наприклад Faurecia та Rombat, будуть під загрозою, як і окремі постачальники технічного обслуговування та обслуговування дилерів (докладніше розглянуто в 4.3.1.4). Ринок для підшипникових компаній, таких як Schaeffler і SKF, а також Sandvik та Kennametal у машинобудівній / ріжучій галузі значно зміниться. Постачальники без сильного впливу сучасних тенденцій щодо безпечності, автоматизації або електрифікації, швидше за все, зіткнуться з незнайомими конкурентами з секторів високих технологій або, можливо, з загрозою поглинання ними, оскільки вони мають на меті отримати доступ до виробників автомобілів.

Щоб виробники транспортних засобів та їхні постачальники першого рівня могли конкурувати та підтримувати міцні зв'язки з силовою індустрією, важливо, щоб вони розробляли власні двигуни та інші компоненти електроурухомлення. Ця тенденція вже розпочалася, наприклад, на японському

¹⁶ Зауважимо, що цей прогноз ґрунтується на 23%-й частці ЄС у світовому виробництві транспортних засобів (ACEA, 2017) та прогнозах вартості урухомників на світовому ринку у обсязі 658,3 млрд доларів (Marketsandmarkets, 2014).

ринку Honda Motors та підрозділ автозапчастин Hitachi інвестують в спільну компанію з виробництва двигунів для EV, де вони будуть розробляти, виробляти та продавати двигуни EV. Щоб конкурувати в розробці автомобілів з низьким рівнем викидів, компанії в Європі також знаходять партнерів, щоб отримати можливість поділити навантагу з витрат, пов'язаних з цією новою технологією: Daimler вклав великі кошти в створення центру електротехнологій в Німеччині, де стартує завод Mercedes-Benz з виготовлення електричних урухомників, намагаючись підтримувати сильну присутність у "зеленій" автоіндустрії, тоді як BMW розробила власний електромотор та урухомник для BMW i3 та i8, який він виробляє сам у Німеччині, а VW вклав 17 мільйонів доларів у початок виробництва електродвигунів на своєму заводі з виробництва силових передач у Тяньцзіні, Китай з кінця 2018 року (Automotive News Europe, 2017).

Найбільші можливості для нових учасників мають домінуючі виробники електродвигунів та пов'язаних з ними компонентів (наприклад, LG та Panasonic), зокрема очікуємо, що ринок електромоторів до 2022 року досягне 22 млрд. доларів (Allied Market Research, 2016). Зауважте, що обидва ці гравці з Азії, однак деякі гравці в ЄС можуть бути в хорошій позиції для отримання тут вигоди, наприклад, Continental та Valeo.

4.3.1.2 Виробництво транспортних засобів: силова електроніка та акумулятори

Вплив тенденції до електромобільності

Навіть незважаючи на те, що механічна складність у EV набагато нижча, ніж у транспортних засобах з ДВЗ, вміст електроніки у EV значно вищий, з точки зору як силової електроніки, необхідної для керування електроурухомленням, так і іншої електроніки, необхідної внаслідок посилення електрифікації інших компонентів (наприклад, опалення) та інформаційно-розважальних функцій в цих транспортних засобах. Наприклад, вміст електроніки у Chevrolet Bolt оцінюється на 3000 доларів більше, ніж її вміст у VW Golf з ДВЗ, з точки зору витрат виробників оригінальних виробів, у той час як середній вміст

напівпровідників у EV вдвічі перевищує їх вміст в автомобілі з двигуном внутрішнього згорання. Таким чином, електромобільність створює можливість компаніям з електронних технологій увійти в автомобільну промисловість і сприяти значній частці виробництва транспортних засобів. Дійсно, для виробництва Bolt частка постачальників першого рівня поза традиційними ланцюгами поставок становить 56% (UBS, 2017), тоді як електронні компоненти в BMW i3 складають майже 13% від загальної вартості виготовлення, понад 70% цієї вартості – це безпосередньо акумуляторні та інформаційно-розважальні компоненти (Munro & Associates, 2015). Існує можливість для невеликої кількості постачальників-спеціалістів постачати великі частини електричного урухомника; наразі вміст постачальника електроніки для Chevrolet Bolt в 11 разів перевищує такий вміст у традиційному транспортному засобі з ДВЗ. Насправді вважають, що до 2027 року ринок силової електроніки для транспортних засобів коштуватиме 300 мільярдів доларів (IDTechEx, 2017). І навпаки, велика загроза може існувати для існуючих постачальників першого рівня, пропозиції яких щодо електроніки розвинені недостатньо, щоб скористатися можливостями, наданими переходом до електромобільності. Аналіз Chevrolet Bolt показує, що, згідно з сьогоднішніми прогнозами, традиційні постачальники першого рівня можуть втратити до 38% від поточної вартості компонентів, що входять до типових автомобілів з ДВЗ, з переходом на EV, якщо вони відповідно не оновлять пропозицію своєї продукції (UBS, 2017).

Окрім силової електроніки, провідною сферою, де можливе зміщення значимості з появою широкого використання EV, є забезпечення акумуляторами. На рисунку 4.46 проілюстровано, що, поряд із зменшенням витрат на 38%, що припадає на традиційних постачальників першого рівня, новий внесок від постачальників акумуляторів складає найбільшу вартість витрат першого рівня для Chevrolet Bolt. За оцінками, розмір ринку акумуляторів в Європі до 2025 року

може коштувати 8,9 млрд. євро¹⁷. Хоча відсоток витрат на акумуляторну батарею відносно загальних витрат на транспортні засоби в майбутньому зменшиться, а дешевші та більш високоємні акумулятори стануть вирішальними для того, щоб зробити EV привабливішими (прогнозується, що до 2025 року витрати на акумуляторну батарею знизяться приблизно на 33% (UBS, 2017), а до 2030 року очікуємо, що щільність енергії майже вдвічі збільшиться за порівнюваний період (Blackrock, 2017)), але ця нова категорія все ще буде основним компонентом майбутніх ланцюгів поставок першого рівня.

Мало хто з виробників акумуляторних батарей має достатню потужність, щоб обслуговувати ринок електромобілів, що швидко розширюється, а основні гравці, такі як LG Chem і Samsung SDI, що мають потужні заводи з виробництва NMC (нікель-марганець-кобальт), в той час як Panasonic (використовують переважно в автомобілях Tesla) має потужне виробництво циліндричного елемента NCA (нікель-кобальт-алюміній). Жоден з цих основних гравців не базується в ЄС, і в даний час в Європі не діють великі заводи з виробництва акумуляторів. Завдяки таким гравцям, як Saft Battery і EnerSys, є деякі можливості виготовлення акумуляторів, але обмежені (наприклад, у Франції завод Saft Nersec має виробничу потужність 60-120 МВт-год (*MWh – megawatt-hours*) порівняно з Tesla's Nevada Gigafactory з виробничою потужністю 150 000 МВт (150 ГВт-год (*GWh- gigawatt-hours*)) і потребуватиме значно зрости, щоб конкурувати з подібними заводами Tesla, LG, Panasonic та BYD. У короткостроковій перспективі це може привести до переходу до збільшення імпорту вироблених не в ЄС складників EV, вироблених в ЄС, до того часу, поки в ЄС не зроблять великі інвестиції в цей сектор. Однак європейські виробники оригінальних виробів уже реагують, і Daimler зараз інвестує 500 мільйонів євро на гіга-завод з виробництва батарей у Каменці, Німеччина, який вступить в

¹⁷ Зауважте, що цей розрахунок ґрунтується на оцінених витратах на акумуляторну батарею в 2025 році в розмірі 6.732 доларів США (UBS, 2017) та загальних прогнозах виробництва ринку EV (BEV & FCEV), що базується на тенденціях ринку, що моделюють 1.327.514 транспортних засобів в ЄС у 2025 році.

експлуатацію в середині 2018 року. Виробнича потужність поки що невідома, але за очікуваннями буде в діапазоні ГВт-год (Electrek, 2017).



Джерело: (UBS, 2017)

Рис. 4.46: Склад першого рівня постачальників виробництва транспортних засобів за секторами (\$)

Перспективи для постачальників першого рівня

Перехід до більшого проникнення електромобілів несе значну загрозу для традиційних постачальників першого рівня через значно розширені вимоги до електроніки та акумуляторів (що часто походять від нових учасників автомобільної промисловості), з відповідним зниженням кількості традиційних частин для ДВЗ. З точки зору електроніки очікуємо, що великі напівпровідникові фірми, такі як Infineon, ST Microelectronics, Freescale, Intel, Bosch, NVIDIA, Renesas, Micron та Qualcomm отримають користь та надалі збільшать свій асортимент складників, сертифікованих для задоволення високих та гнучких вимог автомобільної промисловості. Великі можливості є також у домінуючих виробників електронних компонентів, таких як південнокорейська компанія LG та японська компанія Panasonic, але ряд гравців ЄС, такі як Continental та Valeo, теж можуть мати гарну позицію для отримання тут вигоди (Continental і Valeo мають менший потяг, ніж багато інших постачальників, до «застарілого» бізнесу

двигунів спалювання, тому добре підходять для переходу до майбутньої галузі (UBS, 2017)). Інші традиційні постачальники першого рівня, такі як Magna, Delphi, Harman та Denso, вже переглядають свої пропозиції товарів, бізнес-моделі та ланцюги поставок, щоб переконатися, що вони розробляють компоненти, які відповідають потребам, що розвиваються в галузі - наприклад, Magna будує перший повністю електричний автомобіль Jaguar з 2018 року (Magna, 2016), в той час як Delphi розвертає свій традиційний бізнес з ДВЗ (Detroit Free Press, 2017).

Що стосується батарей EV, то постачання для некитайських виробників оригінальних виробів є досить концентрованим, LG-Chem, Samsung SDI та Panasonic є єдиними провідними гравцями, що мають достатню виробничу потужність для задоволення потреб швидко зростаючого ринку електромобільності. Хоча виробники оригінальних виробів пропонують все більший вибір EV на ринку, необхідні значні досягнення в галузі інженерних електронних технологій своїх та їхніх постачальників, щоб мати можливість конкурувати в цій шкалі з акумуляторами іноземного виробництва. Тому сумнівно, що європейські виробники оригінальних виробів будуть вкладати великі суми грошей у виробництво власних акумуляторних батарей у коротко-середньостроковій перспективі через високу капіталовмісність та відсутність технологічної переваги. Натомість очікуємо, що діюча домовленість щодо використання партнерських відносин між виробниками оригінальних виробів ЄС та компаніями з електроніки продовжуватиметься, наприклад, Tesla, FCA і VW співпрацюють з Panasonic, а Daimler, Renault і GM співпрацюють з LG Chem. Тим не менш, підтримка Європейської Комісії в частині підтримки НДДКР або субсидій могла б допомогти виробникам оригінальних виробів з інвестиціями у виробництво акумуляторів. Намагання підтримати акумуляторну галузь в ЄС вже ведуться, наприклад, через Флагманську ініціативу батарей та Дія Плану SET № 7 (Декларація про наміри: «Стати конкурентоспроможними у глобальному акумуляторному секторі для просування електромобільності вперед»)

(Європейська Комісія, 2016). У довгостроковій перспективі є ймовірність, що виробники оригінальних виробів та постачальники першого рівня почнуть вкладати кошти у виробництво акумуляторних батарей для того, щоб повернути зміну вартості своєї галузі, спричинену появою EV. Крім того, нові учасники ЄС, такі як Northvolt, можуть також встановити значну потужність виробництва акумуляторів в ЄС, але поза межами традиційного автомобільного ланцюга поставок.

4.3.1.3 Виготовлення транспортних засобів: Інші компоненти

Багато інших компонентів EV подібні до компонентів автомобілів з ДВЗ, наприклад:

- Внутрішня фурнітура
- Освітлення
- Лакофарбове покриття

Отже, вплив на мережі традиційних постачальників 1-го рівня і постачання виробників оригінальних виробів буде, радше за все, нейтральним у випадку розгляду таких компонентів. Однак ці компоненти складають невелику загальну частку першого рівня постачальників в транспортному засобі (враховуючи, що вартість акумуляторної батареї Bolt становить понад 40% від загальної вартості автомобіля (The Guardian, 2017)), а більші загрози існують для компонентів зазначених вище.

4.3.1.4 Виробництво транспортних засобів: Вторинний ринок^{xviii}

Вплив на тенденції електромобільності

Електромотори, зазвичай, мають сильніші та лінійні залежності крутних моментів, коротший час відгуку, ширший діапазон частоти обертання, не мають проблем з "холодним стартом" та споживанням енергії неробочого ходу, все це сприяє визнанню електродвигуна більш ефективним та довговічнішим порівняно

з урухомником ICE. Це ефективно скорочує витрати на обслуговування та збільшує довговічність транспортного засобу.

Дійсно, за винятком заміни шин та заміни фільтрів повітряного обладнання кабіни, EV перші кілька років не потребують технічного обслуговування. Наприклад, для Chevrolet Bolt перше технічне обслуговування потрібно через 5 років або 150 000 миль (залежно від того, що відбудеться першим), тоді як VW Golf потребує обслуговування кожні 10 000 миль. Мало того, що менша кількість деталей потребує заміни через меншу кількість зношених механічних деталей (за меншої кількості результативних попередніх перевірок), також не потрібні регулярні зміни рідин, таких як моторна олива.

Отже, беручи до уваги повний перехід до електромобільності, індустрія післяпродажного продажу істотно зміниться; прогнозується, що у світі із 100% EV дохід від вторинного ринку знизиться приблизно на 60% порівняно з традиційним автомобілем з ДВЗ або на > 340 євро на транспортний засіб в рік на транспортний засіб, як показано на рисунку 4.47 (UBS, 2017). В цілому це може призвести до втрати доходу для галузі приблизно на 397 млрд. євро (з рівня 2015 року) (McKinsey & Company, 2016).



Джерело: (UBS, 2017)

Рис. 4.47: Пул доходів після продажу скорочується до 60% (\$)

Єдиний сектор, де зростають витрати на технічне обслуговування - стосується шин, які потрібно буде частіше замінювати через більшу масу вагових потужностей EV та більший крутний момент електромоторів. Передбачається, що шини зношуватимуться із підвищеною швидкістю, еквівалентною різниці відсотків у вазі, тобто Chevrolet Bolt має різницю в 22% від ваги в порівнянні з VW Golf, отже, шини зношуються на 22% швидше (UBS, 2017). Це надає можливості для виробників шин, однак, оскільки щільність енергії в акумуляторах постійно збільшується, а вага акумулятора на кВт·год постійно зменшується, різниця у вазі може поступово зникати з часом.

Прогноз для постачальників першого рівня

Виходячи з вищенаведеного, очікуємо, що електромобілі потребуватимуть менше технічного обслуговування, тому вони становлять серйозну проблему для дилерів (чия бізнес-модель зазвичай покладається на отримання > 40% їх валового прибутку від продажу та технічного обслуговування) (UBS, 2017) та

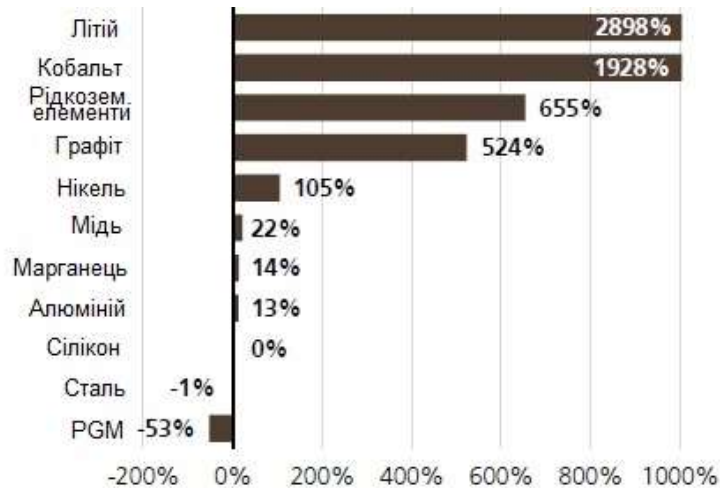
компаній, що спеціалізуються на технічному обслуговуванні. Додатково до інвестицій, необхідних для того, щоб фахівці з технічного обслуговування проходили навчання з обслуговування високовольтних електричних компонентів, силової електроніки, акумуляторів та електродвигунів. Крім того, бізнес із запчастинами, який становить приблизно 35-50% доходів виробників оригінальних виробів на таких зрілих ринках, як Європа та США (GitaCloud, 2016), може потенційно зменшити розмір у довгостроковій перспективі, що впливає на багатьох постачальників, наприклад, Lucas Electrical, які постачають різні запчастини для автомобільних товарів у Великобританії. Однак постачальники оригінальних шин першого рівня, такі як Michelin, Dunlop та Goodyear, можуть потенційно отримати вигоду в коротко- та середньостроковій перспективі.

4.3.1.5 Виробництво транспортних засобів: вплив на промисловість постачання матеріалів

У світі зі 100% EV на ринку товарів можуть відбутися значні зміни в частині матеріалів, які використовують в автомобільній промисловості для виробництва акумуляторів та електродвигунів, що в свою чергу вплине на пов'язані торговельні потоки. Вплив на міжнародні торговельні потоки детально описано в 4.2.1.3. Рисунок 4.48 ілюструє ці зміни щодо загального попиту промисловості з постачання матеріалів на ті чи інші матеріали, що використовують у світі зі 100% EV, як відсоток від сьогоденного світового виробництва.

Як показано на рисунку, очікуємо, що частка використовуваної сталі зменшиться через збільшення використання легких компонентів, виготовлених з композитів або металів, зокрема алюмінію та магнію. Однак навіть у світі зі 100% EV цей поступовий спад попиту буде незначним у контексті світової галузі постачання сталі. Проте попит на алюміній може збільшитися на цілих 13% порівняно з поточним розміром ринку – через збільшення вмісту алюмінію в транспортних засобах на 70%, очікуване через збільшення його використання в

якості матеріалу малої густини для каркасної конструкції на заміну сталі та компенсації ваги акумуляторної батареї (UBS, 2017). Зі збільшенням використання електродвигунів і бортової електроніки більшої потужності очікуємо також істотне збільшення використання міді - до 22% у світовому масштабі у світі зі 100% EV.



Джерело: (UBS, 2017)

**Рис. 4.48: Збільшення попиту на товар для світу зі 100% EV
(% від поточного світового виробництва)**

Тим не менше, галузі постачання товарів, які пропорційно найбільше постраждають від переходу до електромобільності,- це ті, що стосуються активних акумуляторних матеріалів (літію, кобальту та графіту), які побачать бум у світі зі 100% EV. Якщо в ЄС не буде власних виробничих потужностей, вплив на майбутні торговельні потоки цих імпортів буде суттєвим, як детально описано в 4.2.1.3.

Торговельний ланцюг поставок на ринку літєвих акумуляторів найбільше порушиться швидким збільшенням поширення EV, зокрема для літію, кобальту та графіту. Потенційною проблемою є ціноутворення та доступність цієї сировини. Підраховано, що поточні світові запаси кобальту можуть бути вичерпані до 2030 року, якщо частка ринку EV зросте до 12,5% від 1% сьогодні

(Blackrock, 2017). Постачання також залежить від потенційно ризикових центральноафриканських постачальників, де політична невизначеність становить значну загрозу. Гірничодобувні компанії вже планують нарощувати виробництво кобальту, очікуючи зростання попиту. Ціна зросла вдвічі між травнем 2016 та 2017 (Blackrock, 2017) як в очікуванні цього зростання попиту, так і через нестабільну політичну ситуацію в Демократичній Республіці Конго. Що стосується літію, значна частина світового літію надходить з "літієвого трикутника" в Чилі, Аргентині та Болівії, де, як очікуємо, в найближчій перспективі ще буде достатня його кількість. Тим не менше, залежність відносно невеликої кількості країн стосовно цього товару може в майбутньому виявитися обмежувальною.

Подібно до активних акумуляторних матеріалів, рідкоземельні метали, які зазвичай використовують в електричних двигунах (охоплюючи, наприклад, диспрозіум^{xix} можуть зіткнутися з потрясіннями від попиту у світі EV, які стрімко розвиваються, в такому випадку галузь поставок також повинна готувати плани та адаптуватися до таких очікуваних проблем. Поставки сильно залежать від Китаю, який домінує у світовій торгівлі (Китай має 95% світових покладів диспрозію). Очікуємо також, що попит на нікель збільшиться на 105% як на основний дешевий компонент батарей EV, хоча наразі постачання елемента більш ніж достатнє. Нарешті, очевидною недостачею серед світових товарів будуть метали платинової групи (платина, паладій тощо), які використовують у рішеннях з очищення викидів транспортних засобів з ІСЕ.

У майбутньому світі з високим рівнем проникнення EV для цих товарів у країн в гонці за світове лідерство у виробництві EV можуть виникнути проблеми з геополітикою та ланцюгами поставок. Ланцюгу поставок товарів потрібно буде ізолювати себе від цих ризиків, а також від ризиків прориву нових технологій, розробкою широкого спектру пропозицій щодо постачання матеріалів та тісної співпраці з національними урядами та урядами ЄС для забезпечення стабільності постачання. Інвестування у підвищені темпи переробки та НДДКР для підтримки

технологічного прогресу можуть допомогти зменшити деякі з цих ризиків та забезпечити подальші можливості для ланцюга поставок товарів. У цій сфері вже роблять перші кроки, наприклад, попит і опора на ризиковане постачання кобальту мають бути пом'якшені, оскільки хімічний склад елементів NMC наступного покоління на початку наступного десятиліття зміщується зі співвідношення 1-1-1 до 8-1-1 (збільшення співвідношення дешевшого нікелю та зниження дорожчого кобальту і марганцю), а електромагніти двигунів розробляють з меншою кількістю або без рідкісних земельних елементів, що може допомогти глобальному ланцюгу поставок рідкоземельних ресурсів задовольнити зростання попиту на EV.

Ще одна вирішальна сфера, де очікують зміни, яка не висвітлена на рисунку 4.48, - це полегшені матеріали, які часто йдуть поряд з електрифікацією. Наприклад, композити з армованих вуглецем полімерів (*carbon-fibre-reinforced polymer* - CFRP) для транспортних засобів можуть допомогти зробити автомобілі легшими, економічнішими та безпечнішими. Це, ймовірно, набагато більш активно використовуватимуть у світі EV, де існують значні штрафи за перевезення надлишків маси, враховуючи подальший вплив на дальність та/або додаткові вимоги до ємності акумулятора. Дійсно, у всіх електричних BMW i3 найвищий вміст CFRP у будь-якому серійному легковому автомобілі, і ці CFRP сприяють зниженню маси на 30% порівняно з використанням звичайних матеріалів (наприклад, сталі) у близько 150 складових частинах, які почали виготовляти з CFRP (Plastix World, 2013). Досягнення вже впроваджені у виробництві волокон, смол та композитних деталей, що призведе до створення світового ринку в обсязі \$ 6 млрд для CFRP у складі транспортних засобів до 2020 року (Munro & Associates, 2015).

Прогнозуємо, що в середині 2020-х відбудеться значне впровадження CFRP та інших легких матеріалів, оскільки витрати продовжуватимуть падати, а компаніям усього ланцюга поставок першого рівня потрібно буде позиціонувати себе, щоб скористатися цим переходом. Це вже відбувається, коли оголошують

різні прямі партнерські відносини між автомобільними виробниками оригінальних виробів або постачальниками першого рівня та гравцями у сфері вуглецевого волокна - такий підхід є важливим під час розгляду виробництва вуглецевих композитів, враховуючи складний виробничий процес та необхідні великі передові інвестиції для нарощування виробничих потужностей. Наприклад, один з основних вузлів для автомобільних вуглецевих композитів був створений японським виробником композитів Toray, що співпрацює з постачальником першого рівня Magna та Plasan Carbon Composites (Automotive News, 2014), в той час як BMW має міноритарний пакет акцій SGL Carbon, свого основного партнера з розробки у створенні структурних компонентів та панелей кузова для своїх автомобілів серії i (Automotive News, 2013). Інші європейські гравці у сфері вуглецевих волокон, які можуть отримати користь у майбутньому, це, зокрема, Zoltek Zrt, Hexcel та Cytac Engineered Materials.

Нарешті, з точки зору споживання матеріалів у процесі експлуатації, перехід до EV, ймовірно, матиме вплив на споживання нафти. Це більш детально висвітлено в підрозділі 4.2 основних результатів кількісного моделювання.

4.3.2 Приєднані та автономні технології (CAV)

Підвищення рівня зв'язку та автоматизації може стати головним чинником трансформації автомобільної галузі, яка зараз триває. Це може відкрити широкий спектр можливостей не лише для автомобільного сектору, але й для цілого ряду суміжних секторів, створивши безліч нових бізнес-моделей та можливостей монетизації, орієнтовна річна глобальна вартість яких до 2035 року становить приблизно 560 мільярдів доларів США для основних послуг стосовно безпілотних транспортних засобів, а також значні переваги для безпечності (25 000 попереджених серйозних аварій (2014-2030) та 2500 врятованих життів за той же період) (Drive West Midlands, 2016). Широке прийняття CAV у майбутньому, ймовірно, спричинить значну зміну у відносинах власності, використанні та конструкції майбутніх транспортних засобів. У цій новій системі

мобільності традиційний лінійний ланцюг вартості, який можна побачити ліворуч на рисунку 4.49, буде змінений та зможе розвинутися до схеми, більш схожої на мережу або колесоподібну систему (*hub-and-spoke* – букв. «маточина та шпиці» - *прим. перекладача*), як показано праворуч. Готовий транспортний засіб залишиться в центрі, оточений незамінними, а в деяких випадках взаємопов'язаними частинами «колеса», зокрема: постачальниками першого рівня, виробниками оригінальних виробів (OEM), телекомунікаційні компанії, виробники пристроїв, а також програмні та технічні гіганти. Попередні ієрархічні відносини з постачальниками можуть перетворитися на мережі спеціалізованих експертів з технологій та інтегрування постачальників платформ. Буде розвиватися партнерство, яке може бути складним, нетрадиційним та потенційно проривним.



Рисунок 4.49: Проривний ланцюг вартості в майбутній автомобільній галузі

Щоб успішно отримати вигоду від цього переходу, учасникам (виробники оригінальних виробів, постачальники першого рівня та нові учасники ринку), потрібно буде стратегічно вибрати свою майбутню роль та де слід робити внесок у ланцюг поставок, щоб отримати свою частку доходу в автомобільній галузі. У

4.3.2.1-4.3.2.5 без подробиць обговорено ймовірні впливи САV на автомобільний ланцюг поставок з акцентом на п'ять областей, які розглядають як провідні під час переходу, а саме: потужність оброблення, програмне забезпечення, технології приєднання, картографування та устаткування.

4.3.2.1 Потужність оброблення

Поява зростаючих рівнів автоматизації висуває все більшу потребу у бортових САV з потужністю оброблення, що значно виходить за рамки порівняно простої електроніки, яку містять більш традиційні транспортні засоби. Насправді, прогнозуємо, що ринок мікросхем для автономного водіння зросте у 36 разів з 2017 до 2025 року (приблизно від 0,2 млрд. до 7,2 млрд. дол. США) (MarketWatch, 2016 р.). Однак використання цього ринку вимагатиме великих інвестицій в НДДКР та виробництво.

Зважаючи на те, що продажі на ринку автомобілів самі по собі не виправдають цих інвестицій, створені компанії, які мають досвід (і здатність отримувати дохід) в суміжних галузях, таких як споживча, мобільна або оброблення даних, найкраще можуть задовольнити цей попит на покращення потужності оброблення та отримати достатньо привабливу віддачу від інвестицій у це. Дійсно, багато створених високотехнологічних компаній, зокрема напівпровідникові гравці, які, можливо, традиційно не брали участь у автомобільному секторі, зараз активно працюють з ADAS (вдосконаленими системами допомоги водіям) та іншими автономними можливостями, пов'язаними з водінням, або адаптуванням існуючих товарів, або розробленням нових.

Найкраще отримують користь тут нові постачальники автомобільної галузі, такі компанії як NVIDIA, Intel, Panasonic, Qualcomm, Samsung і Sony, які шукають можливості, пов'язані з датчиками, електронними блоками управління (ECU), мікроконтролерами (MCU) та системами для чіпів. NVIDIA – це хороший приклад і на даний момент є одним з лідерів на ринку поставок потужних мікросхем в автомобільний сектор. Ця компанія почала робити графічні чіпи для

ігор, смартфонів та планшетів, перш ніж розгалужуватися на автомобільну в 2010 році та специфічну автономну технологію в 2015 році. Її потужний чіп Tegra X1 може обробляти зображення з різних джерел даних, таких як камери, радари та лазерні зображення, а також дозволяє машинне навчання для автомобільних систем. Його автономна платформа для водіння наразі розробляється завдяки партнерству з компаніями, зокрема з виробниками автовиробів, постачальниками першого рівня та стартапами, такими як Audi, Mercedes-Benz, Volvo, Tesla, Bosch, ZF та Toyota.

Крім того, багато стартапів та інших малих та середніх компаній у високотехнологічному та автомобільному секторах намагаються завоювати частку ринку, зокрема європейськими Hawk-Eye Innovations, GestureTek та IntelliVision, які мають спеціалізований досвід в галузі обробки зображень та машинного розпізнавання образів. Поряд з NVIDIA, ARM, Qualcomm та Intel також є великими виробниками чіпів, які пришвидшують темпи, щоб задовольнити попит майбутньої автомобільної галузі. Зважаючи на відсутність спеціалізованого досвіду чи економії від масштабності в інших галузях, створені гравці першого рівня навряд чи отримають користь від такої можливості, за винятком партнерства з вищезазначеними компаніями.

4.3.2.2 Програмне забезпечення

З широким поширенням CAV протягом наступних 10 років вирішальним диференційним джерелом цінності в автомобільній промисловості стануть не тільки деталі автомобілів, двигуни та фізична інженерія, а й відповідний рівень компетентності в розробці складного програмного забезпечення. Програмне забезпечення буде використовуватися для надання широкого спектру функцій та послуг, зокрема послуг мобільності, розширеної безпечності, послуг на основі розташування, складу транспортних засобах та віддаленої аналітики. Таким чином, компетенція у сфері програмного забезпечення все більше стає одним із найважливіших чинників, що сприяють розвитку автономних транспортних засобів, коли програмний код сучасних транспортних засобів має приблизно

стільки ж інструкцій, скільки польотний комп'ютер літака, і в середньому очікуємо понад 100 мільйонів рядків коду на кожен транспортний засіб до 2020 року (Deloitte, 2016).

Стосовно майбутнього CAV вважають, що значна частина вартості транспортного засобу лежатиме у програмному забезпеченні (приблизно 40% (ATKearney, 2016)). Залучені компанії, що займаються програмним забезпеченням, можуть бути технологічними фірмами, існуючими виробниками оригінальних виробів або постачальниками автомобілів, які визнають цю можливість і роблять швидкий крок, щоб скористатися нею.

Два найважливіших нових елементи технології автоматизованого водіння - це картографування високої точності (детальніше розглянуто в 4.3.2.4) та алгоритми прогнозування та прийняття рішень, обидва в основному засновані на програмному забезпеченні, що вимагає конкретних галузевих знань і великих стартових інвестицій капіталу та часу розробки. Ці алгоритми прийняття програмних рішень, що функціують на електронних блоках управління, потребуватимуть осмислення безлічі даних, отриманих від датчиків транспортного засобу. Вони будуть синтезувати навколишнє середовище транспортного засобу в режимі реального часу та забезпечувати вихід даних водієві або визначати, як система повинна активно втручатися в управління транспортним засобом. Це потребуватиме однієї з найскладніших інтеграцій програмного забезпечення в автомобілі, що була коли-небудь створена, і є сферою, яка потребує значної роботи через репутаційні ризики, з якими стикаються виробники транспортних засобів, зважаючи на аспекти безпеки. До 2030 року ринок цього нового програмного забезпечення може досягти 10-20 мільярдів доларів залежно від застосовуваних бізнес-моделей. У цьому секторі визнано, що постачальники програмного забезпечення та контенту можуть досягти найвищих норм прибутку (технологічні компанії з ноу-хау в програмах-застосунках та операційних системах, наприклад, Google, Apple Continental, Elektrobit, S1nn, Redneck).

Діючі постачальники можуть зіткнутися з найбільшими конкурентними проблемами з боку виробників програмного забезпечення з-поза меж галузі, таких як компанії побутової електроніки, стартапи та технологічні гіганти сьогодні, поки все більше і більше додаткових функційних можливостей (наприклад, системи сприйняття та локалізації, алгоритми прийняття рішень тощо), що надаються транспортними засобами (а отже, приносять прибуток), починають управлятися програмним забезпеченням.

Такі компанії, як Tesla, Google та Apple, самі розробляють більшу частину свого основного програмного забезпечення, але, зазвичай, виробники оригінального обладнання та постачальники першого рівня або надають велику частину розробки свого програмного забезпечення на аутсорс, або ініціюють придбання відповідних компаній, щоб залучити більше талантів, збільшуючи тим самим свої програмні можливості за останнє десятиліття. Наприклад, постачальник першого рівня Continental придбав Elektrobit Automotive та його 1900 інженерів за 680 мільйонів доларів у червні 2015 року, щоб задовольнити запити своїх замовників-виробників оригінальних виробів, і наразі має 11 000 професіоналів у галузі розроблення програмного забезпечення. Інші приклади охоплюють придбання Bosch ProSyst (компанії, що спеціалізується на програмному та підпрограмному забезпеченні), німецького виробника автозапчастин ZF, що купує американського постачальника TRW, і компанію GM, яка придбаває Cruise Automation, щоб мати власні можливості ADAS, а також сама наймає більше 8000 розробників програмного забезпечення.

У міру того, як галузь проходить через ці трансформаційні зміни, все більше галузевих гравців матимуть потребу адаптувати свою організацію, потенційно для сприяння більшій співпраці та відображенню того, що програмне забезпечення є вирішальним чинником для інновацій та нових бізнес-моделей. Для цього знадобляться стратегічні рішення щодо того, як набути необхідних знань та чи розвивати ці напрямки внутрішньо за допомогою найму спеціалістів, за допомогою придбань відповідних компаній або передавати зовнішнім

постачальникам. Якщо обраний маршрут – власний розвиток, виробникам оригінальних виробів та постачальникам першого рівня необхідно буде наростити свої навички для розробки програмного забезпечення, щоб відповідати новим можливостям конкурентів та виконувати нові вимоги (наприклад, щодо кібербезпеки, більш швидких циклів інновацій), доповнюючи це можливостями партнерів у спільній екосистемі.

4.3.2.3 Приєднано: інформаційно-розважальний та стільниковий зв'язок

Як зазначено в 4.3.2.2, майбутнє CAV буде визначатися не лише апаратним забезпеченням та механікою, але також залежатиме від вдосконалення програмного забезпечення, охоплюючи нові функції, такі як взаємозв'язок та комунікація, зорієнтована на автомобіль. У 2014 році 20% усіх нових автомобільних покупців переприєднали бренди автомобілів для кращих можливостей комунікування (McKinsey & Company, 2014), і кількість починає зростати; справді, очікуємо, що глобальні щорічні доходи галузі від приєднання зростуть у шість разів з приблизно 30 млрд. євро у 2014 р. до 170-180 млрд. євро у 2030 р. (McKinsey & Company, 2014). До 2020 року очікуємо, що 75% усіх нових автомобілів випустять з приєднаними до Інтернету інформаційно-розважальними системами (Drive West Midlands, 2016). Виникають можливості для низки як традиційних, так і нетрадиційних галузей автомобільних постачальників, зокрема:

- В рамках технології CAV водій та пасажир будуть взаємодіяти з різними системами транспортного засобу (насамперед, інформаційно-розважальними функціями та можливостями приєднання, але все більше з автономними системами, такими як ADAS) через технологічний рівень **Людино-машинного інтерфейсу** (Human Machine Interface – HMI). У цьому бізнесі досі переважають традиційні постачальники, такі як Continental та Visteon, для яких існує значна можливість з подальшим розвитком CAV та інформаційних розваг. Наприклад, Continental має в своєму підрозділі внутрішніх справ інтегрований,

спеціалізований бізнес-підрозділ з питань інформаційних розваг та приєднання, який підтримує безліч зовнішніх партнерств, наприклад з Google, IBM та Cisco Systems.

- Що стосується **інформаційних розваг**, то багато виробників оригінальних виробів та постачальників розробили власні фірмові системи (наприклад, BMW iDrive, VW Discover, Audi Virtual Cockpit та Mercedes-Benz COMAND), залучаючи, де це необхідно, зовнішніх постачальників, зокрема для приладових панелей та програмного забезпечення, яке ними керує, і дозволяє їм взаємодіяти з іншими пристроями в автомобілі, наприклад, смартфонами. Постачальники першого рівня, такі як Harman, Continental та Delphi, зосереджені на вдосконаленні своїх можливостей розвитку в цій галузі, щоб максимізувати свої перспективи в цьому швидко зростаючому секторі. Наприклад, Harman здійснив три критичні стратегічні придбання, придбавши компанії з розробки програмного забезпечення Slnn, Sympathy Teleca та Redbend, і отримав від Daimler замовлення на постачання блоків управління інтегрованими засобами обробки та передання даних наступного покоління в автомобілях Daimler. Однак різноманітні розробники програмного забезпечення – новачки на ринку, зокрема, такі гіганти, як Apple, Google та Baidu, намагаються захопити частину інформаційно-розважального простору; сьогодні більшість виробників оригінальних виробів пропонують вбудовані системи дзеркального відображення смарт-пристроїв, такі як Apple CarPlay та Android Auto, і якщо ці відносини розвиватимуть далі, постане чітка загроза для тих постачальників першого рівня, які не готові орієнтуватися в цій різноманітній екосистемі програмного забезпечення.

- Мобільні радіопристрої стануть вирішальними для уможливлення розвитку приєднання транспортних засобів до програм-застосунків з обробки та передання даних, безпеки та інформаційних розваг. Наразі низку технологій для задоволення таких потреб розробляють як традиційні постачальники першого рівня, так і нові учасники. Традиційним постачальником електричних та

електронних систем першого рівня є Valeo, який придбав німецький Peiker у грудні 2015 року, щоб отримати доступ до його їх систем обробки та передавання даних та технології мобільного зв'язку з метою створення безпечних високошвидкісних рішень для зв'язку. Серед нових учасників, які отримають перевагу, є конгломерати Cisco Systems та NXP Semiconductors, які в 2013 році об'єдналися для інвестування в бездротовий зв'язок Cohda (бездротовий зв'язок для програм-застосунків автомобільної безпечності), а також спеціалізовані постачальники, такі як Kymeta та Veniam. Крім цих існуючих ринкових гравців, наступним кроком у забезпеченні надійного та високошвидкісного приєднання будуть мобільні мережі 5-го покоління, які можуть функціювати в 100 разів швидше, ніж поточна технологія LTE, діючи поряд з іншими технологіями, такими як комунікація на основі протоколу 802.11p. Ці технології будуть важливим внеском у забезпечення надання інформації в режимі реального часу у ситуаціях, що швидко змінюються. Все більше нових гравців телекомунікацій, зокрема Vodafone, Huawei, Nokia, Ericsson, Qualcomm та NVIDIA, виявляють сильний інтерес до автомобільного сектору, наприклад, через галузеві об'єднання, такі як 5G Automotive Alliance (5GAA), і прагнуть витіснити традиційних постачальників першого рівня із сектора. Очевидно, що в такому просторі, який швидко розвивається, для існуючих виробників першого рівня є потреба залишатися тісно залученими у розробку нових продуктів та встановлення майбутніх стандартів приєднання, як через внутрішню розробку продукції, так і через партнерство та придбання відповідних компаній.

- Нарешті, приєднані транспортні засоби будуть все більше спілкуватися в мобільних мережах (LTE і в майбутньому 5G) і породжуватимуть значне зростання передачі даних (з метою безпеки, обробки та передання даних та інформаційних розваг), що додатково піде на користь галузі телекомунікацій.

4.3.2.4 Картографування

Для того, щоб автономні транспортні засоби функціювали безпечно, детальне картографування є критичним для здатності транспортного засобу розуміти та реагувати на своє оточення, а також для того, щоб він обирав найшвидші та найефективніші маршрути без втручання водія. Високоточні повноцінні карти в реальному часі мають бути доступними для надання інформації про моделі оточуючого середовища, які транспортні засоби використовують для планування шляху та траєкторій. Ці складні допоміжні навігаційні засоби використовують високоякісні деталізовані дані карти та динамічну геопросторову інформацію в режимі реального часу (наприклад, для попередження про небезпеку та оновлення ситуації на дорогах). Доступ до цих деталізованих даних карти буде життєво необхідною умовою для забезпечення можливості автономного руху.

Виробники оригінальних виробів та інші гравці в автомобільній промисловості шукають недорогі методи побудови та обслуговування карт. Деякі з найновіших рішень охоплюють розгортання "картографічних автомобілів"; такі транспортні засоби оснащені 3D-лазерами та камерами високої чіткості з оглядовістю 360°, які допомагають фіксувати дані та моделі використання на дорогах, які потім можуть бути інтегровані в транспортні засоби за допомогою таких методів, як обмін даними про транспортні засоби. Розробники карт використовують дані сенсорів, встановлених на комерційних транспортних засобах, таких як автопарк FedEx, а також GPS-даних від водіїв.

Тим не менше, через зусилля та капіталовкладення, необхідні для збереження детальних картографічних даних, цей ринок все більше стає олігополією із лише трьома основними гравцями у світовому масштабі (TomTom, HERE та Google з придбанням цим останнім Waze у 2013 році). Традиційним постачальникам першого рівня або виробникам оригінальних виробів буде дуже важко конкурувати з цими гравцями, і цим можливо частково виправдати рішення Audi, BMW та Mercedes про придбання карт HERE у Nokia

у 2015 році за 3,1 млрд доларів, щоб зменшити їх залежність від подібних до Google. Uber – це ще один гравець, який зараз зменшує свою залежність від карт Google і розширює зусилля щодо створення карт і даних картографування для своїх безпілотних автомобілів. Він збиратиме дані за допомогою своїх картографувальних автомобілів, які вже перебувають на дорогах у багатьох куточках світу. Крім того, вони придбали deCarta, нового стартапу-постачальника, який спеціалізується на API інтерфейсі, пошуках по карті та покрокових навігаційних системах. Здатність Uber виробляти ці картографічні дані може бути привабливою для виробників автомобілів, наприклад, Mercedes Benz оголосив, що розгорне свої автономні транспортні засоби на основі їхнього парку транспортних засобів.

Однак, враховуючи свою потенційну актуальність для порятунку життів завдяки умовам C-ITS та автономному керуванню, уряди можуть вирішити заохотити ринок карт бути відкритим та застосувати відкритий доступ та обмін даними карт, зокрема даними, створеними транспортними засобами і зібраними виробниками оригінальних виробів.

4.3.2.5 Апаратні засоби

Сьогодні вартість середнього автомобіля складається на 90% з вартості апаратних компонентів та на 10% – з програмних компонентів, однак у майбутньому частка вартості обладнання може значно зменшитися, а прибуток все більше залежатиме від диференціації програмного забезпечення (AT Kearney, 2016).

Тим не менше, ринок апаратних компонентів для автономного водіння буде рости, а обладнання, таке як камери, датчики, лідари (LiDAR), пускачі та комунікаційні системи (за винятком «розумних» камер), швидше за все, надалі надаватимуть виробники оригінальних виробів та основна група постачальників першого рівня. До 2030 року, за оцінками, весь ринок нових компонентів становитиме приблизно 30-40 мільярдів доларів (Roland Berger, 2014). Однак, незважаючи на існуючих постачальників оригінальних виробів та

постачальників першого рівня, які продовжують домінувати через свій галузевий досвід, цілком ймовірно, що ця продукція все більше спрощуватиметься і що частки ринку з меншою вартістю можуть знизити рентабельність таких товарів.

Щоб протистояти цій тенденції, традиційні постачальники апаратних засобів першого рівня, такі як Valeo, Delphi та Continental, намагаються покращити індивідуальні датчики, а також оптимізувати продуктивність системи за рахунок кращого злиття датчиків (узгоджена комбінація даних з декількох датчиків). Міжсенсорний зв'язок є головним завданням, оскільки він вимагає високої пропускну здатності та рішень для запобігання перевантаженням мережі. Наприклад, постачальники поступово розширюють сферу охоплення ланцюжками вартості на розробку компонентів ADAS/AD, створюючи тим самим нову конкурентну загрозу з боку власної бази поставок: Valeo підписав договір про технологічне співробітництво з Mobileye щодо розробки систем передньої камери та злиття датчиків. Компанія Delphi зробила стратегічну інвестицію в Quanergy для спільної розробки недорогих лідарних^{xx} систем, а Continental придбав бізнес Hi-Res 3D Flash-lidar і його технологію використання лазерних променів для вимірювання відстані до об'єктів.

4.3.3 Загальні висновки стосовно впливу електромобільності та технологій CAV на постачальників першого рівня

З вищенаведеного аналізу можна зробити висновок, що тенденції до зростання поширеності технологій електромобільності та технологій CAV створюють значні можливості для традиційної галузі постачання автомобілів першого рівня, якщо вона здатна швидко розвиватися або набувати нових можливостей, але сильні ризики також презентовані діючим гравцям, які не здатні адаптуватися досить швидко. Рисунок 4.50 нижче ілюструє та узагальнює очікувані вигоди та ризики, породжені обома тенденціями, які проаналізовані у 4.3.3.

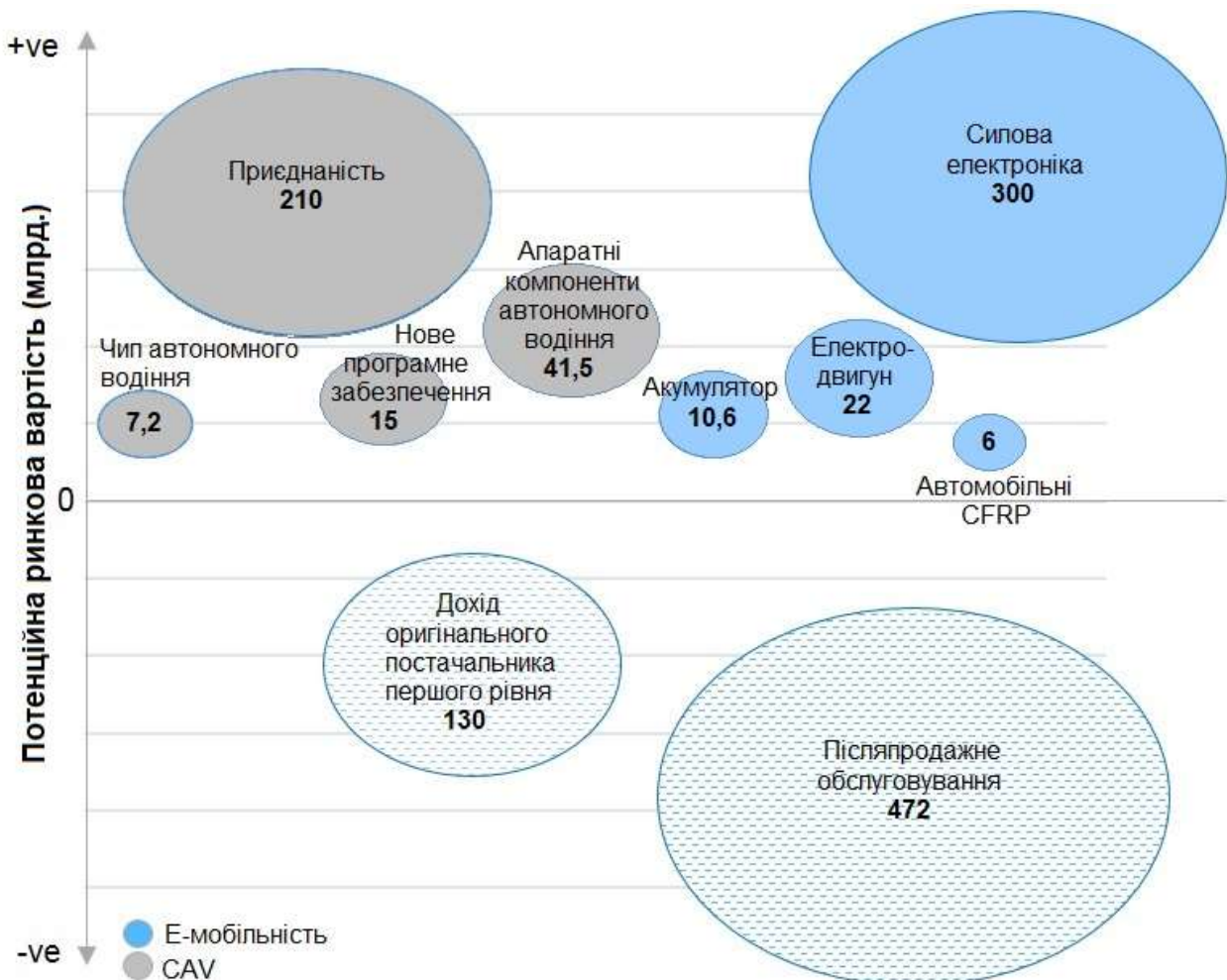


Рис. 4.50: Потенціал ринкової вартості (млрд. дол. США) електромобільності та технологій CAV між 2020 та 2030 роками

Враховуючи основні компоненти, описані в аналізі та відображені на рисунку 4.50, новий ринковий потенціал електромобільності може створити можливості на суму до 339 млрд. дол., а для CAV - 273 млрд. дол. між 2020 та 2030¹⁸ роками.

Тим не менше, за відсутності зусиль традиційних постачальників першого рівня для адаптації до змін, що відбуваються, ринок може бути перевизначений новими і нетрадиційними постачальниками (наприклад, постачальниками

¹⁸ Зауважимо, що порівняно простий метод, який використано для оцінки різних впливів на ринок, може призвести до певного перекриття відповідних показників. Існують і інші можливості, які тут не враховано.

електроніки, програмними гігантами та телекомунікаційними компаніями), які могли б отримати значну частку ринку та створити високу вартість бізнесу, на шкоду традиційним постачальникам першого рівня. Дійсно, з більш високою часткою електроніки, необхідної для технологій EV та CAV, передбачаємо, що неавтомобільні компанії з виготовлення електроніки зможуть поставити до 87% вартості урухомника EV за найгіршого сценарію, ставши центральним гравцем у автомобільній галузі на шкоду звичайним постачальникам першого рівня, на які впливає зменшення механічної складності урухомника, що потребує меншої кількості деталей, багато з яких будуть нетрадиційними. Як результат, постачальники першого рівня можуть побачити зниження доходу на 130 млрд. дол. США між 2020 та 2030 роками. Аналогічно, індустрія післяпродажного обслуговування отримає дохід, менший на понад 470 млрд. доларів завдяки зниженій складності та підвищеній надійності xEV.

Нова парадигма підкреслює можливість (і певною мірою необхідність) партнерських стосунків та злиття і поглинання між традиційними постачальниками першого рівня та новими гравцями-учасниками (наприклад, постачальниками електроніки, компаніями з програмного забезпечення). Це буде особливо важливо для постачальників першого рівня та виробників оригінальних виробів, щоб протистояти будь-яким зрушенням вартості від обладнання до можливостей програмного забезпечення або від традиційних компонентів до електричних урухомників.

У секторі післяпродажної торгівлі шинна промисловість, ймовірно, виграє від цих революційних технологій у короткостроковій перспективі, але, як очікуємо, посередники та, зокрема, постачальники запасних частин постраждають, а їх дохід зменшиться до 60%.

5 АНАЛІЗ РИНКУ L-КАТЕГОРІЙ

5.1 Вступ

У цьому підрозділі наведено наш аналіз, що стосується транспортних засобів категорії L в рамках цього дослідження. За відсутності надійних кількісних даних про розподіл вартості та матеріалів для різних транспортних засобів категорії L, цей підрозділ надає якісну оцінку впливу різних ринкових, регуляторних та технологічних тенденцій, що спостерігаються на різних ринках, на конкурентоспроможність автомобільної промисловості ЄС. Основні висновки з аналізу категорій L узагальнені в 6.1.

5.2 Сфера застосування

Аналіз охоплює легкі двоколісні транспортні засоби, двоколісні мотоцикли та легкі/важкі квадроцикли в ЄС та п'яти інших досліджуваних країнах (США, Японія, Південна Корея, Китай та Індія), до 2050 р. Зауважте, що в ЄС є кілька підкатегорій транспортних засобів у сегменті L-категорії. Вони показані в таблиці 5.1, а ті, що відповідають контексту дослідження, виділені жирним шрифтом. Хоча обсяг наведеного аналізу обмежений цими категоріями, є деякі перекриття із суміжними категоріями, і вони обговорюються у відповідних пунктах звіту.

Таблиця 5.1: Визначення ЄС транспортних засобів категорії L

Категорії		Визначення
L1e-A	Самохідний велосипед	Педалі; потужність до 1000 Вт (електрична або від згорання); вимкнення енергозбереження за швидкості понад 25 км/год; може мати 2, 3 або 4 колеса

Категорії		Визначення	
L1e-B	Мопед	Максимальна потужність до 4 кВт; максимальна швидкість до 45 км/год	
L2e	Мопед триколісний	Маса не більше 270 кг; 1 або 2 місця	
L3e	Мотоцикл	L3e-A1	Потужність не більше 11 кВт; коефіцієнт відношення потужності до маси не більше 0,1 кВт/кг
		L3e-A2	Потужність не більше 35 кВт; коефіцієнт відношення потужності до маси не більше 0,2 кВт/кг
		L3e-A3	Потужність більше 35 кВт
L4e	Мотоцикл з боковим причепом		
L5e	Трицикл	Маса більша або дорівнює 1000 кг; максимум 5 місць; L5e-A пасажирські транспортні засоби; L5e-B комерційні вантажні транспортні засоби	
L6e A	Квадроцикл. Транспортний засіб з чотирма колесами, маса в ненавантаженому стані не більше 350 кг, не враховуючи масу акумуляторів у випадку BEV, максимальна проєктна швидкість не більше	Легкий квадроцикл: максимальна проєктна швидкість ≤ 45 км/год; маса в робочому стані ≤ 425 кг; потужність двигуна ≤ 50 см. куб., якщо двигун PI, або об'єм двигуна ≤ 500 см. куб., якщо двигун CI; максимум два місця для сидіння.	

Категорії		Визначення
	45 км/год, а потужність не більше 4 кВт	Легкий квадроцикл-велосипед, якщо потужність не більше 4 кВт
L6e B	Квадроцикл	Легкоурухомний квадроцикл. Закритий салон; потужність не більше 6 кВт; дві підкатегорії: пасажирська та вантажна
L7e-A	Квадроцикл	Важкий дорожній квадроцикл: дві підкатегорії: A1. Максимум два сідлових сидіння та мотоциклетне кермо; A2. Максимум два сідлових сидіння
L7e-B1	Квадроцикл	Важкий позадорожній квадроцикл. Максимум два сідлових сидіння та мотоциклетне кермо; максимальна проєктна швидкість ≤ 90 км/год; відношення колісної бази до дорожнього просвіту ≤ 6
L7e-B2	Квадроцикл	Максимум три не сідлових сидіння; максимальна потужність ≤ 15 кВт; відношення колісної бази до дорожнього просвіту ≤ 8
L7e-C	Квадроцикл	Максимальна потужність ≤ 15 кВт; максимальна проєктна швидкість ≤ 90 км/год; закритий салон; дві підкатегорії: СР. Максимум чотири несідлових сидіння;

Категорії	Визначення
	МС. Максимально два несідлових сидіння плюс критерії площадки для вантажу

Зверніть увагу, що наведені визначення не охоплюють:

- ЕАРС (велосипед з електричним підсилювачем кермування): електропідсилювач кермування, потужність ≤ 250 Вт (UK 200 Вт). Коли швидкість перевищує 25 км/год, живлення від педалювання прикорочується.
- самоврівноважні транспортні засоби, наприклад, сегвей (Segway)
- електричні двоколісні скутери без місць для сидіння
- засоби для пересування з максимальною швидкістю менше 6 км/год для людей з обмеженими фізичними можливостями.

5.2.1 Електричні велосипеди

Для низькошвидкісних електричних велосипедів не потрібно затвердження типу. З цієї причини електричні велосипеди вилучено як формальну зону фокусування для аналізу. Електричні велосипеди мають різновиди, зокрема:

- Pedelecs – європейський термін, що означає велосипед з електродвигуном, який функціонує лише за умови педалювання велосипедиста (тобто ЕАРС),
- Електровелосипеди – велосипеди з урухомником, який функціонує у разі повороту органу подачі електроенергії, тобто незалежно від педалювання велосипедиста: електричний велосипед може мати педалі, але джерела енергії урухомлення людиною та електричні не пов'язані.

Таким чином термін ЕАРС, електричний велосипед або е-велосипед є загальним і охоплює велосипеди з системою Pedelec, електровелосипеди та комбінації цих типів. Швидкісні електричні велосипеди (S-pedelecs) можуть

досягати швидкості 45 км/год за допомогою більш потужного двигуна; їх класифікують як мопеди, що потребують затвердження типу.

Хоча формально у сферу дослідження звіту ЕАРС не входять, звіт обговорює їх з двох основних причин. По-перше, на деяких ринках є дані про те, що такі транспортні засоби використовують на заміну існуючих мотоциклів, мопедів чи скутерів з двигуном внутрішнього згорання (в певних масштабах). Це особливо актуально для випадку Китаю.

По-друге, в усьому світі регуляторна узгодженість стосовно двоколісних видів транспорту з електричним живленням не обов'язкова, що стосується також сегменту категорії L в цілому. Наприклад, у США "Електромобіль для сусідства" (NEV) визначають як квадроцикл з електричним урухомником, який за одну милю (1,6 км) може досягти швидкості більше 20 миль на годину (32 км/год), але не більше 25 миль/год (40 км/год) на горизонтальній поверхні дорожнього покриття. Він повинен мати 17-значний ідентифікаційний номер транспортного засобу (VIN) та повну масу транспортного засобу (GVWR) менше 3000 фунтів (1360 кг). Він повинен бути сертифікований на відповідність Федеральним стандартам з безпечності моторних транспортних засобів (FMVSS) для реєстрації та експлуатації на громадських вулицях, дорогах або шосе. «Транспортний засіб низької швидкості» схожий на NEV, але з двигуном внутрішнього згорання. Що стосується Китаю, то «Електромобіль низької швидкості» по суті з'явився у політичному та регуляторному вакуумі. Наприкінці 2016 року повідомлялося, що Китай розглядає регулювання, оскільки до цього моменту електромобілі зі швидкістю менше 100 км/год не мали правил, що регулювали б виробництво та використання. Ці транспортні засоби, які, головним чином, реалізують на сільських та нижчих рівнях міських ринків, також можуть бути незастрахованими, нижчими від бажаних стандартів безпечності, а водії можуть не мати кваліфікації.

Ці приклади ілюструють не лише нормативно-правові відмінності у визначеннях категорії L у світі, але й те, що ситуація є досить динамічною, оскільки технології, ринок та природа регулювання спільно розвиваються.

5.2.2 Скутери

Точна категоризація скутерів також може бути складною, і це питання, яке не обов'язково узгоджене між різними джерелами даних або нормативними визначеннями у всьому світі. Загалом, скутери, які також називають мопедами, є самохідними двоколісними транспортними засобами зі «ступінчастою» рамою, і стилістично вони мають менші колеса, ніж більшість мотоциклів, а також передній обтічник для захисту водія. Вони, зазвичай, підпадають під категорію L_{1e}-B класифікації ЄС, яку охоплює сфера цього дослідження. Електричні скутери/мопеди мають такий самий формат конструкції, що і з двигунами внутрішнього згорання, і, відповідно, такі самі вимоги до затвердження типу.

5.3 Описовий та кількісний аналіз тенденцій ринку

Для розуміння майбутньої конкурентоспроможності виробників транспортних засобів категорії L важливо оцінити поточні та майбутні тенденції ринку щодо виробництва та продажу транспортних засобів. Даючи розуміння обсягу ринку ЄС та ринків нинішніх та майбутніх конкурентів, аналіз демонструє потенційну ринкову можливість, яку можуть отримати виробники ЄС, якщо вони успішно зміцнять свою конкурентну позицію на цих ринках.

Аналіз охоплює тенденції у виробництві та продажах транспортних засобів категорії L (зокрема, легких двоколісних транспортних засобів, двоколісних мотоциклів та легких/важких квадроциклів) для ЄС та п'яти інших досліджуваних країн (США, Японія, Південна Корея, Китай та Індія) до 2050 р. Далі описано дані стосовно оцінки сучасних тенденцій виробництва та продажу двоколісних транспортних засобів, а також методологія, яку застосовують для

прогнозування до 2050 р. Надано аналіз результатів. Щодо квадроциклів, то через відсутність даних був проведений лише якісний аналіз.

5.3.1 Джерела даних та методологія

Доступними були лише дані стосовно виробництва двоколісних транспортних засобів, а також про нові реєстрації. Дані були надані ІММА (Міжнародна асоціація виробників мотоциклів) для всіх розглянутих ринків (крім Південної Кореї) між 2005 та 2015 роками. Варто зазначити, що надані дані про двоколісні транспортні засоби не містять жодного із описаних вище типів електричних транспортних засобів. Незважаючи на те, що такі транспортні засоби виходять за межі цього дослідження, існує певне перекриття між визначеннями електричних транспортних засобів в цілому та електричними скутерами. Електричні скутери часто виділяють в сегмент електричних велосипедів у різних джерелах даних, але фактично це можуть бути легкі двоколісні транспортні засоби. У Китаї електричні транспортні засоби класифікують як велосипеди, якщо вони важать менше 40 кг і мають максимальну швидкість 20 км/год (Weiss, et al., 2015). Це означає, що легкі та малопотужні електричні скутери, які можуть бути класифіковані як мопеди в інших країнах, у Китаї можуть вважатися велосипедом, а отже, можуть бути вилучені з таких даних. Легкі електричні двоколісні транспортні засоби зі швидкістю від 20 км/год до 50 км/год і вагою понад 40 кг класифікують як скутер/мопед або мотоцикл. Для надання більш всебічного аналізу, консультаційна команда згодом додала частку всіх типів електричних велосипедів, які відповідають електричним скутерам, до даних щодо виробництва та продажу для Китаю та Індії. Це буде особливо актуально для виявлення впливу розширеного використання електрифікованих двоколісних транспортних засобів на більш традиційні двоколісні транспортні засоби з двигунами внутрішнього згорання

Прогнози до 2050 року ґрунтуються на екстраполяції історичної тенденції та передбачають, що з 2030 року зростання буде рівним на всіх ринках. Оцінки для індійського ринку (на 2020 рік для виробництва та на 2026 рік для продажу) ґрунтувалися на звіті Індійського фонду капіталізації брендів (Indian Brand Equity Foundation – IBEF, 2016). На решті (більш розвинених) ринків передбачалося, що темпи зростання в 2030 р. плавно знижуватимуться до 0%, виходячи з історичної тенденції. Інформація зацікавлених сторін допомогла вдосконалити аналіз та підтвердити припущення щодо зростання в майбутніх періодах.

5.3.2 Огляд тенденцій на ринку

Огляд тенденцій ринку транспортних засобів категорії L дуже специфічний для країни, про яку йдеться. Загалом, у розвинених країнах транспортні засоби категорії L все частіше використовують для спорту, дозвілля та відпочинкових цілей, але також існує сильне і все більш широке використання транспортних засобів скутерів для цілей мобільності. У країнах, що розвиваються, такі транспортні засоби часто використовують як функційний вид транспорту.

Ступені, в яких транспортні засоби категорії L конкурують або доповнюють інші класи транспортних засобів та види транспорту, також сильно різняться залежно від країн. Існує багато різновидів «неавтомобільних» рішень, специфічних для окремої країни, що мають різний ступінь перекриття з формальними визначеннями ЄС, які застосовують до транспортних засобів категорії L. Це, в свою чергу, означає, що міра, якою інші країни за межами ЄС становлять ринковий потенціал або взагалі конкурентну загрозу для сегмента L категорії ЄС, також змінюється. З іншого боку, зростання електричних велосипедів, хоча в багатьох випадках не входить до класу L-категорії, може частково замінити використання транспортних засобів L-категорії. Наскільки електричні велосипеди взагалі та ЕАРС (педелек), зокрема, замінюють

традиційні велосипеди, невідомо, але використання може зростати, особливо для маршрутів на невеликі відстані. Аналогічно, ступінь заміни електричних велосипедів іншими транспортними засобами категорії L також невідомий, але в ЄС, принаймні, це поки що має обмежене значення. На інших ринках, зокрема в Азії (наприклад, в Індії, Китаї тощо), електричні велосипеди вже стають важливим засобом пересування, зокрема, розмиваючи частку ринку традиційних моторолерів/мопедів.

Далі обговорено ці особливості ринку транспортних засобів категорії L та надано аналіз тенденцій виробництва та продажів на різних ринках.

5.3.2.1 Використання транспортних засобів категорії L для функційних цілей та/або дозвілля

Важливою загальною відмінністю між ринками є використання транспортних засобів категорії L для функційних цілей та/або дозвілля. У широкому розумінні транспортні засоби категорії L (як визначено) на ринках, що розвиваються, сприймаються насамперед як засоби пересування або функційної мобільності. Наприклад, легкі двоколісні транспортні засоби розглядають як такі, що надають необхідну мобільність у містах, які швидко розширюються в просторовому масштабі, і роблять це за розумною вартістю порівняно із середніми доходами. Це спостереження стосується також електричних велосипедів в Китаї та авто-рикш в Індії. В Індії відомо, що кожне третє домогосподарство має двоколісний транспортний засіб, і навіть більшість власників автомобілів вважають за краще використовувати двоколісні машини для щоденних поїздок на роботу з передмістя у місто і назад, що відображає труднощі через затори на дорогах країни. Лише 5% домогосподарств володіють автомобілем (livemint, 2016). Таким чином, 33% індійців користується двоколісним транспортним засобом для пересування на роботу, разом з тим ще 31% користується велосипедами.

У ЄС, Японії та США роль легких двоколісних транспортних засобів категорії L для транспорту є менш важливою, ніж у країнах, що розвиваються, за

винятком таких як Італія, Іспанія та Греція, де транспортні засоби категорії L традиційно використовують для поїздок. Однак використання скутерів набуває все більшого значення в ЄС (знову ж таки, більше в країнах Південної Європи). Зацікавлені сторони зазначили, що ця тенденція особливо помітна у великих міських центрах, де високий рівень перевантаженості сприяє використанню мотоциклів та скутерів як альтернативи автомобілям. Крім того, зони з низькими викидами (LEZ), що існують у великих містах, зазвичай, не поширюють на транспортні засоби категорії L, що надає цим транспортним засобам ще одну перевагу перед автомобілями в міських умовах. Хоча більшість моделей офіційно не є транспортними засобами категорії L, варто зазначити, що швидкість прийняття електричних велосипедів на деяких ринках ЄС (наприклад, у Нідерландах, Німеччині, Швеції та Данії) зростає, і це також демонструє зростання використання двоколісних транспортних засобів як засобу пересування. Дійсно, концепція «pedelec» в ЄС все більше сприймається як транспортний засіб для міських поїздок та для інших видів діяльності, таких як шопінг.

Двоколісні транспортні засоби категорії L мають чітку культурну чи побутову складову в ЄС та США, пов'язану з їх використанням у дозвіллі та спорті. Прикладом може бути "відроджений" байкер - зазвичай старше 50 років, який повертається до користування мотоциклом через багато років (див., наприклад, (CEBR, 2015)). Недавнє явище, що ілюструє такий спосіб життя та іміджу, - це поява так званої «пригодницької» категорії мотоциклів та зниження іміджу «безтурботного наїзника»^{xxi}, найбільш тісно пов'язаного з мотоциклами Harley Davidson ((The Guardian, 2015); (Dagord, 2015)).

Побутова та культурна складова двоколісних транспортних засобів/мотоциклів категорії L також певною мірою відображає зміни на ринку автомобілів, знову під лідерством ЄС та США, у напрямку створення «центрів досвіду», де власники можуть використовувати свої транспортні засоби за максимуму їхнього потенціалу (наприклад, Land Rover) та його зростання в

трекові дні^{xxii} для власників конкретних марок. Дійсно, деякі продукти, такі як Morgan 3 Wheeler, видаються майже повністю призначеними для перегонів під час треківих днів, незважаючи на те, що вони допущені до руху дорогами. Звідси на ринку двоколісних транспортних засобів, зокрема для електричних велосипедів, спостерігається все більший розвиток продуктів, придатних для туристичних поїздок на довгі дистанції, перегонів та позашляхових видів спорту. Чи справді продукти використовують з такою метою - інша справа, але споживачі купують спосіб життя та імідж, не обов'язково реальність. Мотоцикли використовують для повсякденного пересування в розвинених економіках, але продукти високої вартості, як правило, мають призначення з перелічених вище. Показово, що в Японії середній вік покупців нових моделей у 2015 році становив 52,9, що на 1,5 року більше, ніж за попереднього опитування (у 2013 фінансовому році), і що функційні потреби в транспорті, такі як поїздки, були основною причиною придбання лише для половини усіх покупців (JAMA, 2016). Отже, ці зрілі ринки продовжують підтримувати відносно високі темпи розвитку технологій та пов'язані з ними преміальні ціни, що корисно для підтримання конкурентної переваги існуючої галузі в ЄС і певною мірою виступає перешкодою для виходу на недорогий ринок.

5.3.2.2 Вплив електровелосипедів на ринок транспортних засобів категорії L

Незважаючи на те, що велосипеди виходять за межі цього дослідження, варто замислитись над їх впливом на ринок транспортних засобів категорії L. Зокрема, поза межами ЄС, електричні велосипеди все частіше замінюють деякі мопеди та інші транспортні засоби категорії L у випадку їх використання для транспортування у міському середовищі. Слід підкреслити, що існує велика різноманітність конструкцій під загальним заголовком електричних велосипедів або двоколісних електричних транспортних засобів. Це різноманіття дизайнерських рішень у всьому світі робить неможливою послідовну та стабільну класифікацію. Більше того, хоча норми та правові визначення можуть

сприяти розміщенню або не розміщенню на ринку деяких категорії електричних велосипедів як безпосередніх аналогів існуючих транспортних засобів категорії L, але споживачі на ринку використовують як замітники не лише ці конкретні категорії електричних велосипедів. Іншими словами, споживачі можуть робити вибір на користь низькошвидкісного педелека (pedelec) проти традиційного мотоцикла або скутера з ДВЗ, хоча останні є набагато потужнішими, швидшими та з більшим запасом ходу. Це вже відбувається в Китаї, де заборона на двоколісні колеса з ДВЗ в деяких містах сприяє зростанню ринку електричних велосипедів (Інститут політики транспорту та розвитку та Каліфорнійський університет, Davis., 2015). Це дослідження розглядає такий випадок у сценарії «великого переходу» на велосипеди, коли електричні велосипеди частково замінюють бензинові двоколісні скутери та мотоцикли в Китаї.

В ЄС ефект заміщення електричними велосипедами взагалі та педелеками зокрема виявляється більш обмеженим. Тим не менше, виробництво мотоциклів у Китаї значно зменшилося з 2009 року, і відбулося різке зростання продажів електричних велосипедів до понад 35 мільйонів одиниць щорічно, а зареєстрований парк - близько 200 мільйонів. Ціни на електричні велосипеди в Китаї, зазвичай, не перевищують 300 євро, технології часто прості (наприклад, герметичні свинцево-кислотні акумулятори), а моделі розроблені для міського використання. Варто також зазначити, що деякі китайські міста вже обмежують або забороняють використовувати електричні велосипеди через проблеми безпеки (Forbes, 2016), маючи на увазі переважно саме такі малобюджетні варіанти.

В ЄС очікуємо, що вплив електричних велосипедів буде обмеженим. У застосуванні на малі відстані ними можуть замінити традиційні велосипеди або, можливо, послуги громадського транспорту, такого як трамваї та автобуси. У діапазоні застосувань на середні відстані, таких як громадські маршрути, є деяка можливість впливати на традиційний двоколісний ринок, але ця сфера обмежена діапазоном і швидкістю електричних велосипедів в цілому і педелеків зокрема

(хоча електричні скутери/мопеди можуть бути більш імовірною заміною такому у майбутньому). Насправді точиться багато дискусій з приводу того, чи є електричні велосипеди окремим або додатковим видом громадського транспорту, чи в деяких сенсах вони змагаються з громадським транспортом, автомобілями чи транспортними засобами категорії L. Багато що залежить від контексту. У випадку з Китаєм, який має найбільший досвід застосування електричних велосипедів, поява цього сектора може бути пов'язана з комбінацією дій уряду (наприклад, заборона мотоциклів з ІСЕ в міських районах) проблем із транспортною мережею (затори, слаборозвинений громадський транспорт) та економічних змін (зростання доходу). Тим не менше, заборона деяких електричних велосипедів з позиції безпеки та постійне зростання купівельної спроможності населення можуть привести до того, що електричні велосипеди будуть тимчасовим видом транспорту на шляху до власності на автомобілі. Зараз Китай охоплює понад 90% світового виробництва та продажу електричних велосипедів (Wells & Lin, 2015). Оскільки внутрішній попит може скоротитися в наступні роки і в майбутньому регуляторний контроль, швидше за все, спонукає виробників все частіше шукати експортні ринки, зокрема в ЄС.

В ЄС органи місцевого самоврядування намагаються заохочувати використання велосипедів взагалі – зокрема, використання електричних велосипедів. Елітні засоби лідирують у зростанні використання електричних велосипедів у ЄС та США, але в міру розширення ринку з'являється більше можливостей для недорогих електричних велосипедів - більшість з яких, ймовірно, надійде з Китаю. Деякі китайські бренди вже присутні (наприклад, Giant («Гігант»)), а інші китайські виробники постачають відомі бренди ЄС та США. В ЄС очікують, що до 2020 року 30% ринку велосипедів будуть електричними (Bosch, 2016). Група Accell з Нідерландів є провідним європейським виробником електричних велосипедів, але очікуємо, що знову велика кількість надійде з Китаю. США здебільшого імпортують електричні

велосипеди з Китаю чи Тайваню. Очікуємо, що Японія збільшить імпорт електричних мотоциклів з Китаю.

На відміну від Китаю, педелек в ЄС для цілей поїздок і відпочинку може, зазвичай, оцінюватися в 2000 євро і використовувати літій-іонні батареї разом із складними системами управління енергією. Високопродуктивні спортивні електричні велосипеди можуть мати роздрібні ціни до 15 000 євро, в такому випадку в низці електричних велосипедів, виготовлених в ЄС, використовують такі складники, як рами з вуглецевого волокна та вбудовані в раму батареї. Це ілюструє зовсім інші пропозиції в ЄС порівняно з ринками, що розвиваються, та потенційну складність, що може виникнути як у виробників ЄС на таких ринках, як Китай, так і навпаки.

Що стосується Індії, то дослідження Каліфорнійського університету, Davis (2015) підкреслює, що не передбачається, що електричні велосипеди будуть конкурувати з бензиновими двоколісними транспортними засобами у випадку індійського ринку, якщо на це не будуть спрямовані зміни в політиці.

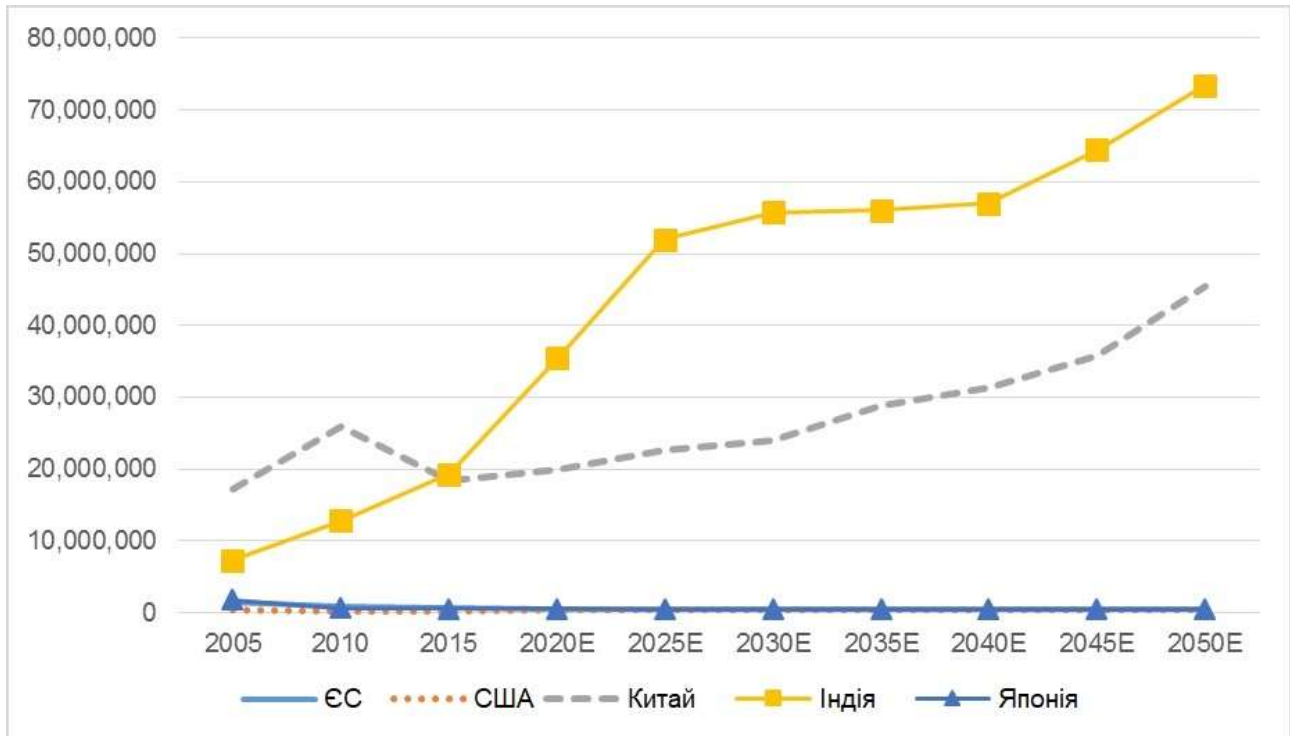
Отже в цілому, хоча велосипеди виходять за межі цього дослідження, є частка ринку електричних велосипедів, яку можна віднести до легких двоколісних транспортних засобів, як у випадку електричних скутерів у Китаї. Очікуємо, що електричні скутери залишаться скромним елементом загального ринку електричних велосипедів в межах 5-10%. Поліпшення літій-іонних акумуляторів та постійне скорочення витрат можуть зробити сегмент електричних скутерів привабливішим як засіб використання більш високих прискорень, максимальної швидкості та дальності, запропонованих більш досконалими батареями. Однак електричні скутери набагато дорожчі, ніж електричні велосипеди. Зростання ринкового проникнення електричної тяги на двоколісні транспортні засоби, загалом, очікуємо швидше, ніж для автомобілів, головним чином тому, що співвідношення потужності до ваги привабливіше у двоколісних транспортних засобах, хоча очікування щодо діапазону

можливостей, зазвичай, значно нижчі для таких транспортних засобів. Однак вплив та значення тенденцій залежать від країни чи регіону.

Що стосується Китаю, очікуємо, що загальний сегмент електричних велосипедів продовжить зростати, хоча і повільнішими темпами, ніж історичні темпи до 2020 року. Поновлення зростання з 2025 до 2035 року залежить від трьох основних чинників: постійне зростання ВВП на душу населення; подальша міграція сільського населення у міста; і сприятливе регуляторне середовище. Зростання виробництва та продажу електричних велосипедів, як очікуємо, зменшиться внаслідок зростання традиційних та низькошвидкісних електромобілів та постійного зростання ВВП на душу населення. Очікуємо, що в Індії буде вироблятися та продаватися менше електричних велосипедів, ніж у Китаї, оскільки домогосподарства з високим рівнем доходу, які мають власні транспортні засоби, зазвичай, володіють автомобілем або двоколісним транспортним засобом, а регуляторне середовище є менш сприятливим. Традиційні велосипеди частіше зустрічаються у малозабезпечених домашніх господарствах, але все ще не мають широкого поширення (livemint, 2016). У межах категорії електричних двоколісних транспортних засобів очікується більша частка електричних скутерів в Індії порівняно з Китаєм.

Обговорені вище ринкові особливості впливають на виробництво та реалізацію транспортних засобів категорії L, про які мова піде далі детальніше.

5.3.2.3 Виробництво моторних двоколісних транспортних засобів



Е – за оцінками

Джерело: дані ІММА (2005-2015 рр.)¹⁹ та внутрішній аналіз

Рис. 5.1: Виробництво моторних двоколісних транспортних засобів на основних ринках, 2005-2050

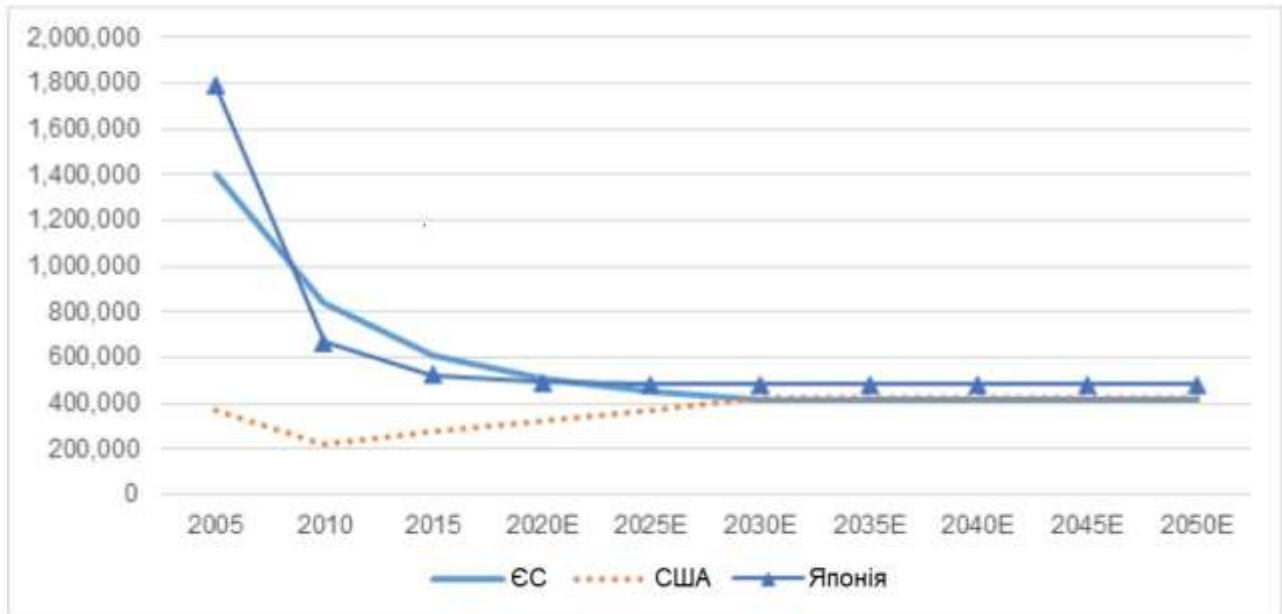
Виробництво двоколісних транспортних засобів (що охоплює як легкі, так і більш важкі моторні двоколісні засоби) у зазначених країнах становило 28 мільйонів у 2005 році та збільшилося до 39 мільйонів у 2015 році, як показано на рисунку 5.1. Варто зазначити, що обсяг виробництва був доповнений даними щодо електричних велосипедів, віднесених до легких двоколісних транспортних засобів, тобто електричних скутерів/мопедів. Китай був найбільшим виробником двоколісних транспортних засобів з обсягом у 17 мільйонів у 2005 році. Обсяг його виробництва збільшився до 2010 року, а потім зменшився у 2015 році, що, ймовірно, вмотивоване заборонами на двоколісні транспортні засоби з ДВЗ в

¹⁹ Дані Китаю та Індії були доповнені даними про частку електричних велосипедів, які відповідні електричним скутерам; додаткова інформація про методологію надана у 5.3.1

деяких містах, які знизили внутрішній попит на ці транспортні засоби, як обговорювалося вище. Індія стала найбільшим виробником моторних двоколісних транспортних засобів з 19 мільйонами вироблених одиниць у 2015 році. Ця тенденція зростання в Індії відображає зростання купівельної спроможності населення, а також зростання чисельності. Ця тенденція до зростання, ймовірно, сповільниться після 2020 року, оскільки нормативи посилюються аналогічно, як це вже зроблено в Китаї, із заборonoю транспортних засобів з ДВЗ в міських центрах.

У наступні роки, як очікуємо, істотно зросте виробництво в Індії, спочатку до 2025 року, обумовлене постійним збільшенням населення та купівельної спроможності в країні, наслідуючи історичній тенденції. Очікуємо, що на той час ринок сповільниться, внаслідок чого Індія піде шляхом аналогічним Китаю в плані своїх національних та місцевих стратегій електрифікації. Наприклад, в минулому Індія вживала заходів міської політики з метою усунення екологічних проблем. Найбільш помітним було рішення продовжити використання СПГ (*condensed natural gas – CNG*) в автобусах та авто-рикшах у великих столичних районах у 2001 році; станом на 2017 рік спостерігається поштовх усунути дизельні таксі, оскільки якість повітря продовжує погіршуватися в таких містах, як Делі. Ймовірно, настане відносно стабільний період між 2030 і 2040 роками, коли очікуємо зменшення виробництва двоколісних транспортних засобів з ДВЗ, яке буде компенсовано збільшенням виробництва електричних скутерів. Після 2030 року зростання в Індії, як очікуємо, пришвидшиться, досягнувши 73 мільйонів одиниць, вироблених у 2050 році, оскільки, очікуємо, що ціна електричних скутерів впаде в порівнянні з двоколісними транспортними засобами з ДВЗ і тим самим сприятиме попиту на ці транспортні засоби в Індії. Китай, як очікуємо, залишиться другим найбільшим виробником до 2050 року, і очікуємо, що його виробництво буде постійно зростати завдяки збільшенню використання електричних скутерів на заміну двоколісних транспортних засобів

з ДВЗ, заборонених у міських центрах, а також скромному збільшенню кількості населення.



E – за оцінками

Джерело: дані ІММА (2005-2015 рр.²⁰) та внутрішній аналіз

Рис. 5.2: Виробництво двоколісних транспортних засобів на розвинених ринках, 2005-2050

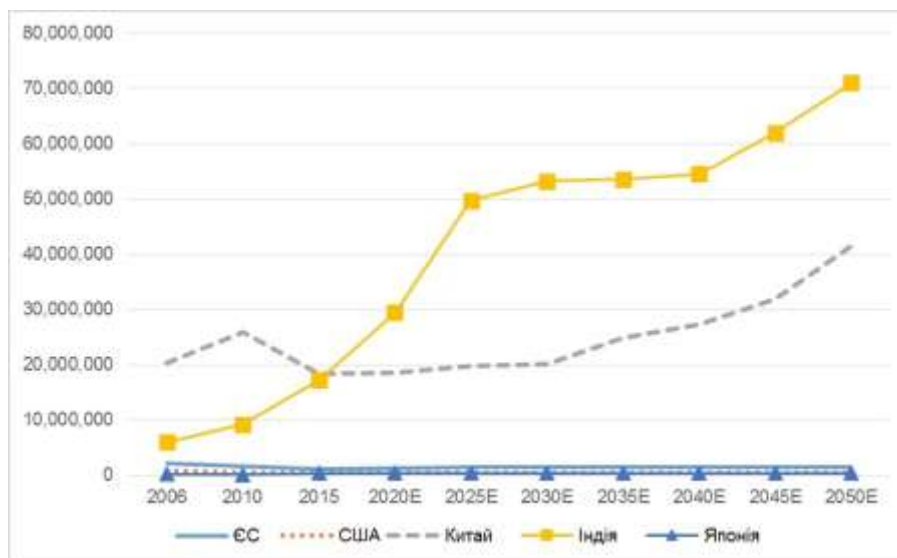
Картина відносного внеску розвинених країн у загальне виробництво двоколісних транспортних засобів чіткіше показана на рисунку 5.2. У Японії відбулося різке падіння виробництва з 2005 по 2015 рік, опустившись нижче рівня виробництва в 2010 році. Зокрема, виробництво мотоциклів у Японії за останні роки значно скоротилося, головним чином як наслідок розміщення виробництва на основних ринках Азії, Індії та в інших місцях. Виробництво в ЄС також суттєво зменшилось між 2005 та 2015 роками. Тенденцію зменшення в ЄС можна пояснити економічною кризою, яка зменшила попит на такі транспортні засоби, хоча постійні економічні проблеми в країнах Південної Європи означають, що попит не відновився. Зменшення виробництва в США у 2010 році,

²⁰ Дані Китаю та Індії були доповнені даними про частку електричних велосипедів, які відповідні електричним скутерам; додаткова інформація про методологію надана у 5.3

ймовірно, пов'язане з фінансовою кризою, а відновилося воно в 2015 році, досягнувши 276 000 вироблених одиниць.

В Японії та ЄС, швидше за все, спостерігатимуть подальше скорочення виробництва внаслідок скорочення виробництва для зовнішніх ринків, а також скорочення кількості населення у випадку Японії. Після 2030 року очікуємо, що виробництво на двох ринках залишатиметься в основному на одному рівні. У США, як очікуємо, виробництво відновиться після фінансової кризи 2008/09 рр. та досягне рівня 2005 року, після чого, ймовірно, залишатиметься постійним, оскільки транспортні засоби категорії L продовжують використовувати для проведення дозвілля. Варто зазначити, що Південна Корея відсутня в цьому аналізі через брак даних. Це може бути пов'язано із заборонаю руху на великих мотоциклах автострадами цієї країни, що може справляти сильний негативний вплив на попит.

5.3.2.4 Торгівля моторними двоколісними транспортними засобами

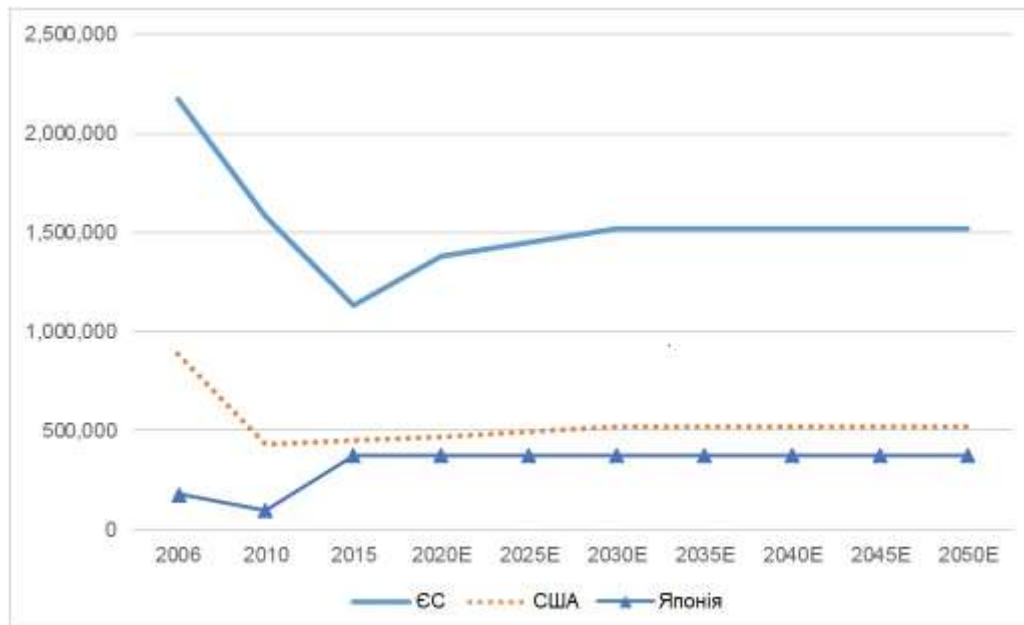


E – за оцінками

Джерело: дані IMMA (2006-2015)²⁰ для всіх країн крім США, дані щодо США (2006-2015) від MIC (revzilla, 2015) та внутрішнього аналізу.

Рис. 5.3: Продажі моторних двоколісних транспортних засобів на основних ринках, 2006-2050

Продажі дотримуються аналогічної до виробництва тенденції у більшості країн, як показано на рисунку 5.3. Загальний обсяг продажів також збільшився між 2006 та 2015 роками. Китай є найбільшим ринком у цей період, за ним слідує Індія, продажі якої значно збільшилися і наздогнали Китай 2015 року, що, ймовірно, обумовлено тими ж чинниками та тенденціями, які обговорювалися в аналізі виробництва вище (рис. 5.1). Розвинені економіки демонструють істотно нижчий рівень продажів. Більш чітка картина тенденцій ринку в цих економіках презентована рисунком 5.4.



Е – за оцінками

Джерело: дані ІММА (2006-2015) та внутрішній аналіз

Рис. 5.4: Продажі моторних двоколісних транспортних засобів на розвинених ринках, 2006-2050

Як і у випадку з виробництвом, продажі в ЄС зменшилися між 2006 та 2015 роками. Тенденція в США також показує падіння продажів у 2010 році, що пояснює фінансова криза, але до 2015 року продажі зросли. З іншого боку, продажі в Японії не наслідували виробництво. Продажі незначно зменшилися між 2006 та 2010 роками, а потім між 2010 та 2015 роками зросли до рівня вищого, ніж досягнуто у 2006 році. Різницю між тенденціями виробництва та продажу в Японії можливо пояснити тим, що виробництво в Японії в основному

призначене на експорт і тому коливання продажів мало впливають на тенденцію виробництва. Останню швидше можливо пояснити просуванням до більш локалізованого виробництва на експортних ринках, а також зменшенням попиту на зовнішніх ринках, зокрема наведених тут.

В майбутньому очікуємо, що Індія стане найбільшим ринком двоколісних транспортних засобів, обганяючи Китай, слідуючи тим же тенденціям, що й у виробництві. Очікується, що в Китаї продажі двоколісних велосипедів будуть постійно зростати, оскільки двоколісні з ДВС заборонені в містах та замінені електричними скутерами. Варто зазначити, очікуємо, що розрив між виробництвом та продажем у Китаї збільшиться після 2015 року, що можна пояснити збільшенням експорту китайського виробництва.

Без істотних вигод від збільшення чисельності населення чи купівельної спроможності, як у Китаї та Індії, очікуємо, що продажі в ЄС після кризи повільно відновляться до 1,5 мільйонів одиниць у 2030 році, досягнувши докризових обсягів, підтримуваних зростанням електричних велосипедів та іншими новими концепціями міського транспортного засобу в майбутньому. Після 2030 року, як передбачаємо, вони залишаться на тому ж рівні, оскільки ринок досягне зрілості, проте інноваційні концепції мобільності в сегменті категорії L можуть забезпечити нові можливості в майбутньому. Очікуємо, що продажі в США лише незначно зростуть до 2030 року та залишаться на постійному рівні до 2050 року. У Японії спостерігається мінлива історична тенденція, і, таким чином, очікуємо, що майбутні продажі залишаться постійними протягом усього розглянутого періоду.

5.3.2.5 Ринок квадроциклів

Оскільки дані про виробництво та реалізацію квадроциклів обмежені та обумовлені неоднорідністю міжнародних ринків, було проведено якісний аналіз ринку квадроциклів.

Проаналізовані країни пропонують чіткі рішення для цієї підкатегорії (NiЄCwenhuis, 2016), (Santucci, et al., 2016). В ЄС квадроцикли поширені

переважно у Франції та певною мірою в Італії, Іспанії. У Франції ці транспортні засоби відомі як VSP (Voitures Sans Permis). Основними виробниками в країні є Ексам-Мега, Ліг'є, Шатене і Белльє. У Франції VSP традиційно асоціюється із сільськими програмами, і їх використовують дуже молоді, літні люди або ті, хто чомусь втратив посвідку водія (licence). Ринок значно скоротився, частково через високу відносну вартість VSP в порівнянні з основними невеликими автомобілями М-категорії. Важливо також розрізняти пасажирські та вантажні квадроцикли; в ЄС Piaggio виробляє важкі квадроцикли для доставки товарів, тобто для «доставки до останньої милі».

США має специфічну категорію квадроциклів, які класифікують як сусідські електричні транспортні засоби США (US Neighbourhood Electric Vehicle – US NEV), які є найближчим до визначення категорії L в ЄС, але вони дуже позиціонуються як транспортні засоби для застосування поза звичайними дорогами (наприклад, університетські містечка; відпочинок або пенсійні комплекси, поля для гольфу тощо). NEV мають у своєму складі будь-який електричний квадроцикл із загальною масою транспортного засобу менше 3000 фунтів (1361 кг). Транспортний засіб повинен мати обмеження швидкості руху до 40 км/год (U.S. Department of Transportation, 2012).

У Японії клас міні-транспортних засобів kei традиційно займає ринкову площу, яка нижче типових автомобілів категорії М, але більша, ніж L-категорія. Визначення класу kei (за фізичними зовнішніми розмірами, вагою транспортного засобу та розміром двигуна) з часом було розширено, частково для того, щоб японські виробники транспортних засобів могли експортувати їх на інші ринки. Перспектива подальшого скорочення цього класу для забезпечення легких та малих міських електричних транспортних засобів була досліджена за допомогою прототипів. Хоча ця підкатегорія транспортних засобів kei ще не має регуляторного статусу, вона була визначеною сферою інтересів приблизно з 2013 року, і кілька виробників розробляли прототипи для роботи в міських нішах

експериментальних установ. Один цікавий приклад - Toyota i-road²¹. Це концепція з трьома колесами (два спереду), що живиться електроенергією та має максимальну швидкість 35 км/год разом і запас ходу в 30 миль, в той час як її ширина лише 870 мм. Такі транспортні засоби можуть становити загрозу нинішньому чотириколісному сегменту категорії L ЄС у майбутньому, хоча великий іноземний виробник оригінальних виробів, що за обсягом виходить на ринок квадроциклів в ЄС, також може надати можливість виробникам ЄС вийти на розширений ринок квадроциклів. Зауважимо, що нещодавно уряд Японії запровадив законодавство, яке, як очікуємо, негативно вплине на продаж автомобілів класу kei i, таким чином, може сприяти прикриттю цієї ніші категорії L (ТТАС, 2017) (New York Times, 2014). Це може бути зумовлене наміром уряду заохочувати японських виробників до виробництва транспортних засобів, які є більш широко прийнятими і тому можуть бути продані світовій аудиторії. Це також може суттєво вплинути на розробку транспортних засобів класу меншого за kei.

Подальшу потенційну загрозу для ринку квадроциклів в ЄС несе концепція, розроблена Nissan та містом Йокогама у 2017 році: послуга з каршерінгу «туди і назад», за участі Nissan New Mobility Concept, ультра компактного транспортного засобу, отриманого від Renault Twizy. Цей тип транспортного засобу розробляється у визнаному класі транспортного засобу «Нова мобільність», потужність якого нижче 8 кВт, що перевозить до 2 пасажирів та має максимальну швидкість 30 км/год (Міністерство земельних ділянок, інфраструктури, транспорту та туризму Японії, 2012 р.), і може бути прямою загрозою для еквівалентного класу транспортних засобів в ЄС.

У Китаї є важливий сегмент низькошвидкісних електромобілів (LSEV), подібних до американських New Mobility (автоблог, 2014), (Quartz, 2017). Вони складаються з низькошвидкісних (макс. швидкість 70 км/год), з невеликим

²¹ Див. http://www.toyota-global.com/innovation/personal_mobility/i-road

запасом ходу і малогабаритних електричних пасажирських транспортних засобів, що використовують основні акумуляторні (зазвичай, свинцево-кислотні) та електромоторні технології. Цей сегмент з'явився протягом останнього десятиліття або цілком неофіційно, і на відміну від офіційно підтримуваної програми «транспортний засіб на новій енергії» (NEV), спрямованої на транспортні засоби М-категорії. Продажі LSEV зазнали значного зростання між 2012 та 2015 роками: у 2015 році було продано понад 600 000 одиниць, а в 2016 році – 1 мільйон LSEV (Xinhua, 2016). Є кілька учасників із широким розмаїттям моделей, що характеризуються обмеженою швидкістю та запасом ходу (зазвичай, менше 40 км/год та 40 км), а також дуже низькою вартістю порівняно з транспортними засобами категорії М. Якщо батареї встановлені, ці транспортні засоби важчі, ніж транспортний засіб L категорії ЄС, але якщо ЄС розвивати як ринок низькошвидкісних електромобілів, то деякі компанії в цьому китайському сегменті можуть бути в змозі захопити частку ринку за умови дотримання регуляторних норм стандартів ЄС.

В Індії чи Південній Кореї немає значущої галузі чи ринку для квадроциклів категорії L. В Індії наявність великої кількості триколісних транспортних засобів (авто-рикші – триколісні моторні транспортні засоби, які здатні перевозити чотирьох дорослих, їх використовують аналогічно таксі) є відмінною особливістю, яка значною мірою запобігла появі чотириколісного сегменту категорії L. Право власності на транспортні засоби є скромним (лише 5% домогосподарств володіють автомобілем), а особиста мобільність часто досягається за допомогою авто-рикш. Зараз в індійському законодавстві визначено сегмент квадроциклів, який набрав чинності з жовтня 2014 року (Міністерство автомобільного транспорту та автомобільних доріг, 2014 р.), і запланована низка моделей (наприклад, Bajaj Qute), але ці транспортні засоби навряд чи зможуть конкурувати з нормативними стандартами ЄС з метою забезпечення частки ринку в ЄС.

5.3.3 Тенденції власності на транспортні засоби

Концепція транспортного засобу змінюється. Транспортний засіб вже не є лише продуктом, яким можна володіти, але все частіше сприймається як засіб пересування, що забезпечує послугу мобільності. Про це свідчить збільшення обсягу надання таких послуг, як спільне використання автомобілів (каршеринг), спільний проїзд на автомобілі, підсаджування пасажирів, а також взаємодія з приєднаними та автономними транспортними засобами (CAV) у випадку спільного використання автономних транспортних засобів. Разом ці елементи ведуть до переходу до нової концепції «Мобільність-як-послуга» (*Mobility-as-a-Service – MaaS*).

Для автомобілів категорії L МaaS може відкрити більше ринкових можливостей для цього сектора. Більшість послуг може надаватися транспортними засобами з електричним урухомником у міських умовах, як свідчать останні приклади. eCooltra – служба зі спільного користування електричними скутерами, яка була введена вперше в Барселоні в 2016 році, а тепер реалізована в Мадриді, Римі та Лісабоні (CleanRider.com, 2016) (Cooltra, б.д.). Аналогічну послугу надає Coup (власність Bosch) у Берліні та Парижі (Bloomberg, 2017). Тому здається, що розумна мобільність, пов'язана з електричною мобільністю для сегменту скутерів, була досить успішною у наданні послуг мобільності в міських центрах і могла б стати альтернативним джерелом зростання цього сектора.

5.3.4 Вплив тенденцій ринку на конкурентоспроможність виробників ЄС

Описані вище тенденції на ринку характеризують загальну позитивну картину для виробників категорії L ЄС із чітко зосередженими стратегіями, незважаючи на низку загроз для ринку ЄС, особливо з боку китайських (а у подальшому індійських) виробників. Підсумок впливу на конкурентоспроможність надається для кожного сегменту L категорії, що

стосується дослідження, далі у підрозділах. Зауважте, що ці можливості та загрози обговорюються без врахування контексту місцевих регуляторних та технологічних тенденцій, які можуть вплинути на конкурентоспроможність виробників ЄС на різних досліджуваних ринках. Ці тенденції детально обговоримо далі.

5.3.4.1 Ринок легких двоколісних транспортних засобів

Зрозуміло, що двома великими потенційними можливостями для ринку категорій L ЄС за обсягом продажів є китайський та індійський ринки легких двоколісних транспортних засобів. Дуже велике зростання обох цих ринків у міру збільшення купівельної спроможності споживачів являє собою потенційну можливість для виробників ЄС, якщо вони зможуть позиціонувати себе для виробництва скутероподібних функційних двоколісних транспортних засобів відносно низької вартості, характерних для цих ринків.

Оскільки обидва ці ринки швидко рухаються в бік електричних двоколісних транспортних засобів через існуючі або очікувані заборони транспортних засобів з ДВС у міських центрах, для виробників ЄС буде важливо адаптувати свою пропозицію, щоб продовжувати конкурувати на цих ринках. Це особливо важливо, враховуючи швидке зростання відносно недорогих електричних велосипедів місцевого виробництва та електричних скутерів, які вже виробляються в Китаї, та, ймовірно, будуть вироблятися в Індії, оскільки ринок електричних велосипедів там прискориться з середини кінця 2020-х.

З огляду на зростання кількості цих виробників великих обсягів недорогих електричних велосипедів та зростання використання електричних велосипедів в ЄС, очевидною є також і потенційна загроза з боку китайських (а в майбутньому індійських) виробників, які завоюють значну частину ринку в ЄС, якщо не буде встановлено достатньо жорсткого регулювання для запобігання продажу моделей з порівняно низькими характеристиками на внутрішньому ринку.

На додаток до значної експортної можливості, зазначеної вище, для виробників ЄС є також можливість продавати більше легких двоколісних

транспортних засобів з традиційним ДВС та електроурухомником в межах ЄС, оскільки ці види транспорту стають більш привабливими в міському контексті із збільшенням проблем перевантаженості та жорсткішими заходами боротьби із забрудненням.

5.3.4.2 Ринок моторних двоколісних транспортних засобів

Що стосується ринку двоколісних транспортних засобів, то є ознаки деякого обмеженого зростання на розвинених ринках, зокрема в ЄС, що є можливістю для виробників ЄС, особливо для виробників специфічних продуктів «способу життя».

Також можуть бути збільшені експортні можливості поставок цієї продукції як на розвинені ринки, так і в Китай та Індію, де дедалі заможніший середній клас використовує збільшену купівельну спроможність на придбання розкішних фірмових товарів ЄС. Ці два ринки можуть мати особливий інтерес для виробників оригінальних виробів ЄС, враховуючи менші витрати на виробництво та високу преміальну ціну, що може бути пов'язано з продукцією, що належить до бренду класу люкс. Дійсно, наше дослідження свідчить про те, що типовий транспортний засіб BMW класу люкс може бути проданий в Індії за ціною в 3–4 рази вищою від ціни аналогічного засобу в ЄС, що потенційно може привести до дуже високих націнок на ці продукти.

Крім того, ринки в Індії та Китаї підтримують масштабне місцеве виробництво спільної продукції вітчизняних брендів і брендів ЄС (наприклад, партнерство BMW з Вајаї з виробництва KTM Duke та нещодавнє оголошення про партнерство з Вајаї для місцевого виробництва транспортних засобів (Triumph, 2017)). Вони можуть стати важливим джерелом імпорту на ринок середнього класу в ЄС у майбутньому, беручи до уваги переваги у витратах. Індія має місцеве виробництво мотоциклів BMW, Honda та Yamaha – із значними прагненнями до експорту (Mundy, 2017).

5.3.4.3 Ринок квадроциклів

Міжнародний ринок квадроциклів є дуже неоднорідним, на різних ринках існують дуже різні нормативні визначення для цього класу транспортних засобів. Ми не бачимо жодних суттєвих можливостей для експорту як такого для виробників ЄС на інші досліджувані ринки без більшого зближення у регулюванні. Однак, навпаки, іноземні виробники оригінальних виробів можуть мати лише обмежені можливості продавати свої конструкції квадроциклів на дуже специфічному для такої продукції ринку ЄС.

5.4 Основні тенденції, що впливають на конкурентоспроможність галузі транспортних засобів ЄС категорії L

Крім впливу тенденцій ринку, про які йшлося вище, на конкурентоспроможність виробників категорій L ЄС значною мірою впливають тенденції регулювання, політики та технологій через їх вплив на витрати на виробництво транспортних засобів та можливості їх продажу на різних ринках. Законодавство, що діє на шести основних досліджуваних ринках визначає конкретні та різноманітні вимоги до конструкції, компонентів та експлуатаційних характеристик транспортних засобів. Щоб продати свої транспортні засоби на кожному ринку, виробники повинні забезпечити відповідність своїх транспортних засобів нормам цієї країни. Це може мати важливі наслідки для витрат та відповідно негативний вплив на їх прибутковість, тим самим впливаючи на їхню здатність конкурувати на цих ринках.

У дослідженні було розглянуто та проаналізовано дві основні галузі регулювання транспортних засобів категорії L:

- Екологічне регулювання: впливає на екологічні показники транспортних засобів. Законодавство у цій галузі може бути додатково поділено на регулювання викидів CO₂/економічної ефективності пального, з одного боку, та регулювання викидів, з іншого.

- Регулювання безпеки: впливає на конструкцію, компоненти та продуктивність автомобіля. Законодавство з питань безпеки може мати різні цілі, починаючи від відповідності під час аварійних ситуацій (пасивна безпека) до уникнення аварій (активна безпека).

Варто підкреслити міцний зв'язок між регуляторними вимогами та технологічними тенденціями. Дотримання жорсткішого законодавства часто стає можливим завдяки інвестиціям у передові технології або у зміну матеріалів та компонентів. Що стосується природоохоронних норм, більш жорсткі екологічні показники, ймовірно, потребуватимуть поступово більших інвестицій у полегшення маси та електромобільність. Регулювання безпеки, з іншого боку, тісно пов'язане з нововведеннями у сфері технологій приєднання та автономного транспортного засобу (CAV) як заходами активної безпеки для мінімізації наслідків дорожньо-транспортних пригод. Ці три технологічні тенденції були проаналізовані у поєднанні з описаними вище тенденціями регулювання та політики.

Хоча правила та регламенти можуть визначати регульовані межі стосовно виробу в більшій чи меншій мірі, а економічні обставини можуть визначати подібні межі вартості, провідною особливістю конкурентоспроможності автомобільної промисловості ЄС історично стали інноваційні проєкти поряд із інноваційними технологіями – і це також може бути випадком щодо сегменту категорій L в майбутньому. Історично автомобільний сектор ЄС отримав користь від передових автомобільних видів спорту, таких як MotoGP та F1, що, в свою чергу, дозволило великим виробникам транспортних засобів перевести технологічні нововведення в цих спортивних варіантах на транспортні засоби для основних ринків збуту.

Завдяки повному розумінню регуляторного, політичного та технологічного контексту на різних досліджуваних ринках ми можемо отримати більш глибоке розуміння того, наскільки виробники ЄС готові реагувати на

зміни в регулюванні, політиці та технологіях на цих ринках порівняно зі своїми місцевими конкурентами.

Аналіз, наведений у цьому розділі, таким чином сприятиме розумінню того, як регуляторні та політичні зміни впливають на технології, а отже, і нашу оцінку того, як конкурентоспроможність виробників категорій L ЄС буде розвиватися в майбутньому на всіх шести відповідних ринках. Цей розділ має два підрозділи, які детальніше розглядають кожну із тенденцій, узагальнену вище. Кожен підрозділ підсумовує положення, що діють на досліджуваних ринках, детально розраховує очікування майбутніх розробок та встановлює зв'язок із раніше визначеними технологічними тенденціями. Зрештою, у кожному підрозділі також обговорено вплив цих тенденцій на конкурентоспроможність галузі категорій L в ЄС.

5.4.1 Екологічні тенденції

Екологічні норми для транспортних засобів категорії L в основному пов'язані із зусиллями щодо скорочення викидів через їх шкідливий вплив на здоров'я населення. Забруднення навколишнього повітря вже є серйозною проблемою у міських центрах більшості досліджуваних ринків, і спричиняє 3,7 мільйона передчасних смертей у всьому світі щороку, а також респіраторні захворювання та інші проблеми зі здоров'ям (ВООЗ, б.д.). Транспорт є головним чинником зростаючої стурбованості, яка змушує уряди розробляти політику та правила, що обмежують викиди для всіх транспортних засобах, зокрема транспортних засобах категорії L. Транспортні засоби під час руху також виділяють велику кількість CO₂ та інших парникових газів (Greenhouse Gases – GHG), які сприяють зміні клімату. Тим не менше, у випадку транспортних засобів категорії L викиди CO₂, зазвичай, не регулюють через невеликий внесок цієї категорії транспортних засобів у загальні викиди транспорту. Насправді лише один із усіх досліджуваних ринків (Китай) запровадив регулювання для зменшення викидів CO₂ від транспортних засобів категорії L.

Регламенти щодо викидів діють на всіх оцінених ринках. Їх часто визначають як стандарти, які встановлюють обмеження для групи викидів, але тип контрольованих викидів та прийнятний рівень мають тенденцію змінюватися залежно від країни. Інші політики щодо якості повітря встановлюють обмеження рівнів концентрації викидів у навколишньому середовищі, обмеження щодо типів транспортних засобів, які можуть функціювати в певних місцях (наприклад, контроль доступу залежно від стандарту на викиди у атмосферу), а також цілі щодо впровадження електричних транспортних засобів (EV).

Для того, щоб відповідати регламентам, виробники можуть встановити технології контролю за викидами, які дозволять їхнім транспортним засобам дотримуватися норм викидів з дня набрання чинності законодавством. Оскільки норми стають все більш жорсткими, очікуємо, що виробникам доведеться вдаватися до більш досконаlih технологій та матеріалів (наприклад, електрифікації урухомників, полегшення маси), щоб значно зменшити викиди.

У наступних підрозділах далі подано більш детальну інформацію про екологічні норми, встановлені шістьма ринками, і про те, як вони можуть змінитися в майбутньому. Технологічні тенденції, такі як електромобільність та полегшення маси, також обговорюються для всіх ринків, враховуючи їх роль у наданні виробникам можливості дотримуватися екологічних норм. Цей розділ завершується розглядом впливу таких тенденцій на конкурентоспроможність виробників транспортних засобів категорії L ЄС.

5.4.1.1 Тенденції екологічного регулювання та політики на різних ринках

Регулювання викидів забруднюючих речовин на досліджуваних ринках зазвичай відповідає законодавству ЄС, яке вважається провідним у цій галузі. Виняток становлять США, які встановлюють власні стандарти, керуючись лідерами з Каліфорнії. Японія, Південна Корея та Китай близько дотримуються норм викидів Євро, із дедалі меншими термінами впровадження. Подібно до

транспортних засобів категорії M, стандарти Індії значно збільшать жорсткість і перескочать через встановлений рівень, тим самим зменшивши відставання від стандартів ЄС. Однак, на будь-якому з цих ринків не очікуємо в середньостроковій перспективі будь-якого істотного просування понад рамки стандартів ЄС.

Що стосується норм CO₂/ефективності використання пального, прихід нової адміністрації США обіцяє істотно вплинути на майбутнє екологічного регулювання в самих США та в більш широкому плані. Основні останні заходи передбачають відмову США підписатися під останніми цілями щодо викидів вуглецю (Паризька кліматична угода) та намагання мінімізувати роль Управління з охорони навколишнього середовища. Незважаючи на це, кілька окремих міст і штатів США, зокрема Каліфорнія, з тих пір заявили про намір продовжувати скорочення викидів вуглецю. Однак загальний вплив може полягати у зменшенні значимості США у визначенні майбутніх тенденцій регулювання та політики стосовно викидів вуглецю, охоплюючи викиди від транспортних засобів. США ні в якому разі не лідирують з точки зору регулювання транспортних засобів категорії L, але знову ж таки ініціативи на рівні штату (наприклад, у Каліфорнії) або на рівні міста (наприклад, у Нью-Йорку) щодо якості повітря можуть зробити більше для стимулювання місцевого ринку придбання транспортних засобів категорії L з нульовими викидами, зокрема мотоциклів.

З іншого боку, майбутня політика в Китаї, ймовірно, буде вирішальною для шансів глобального сектору категорій L, особливо з точки зору виробників категорій L ЄС та їх доступу на китайський ринок, залежно від масштабів та серйозності екологічного регулювання в Китаї. Наявність в Китаї норм економії палива для двоколісних транспортних засобів з двигуном є вагомим показником готовності серйозно сприймати цей сегмент та перейти на провідну світову регуляторну позицію. Політику уряду Китаю на національному рівні або на рівні мегаполісів важко передбачити, але готовність визнати зароджуваний сегмент

електромобілів низької швидкості передбачає бажання зберегти та підтримати цей сегмент, в той час як політики, що забороняють використання транспортних засобів з ІСЕ категорії L у міських центрах, також ілюструють значний вплив, який може здійснювати локалізована політика Китаю на ринок категорії L та на майбутню можливість виробників ЄС отримати доступ до цього ринку.

В цілому, оскільки послідовні законодавчі цілі щодо токсичних викидів були введені у провідних країнах-виробниках транспортних засобів, таким чином відбувся процес зближення у регулюванні з точки зору способів випробування транспортних засобів та очікуваних абсолютних показників. Однак зближення не є абсолютним. Оскільки вся глобальна автомобільна промисловість займається переходом від двигунів внутрішнього згорання, головне занепокоєння майбутнього сектора з точки зору викидів може бути не винятково регулюючим. Швидше за все, галузь все більше формуватиметься стимулами та іншою підтримкою, яку надають уряди, щоб допомогти в цьому переході як в електромобільних батареях, так і в транспортних засобах на паливних елементах, зокрема в галузі інфраструктури електричної зарядки або водневого заправлення. Це буде детальніше описано в наступному розділі про тенденцію електричної мобільності.

Нормативи викидів на різних ринках не обов'язково застосовують до квадроциклів на всіх ринках. Дійсно, екологічні показники цього транспортного засобу не завжди регулюють, оскільки деякі ринки квадроциклів, зазвичай, дуже малі. Ці транспортні засоби можуть бути особливими винятками зі сфер використання, такими як сільське господарство чи армія, або як у випадку з китайським низькошвидкісним електромобілем, регуляторна система повинна наздогнати ринкову реальність. Той факт, що визначення цього типу транспортного засобу залежить від конкретного ринку, ще більше ускладнює подальшу гармонізацію, хоча Японія має попередній досвід визначення «нового» регуляторного простору як клас kei, який може бути використаний для створення нової «мікромобільної маршрутки» як нового класу транспортного засобу. З

іншого боку, квадроцикли, зазвичай, оснащують дизелем, і тому, ймовірно, можуть потрапляти під вплив більш широких змін у державній підтримці дизельних транспортних засобів. Європа традиційно надає великий ринковий простір для використання дизелів, а отже, приймає нормативні положення, які дозволяють досягти певної широти в показниках викидів для дизельних двигунів. У США немає окремого положення про викиди дизельних транспортних засобів. Однак постійні наслідки скандалів з дизельним двигуном VW серйозно підірвали політичну підтримку подальшого використання дизельних транспортних засобів у ЄС.

Далі в підрозділах надано більш детальну інформацію щодо регулювання навколишнього середовища для транспортних засобів категорії L на конкретних досліджуваних ринках.

Європейський Союз

Для транспортних засобів категорії L [Регламент \(ЄС\) № 168/2013](#) (2013)²² визначає стандарти Євро-4, які застосовують з 2016 року (для L_{3e}, L_{4e}, L_{5e} та L_{7e}) та 2017 року (для L_{1e}, L_{2e} та L_{6e}), а також попередні стандарти Євро-5, які будуть впроваджуватися з 2020 року. Варто зазначити, що Євро-5 має вимоги, що відповідають рівню Євро-6 для LDV, незважаючи на різницю в нумерації.

Європейська комісія вже розпочала розгляд нових вимог до викидів за межі Євро-5 для транспортних засобів категорії L. Вона замовила дослідження для оцінки потенційних елементів після Євро-5, зокрема вимог до випробувань на відповідність нормам експлуатації, вимогам до викидів поза циклом, розширення граничного діапазону викидів ТЧ та введення граничного рівня викидів ТЧ для певних (під-) категорій L транспортних засобів (TNO та ін., 2017). Це вказує на те, що регулювання після Євро-5 може потенційно мати вимогу, подібну до вимог RDE для легких вантажних транспортних засобів LDV, як описано раніше. Зацікавлені сторони припустили, що якнайшвидше виконання

²² З виправленням від 23 березня 2016 року (2016)

вимог RDE відбудеться до 2025 р. Що стосується Євро-6, зацікавлені сторони вважають, що реалізація може відбутися не раніше, ніж в період з 2025 по 2030 рр.

Сполучені Штати

Що стосується транспортних засобів категорії L, то стандарти для мотоциклів відрізняються залежно від об'єму двигуна (ЕРА, б.д.). Чинні стандарти застосовують з 2006 року для категорій I та II (об'єм двигуна до 279 см. куб.). Стандарти для III категорії (понад 280 см. куб.) були запроваджені поетапно: рівень 1 з 2006 року і рівень 2 з 2010 року. Федеральні стандарти для мотоциклів відповідають стандартам Каліфорнії з відставанням приблизно на два роки (Рікардо, 2015). Схоже, там замало бажаючих, щоб посилити регулювання щодо токсичних викидів або висунути на розгляд регулювання викидів парникових газів (GHG).

Японія

Для транспортних засобів категорії L норми викидів мотоциклів діють з 2013 року. Нові стандарти діятимуть з 2017 року і повинні базуватися на стандартах Євро-4 (хоча і з деякими відмінностями) (Ricardo, 2014 р.), (Continental, 2015 р.), (Міністерство охорони навколишнього середовища, 2012 р.). Зацікавлені сторони припустили, що рішення про узгодження з Євро-5 можливо очікувати влітку 2017 року і воно може бути здійснене з 2020 року.

Південна Корея

Для транспортних засобів категорії L стандарти відповідають європейському законодавству. Євро-3 (2013) зараз діє, а Євро-4 планують ввести з 2017 року (MEV, 2015), (Hankyoreh, 2015), (Hankyoreh, 2015), (Ricardo, 2015). У Південній Кореї цей сегмент не вважають значним, тому не очікують, що буде місцева політика боротьби з викидами у повітря від транспортних засобів категорії L, наприклад, зменшенням їх використання в містах.

Китай

Норми економії пального

Китай – єдина країна у світі, яка впровадила норми споживання пального для двох- та триколісних транспортних засобів (TransportPolicy.Net, 2016). Стандарти вперше були впроваджені в липні 2009 року для нових моделей затвердження типу та в 2010 році для всіх продажів та реєстрації транспортних засобів.

Зовсім недавно китайський МПТ запропонував норми споживання пального для дво- та триколісних транспортних засобів (мотоциклів та мопедів) (ІССТ, 2017). Якщо нові стандарти буде підтверджено, вони наберуть чинності з липня 2018 року для нових моделей затвердження типу та з липня 2019 року для всіх нових продажів та реєстрації транспортних засобів. Норми економічної ефективності пального визначають залежно від розміру двигуна та розрізняють двоколісні та триколісні транспортні засоби, а також автоматичну/ ручну трансмісію та бензинову/дизельну версії. Запропоновані нові межі становлять від 2 л/100 км до 8 л/100 км.

Норми викидів забруднюючих речовин у повітря

Норми викидів для транспортних засобів категорії L також відповідають європейському законодавству (Ricardo, 2015). Поточні стандарти, які діють з 2010 року (для 2-х колісних мотоциклів та мопедів) та 2011 року (для 3-х колісних транспортних засобів), – це китайська Стадія III та еквівалентні Євро III (GB14622-2007 (2007) для мотоциклів на 3 колеса та GB18176 -2007 (2007) для мопедів). Положення Стадії IV розробляють, і очікуємо впровадження норм Євро-4 невдовзі після того, як вони наберуть чинності в Європі після 2016 року (МЕР, 2014), проєкт Регламенту (2014), (Шанхайський центр інспекції автомобільних транспортних засобів, 2012). Слідом за провідним прикладом ЄС, Євро-5 також може бути запроваджено найближчим часом відповідно до зацікавлених сторін. Китай планує йти в ногу з розробкою регуляторних норм на інших ринках, щоб досягти стійкого експорту мотоциклів.

Інша політика

Категорія низькошвидкісних електромобілів (LSEV) отримала офіційний статус у 2016 році, і китайський МПТ оголосив про намір урегулювати цей сектор вперше (Bloomberg, 2016). Ці транспортні засоби й надалі будуть вилучатися з основних мегаполісів, але знайдуть ринок у менших міських районах та в сільській місцевості.

Індія

Транспортні засоби категорії L стосовно викидів у повітря розглядають так само як автомобілі. Стандарти Стадії Bharat IV для дво- та триколісних транспортних засобів застосовувались до всіх затверджень типу з 2016 року та для всіх моделей з 2017 року (Рікардо, 2016), (Міністерство автомобільного транспорту та автомобільних доріг, 2014), (Міністерство автомобільного транспорту та автомобільних доріг, 2015). Як і у легкових автомобілів, Стадію V буде пропущено, а Стадія Bharat VI буде впроваджена для всіх нових транспортних засобів з 2020 року (Міністерство автомобільного транспорту та автомобільних доріг, 2016). Стандарти застосовують по всій країні, і буде використаний індійський цикл урухомлення. Також було знижено вимоги до довговічності систем контролю за викидами.

5.4.1.2 Тенденція електричної мобільності

Тенденція електромобільності відображає перехід технології урухомників у напрямку самохідних транспортних засобів з електричним двигуном. Ця тенденція значною мірою обумовлена екологічними нормами в контексті зростаючих викидів CO₂ та значних проблем із якістю повітря у великих міських центрах світу. Зокрема, для транспортних засобів категорії L, електрифікація зазвичай є відповіддю на політику на рівні міста (наприклад, обмеження та заборони на використання транспортних засобів з ICE) та тенденції, що певною мірою пов'язані з транспортними засобами категорії M.

Перехід до електромобілів сприяв повідомленням щодо припинення руху автомобілів з ICE у кількох країнах²³ або встановлення цілей продажу електромобілів. Ці політики, зазвичай, зорієнтовані на транспортні засоби категорії M₁/N₁ (і детально описані в Додатку А.4), і поки не ясно, чи застосовуватимуть їх і для транспортних засобів категорії L, але можна припустити, що така політика, зазвичай, допоможе в розвитку технологій та скороченні витрат, необхідних для того, щоб зробити електромобільність комерційно життєздатною, зокрема у сегменті категорій L. Тим часом на рівні міста в Китаї також заборонили або обмежили використання двоколісних транспортних засобів з ДВЗ. Міста, які діють в тандемі з національними заходами або в відриві від них, швидше за все, будуть головними силами в прагненні припинити використання автомобілів з ДВЗ, і, навпаки, впровадженні EV (ICST, 2017).

Заходи можуть бути обмежувальними (заборона різних категорій транспортних засобів з ДВЗ, як описано вище) або стимулюючими альтернативи. У всьому світі спроби стимулювати сегменти EV в основному базуються на заохоченнях, які прагнуть певним чином компенсувати сприйняті та фактичні обмеження продуктивності таких EV. Зростає консенсус у галузі, що паритет з цінами на придбання транспортних засобів з ДВЗ буде досягнуто приблизно до 2025-2028 року, принаймні для деяких типів автомобілів категорії M. Очікуємо, що деякі транспортні засоби категорії L, можливо, зможуть досягти паритету витрат задовго до цього через свою легку масу та порівняно просту конструкцію.

Ще одне питання, яке слід врахувати, - наскільки будуть зняті субсидії на бензин та дизель (прямі та непрямі). Падіння цін на пальне після фінансової кризи 2008-2009 років призвело до того, що багато країн зменшили або скасували прямі субсидії на пальне (Індія та Малайзія були вирішальними прикладами; Бразилія не пішла за цією тенденцією). В усьому світі субсидії на пальне для ДВЗ у 2013 році становили щонайменше 500 мільярдів доларів США (IGC, 2016).

²³ Індія, Китай та Франція, Великобританія, Німеччина та Нідерланди в ЄС

Зрештою, скасування таких субсидій створить ринковий простір для альтернатив електромобільності, у тому числі в сегменті категорій L.

Як результат, все більше традиційних виробників категорій L залучають моделі EV у свої продуктові портфелі і оголосили про плани впровадження ряду додаткових моделей у найближчому середньостроковому майбутньому, тоді як інші абсолютно нові учасники прагнуть скористатись тим, що вони розглядають як невикористаний ринок для своєї продукції з нульовими викидами. Це стало можливим завдяки зменшенню витрат на акумуляторну батарею, що дозволило виробникам оригінальних виробів створити вдосконалений асортимент транспортних засобів, які є доступними, та запропонувати прийнятні діапазони (electrek, 2017) (Business Insider UK, 2016). У таблиці 5.2 перераховано деякі з цих планів, які демонструють очікуваний прогрес у напрямку електромобільності в транспортному секторі категорії L на досліджуваних ринках.

Ринок моторних двоколісних транспортних засобів пропонує цікаві можливості зі скутерами (для регулярних приміських маршрутів) або великими моделями, розробленими більше для подорожей на далекі дистанції. Однак, з Китаєм, ймовірно, буде сильна конкуренція як за готові машини, так і за комплектуючі вироби. Китай вже лідирує у виробництві та продажі електричних транспортних засобів категорії L, зокрема в секторі електричних скутерів та LSEV. Засновані виробники автомобілів у Китаї також є у провідній позиції стосовно електричної мобільності (див., наприклад, BYD), але ще не вступили в сегменти L-категорії.

Таблиця 5.2: Плани виробників оригінальних виробів стосовно ринку електричної мобільності

Ринок	Виробник	План	Часовий період	Джерело
ЄС	Zero Motorcycles	Вийти на ринок ЄС	2015	(The Manufacturer, 2015)

Ринок	Виробник	План	Часовий період	Джерело
ЄС	BMW	Презентувати електричний велосипед, BMW C evolution	2016	(electrek, 2016)
ЄС	Vespa	Презентувати електро модель, Elettrica	2017	(techradar, 2016)
США	Victory Motorcycle	Презентувати електромобіль 2016 EmpulseT	2016	(revzilla, 2016)
США	Harley Davidson	Виробляти електричний мотоцикл	2021	(plugincars, 2016)
Японія	Honda	Налагодити виробництво електричного скутера в Індії	2010	(live mint, 2010)
Японія	Yamaha	Налагодити виробництво електричного скутера в Індії	2012	(EV World, 2011)
Японія	Honda	Для виготовлення версії Super Cub з електроурухомником	2018	(New Atlas, 2016)
Японія	Honda and Yamaha	Співпрацювати у виробництві електричних мотоциклів	Середній / довго-строковий термін	(Car and Bike, 2016)
Індія	Tork Motorcycles	Випустити перший в Індії електричний мотоцикл, T6X	2016	(Car and Bike, 2016)
Індія	Hero Electric	Запустити виготовлення Flash-e-скутера в Індії	2017	(Planet Custodian, 2017)

Що стосується квадроциклів в ЄС, то у кількох квадроциклах, які випускають у Франції (категорія VSP), використовують (японські Kubota) дизелі. Дизелі можуть бути непридатними в майбутньому, особливо в містах, де перспективи зростання, мабуть, найбільші (нефранцузькі). Отже, необхідність переходу до електричної тяги є головною проблемою для сектора. Існує Європейська асоціація легких електричних транспортних засобів (Light Electric

Vehicle Association – LEVA), яка починає кампанію за перехід, в той час як програма ЄС FP7 фінансувала дослідження легких конструкцій для таких транспортних засобів (E-Light, б.д.). Поточний проєкт H2020 RESOLVE ґрунтується на цій роботі (RESOLVE, б.д.) і залучає в себе як Piaggio, так і KTM як провідних виробників категорії L в ЄС.

Потенційна сфера досліджень у середньостроковій перспективі – транспортні засоби категорії L на паливних елементах. Малі паливні елементи вже широко використовують у певних видах діяльності, наприклад, складські навантажувачі. Ці менші «товарні» паливні елементи були розроблені автомобільними виробниками для автомобілів категорії «М» (наприклад, Toyota Mirai; Honda Clarity) і можуть бути адаптовані для використання у транспортних засобах категорії L, як видно у Riversimple Rasa. В даний час такі розробки обмежуються подачею пального: не вистачає відповідної інфраструктури.

Тенденція електромобільності матиме важливий вплив не лише щодо витрат на виробництво транспортних засобів категорії L, але й щодо попиту на матеріали, беручи до уваги конструкцію електромобілів, яка відрізняється від конструкції традиційних транспортних засобів з ДВЗ. Докладніше про це йтиметься в розділі про вплив екологічних тенденцій на конкурентоспроможність виробників ЄС.

5.4.1.3 Тенденція до зменшення маси

Транспортні засоби категорії L вже легкі порівняно з основними автомобілями М-категорії, в той час як екологічні стандарти для транспортних засобів категорії L менш розвинені, і тому тиск для зменшення маси є меншим: урухомлені двоколісні транспортні засоби мають хороше співвідношення потужності і маси, а тому відносно ефективні; квадроцикли у будь-якому випадку регулюють за масою серед інших заходів, а тому вони вже відносно легкі. Однак є деякі помітні винятки: по-перше, традиційні велосипеди значно покращуються за рахунок додавання акумуляторної електричної енергії, невеликої маси та незначного збільшення вартості; по-друге, деякі процеси

формування корозійнотривких матеріалів, особливо стосовно різних пластиків або трубчастого алюмінію, є технічно ефективними за порівняно невеликих масштабів виробництва. Отже, легкі матеріали можуть бути привабливими для виробників з міркувань відповідності масштабу настільки ж, як і зменшення маси, хоч і зі значними витратами. В рамках обмежень, описаних вище, слід очікувати, що стратегії зниження маси, впроваджені в транспортних засобах категорії M, будуть впроваджуватися в деяких підсегментах L-категорії, але з деякими відмінностями.

Що стосується транспортних засобів категорії M, особливо тих, що виробляються в ЄС, то слід зазначити, що нововведення матеріалів, зазвичай, спостерігаємо насамперед у «престижних» виробників, які мають бренди з достатньою ринковою потужністю, щоб протистояти преміальним цінам. Для сектору категорії L ЄС питання полягає в тому, чи може ринок підтримувати легкі технології та матеріали, враховуючи відносне положення відповідних брендів та відносну додаткову вартість таких технологій. Як описано вище, немає впевненості в тому, що двоколісне урухомлення в багатьох випадках потребує технологій зі значним зниженням маси. Хоча деякі марки мотоциклів, такі як KTM, виглядають відносно сильними в глобальному плані (тому можуть дозволити собі преміальну націнку та відшкодувати додаткові витрати, пов'язані з стратегіями полегшення маси), і це допоможе у використанні технологій з полегшення маси та легких матеріалів, але для інших, таких, як Aixam це може бути складніше. Тим не менше, ймовірний перехід до посиленого проникнення електричної тяги може посилити занепокоєння щодо полегшення маси, оскільки зниження маси є важливим фактором оптимізації розміру та вартості урухомника (як показано в BMW i3), тому фактори для таких змін, швидше за все, стануть сильнішими. Детальніше про це йтиме у розділі про вплив екологічних тенденцій на конкурентоспроможність виробників ЄС.

5.4.1.4 Вплив майбутніх подій в галузі екологічного регулювання та політики на конкурентоспроможність виробників ЄС

Жорсткі екологічні норми стосовно транспортних засобів категорії L в ЄС гарантували, що, принаймні з точки зору урухомлення двоколісних транспортних засобів, продукція, розроблена ЄС та виготовлена в ЄС, є прийнятною на ринках усього світу, і, навпаки, такі норми гарантували, що продукти, які не дотягують до стандартів, не змогли б вийти на ринок ЄС та перешкодити виробникам, що базуються в ЄС. Такий регуляторний захист також доповнюється питаннями щодо бренду, іміджу та способу життя, які складно переймати конкурентам, які не є членами ЄС (крім Японії).

Дійсно, наразі загроза для виробників категорії L ЄС від тих, хто базується поза ЄС, видається обмеженою. Період часу, коли японські мотоцикли витіснили виробництво в ЄС, скоротився, і, мабуть, малоймовірно, що за короткий термін така загроза буде повторена з концепцією Micro Commuter, яка пережила деякі випробування в Японії. Аналогічно, імпорту з Китаю чи Індії наразі здається малоймовірним, але, радше за все, буде важливішим у сегментах самохідних двоколісних транспортних засобів (електричних та з двигуном згорання) та в сегментах чотирьохколісних транспортних засобів у майбутньому.

З точки зору внутрішнього ринку ЄС, може виникнути розрив у виробників ЄС категорії L для виробництва транспортних засобів з нульовим рівнем викидів, що мають два сидіння та обмежену ефективність (особливо щодо максимальної швидкості). Частина цієї прогалини може бути заповнена електричними велосипедами, але в іншому випадку, швидше за все, спостерігатимемо зростання попиту в електричному сегменті L-категорії. Основні проблеми, що стосуються тут виробників ЄС у середньостроковій перспективі (тобто через 5-10 років), є двоякими. По-перше, країни Азії можуть стати джерелом недорогого імпорту для сегментів урухомлення двоколісних транспортних засобів. По-друге, загальний напрямок політики в Китаї, схоже, є прагненням до лідерства в

електромобілях, і не лише щодо транспортних засобів категорії М. Тут Китай має унікальну регуляторну пропозицію, і це може дати можливість китайським виробникам «випереджати гру» на світових ринках, а також допомагати захищати цих виробників від імпорту. Стосовно цього і з огляду на потужність, яку має Китай у плані доступу до літію та рідкісних металів, поряд із відносно низькою виробничою базою, слід очікувати, що категорія L ЄС може бути вразливою до середньострокового імпорту з Китаю.

Що стосується експортних ринків виробників категорії L в ЄС, промисловість ЄС, ймовірно, може продовжувати процвітати у застосуванні моторних двоколісних транспортних засобів з вищою ціною та вищими технологіями. Однак, оскільки виробництво менших самохідних двоколісних транспортних засобів все більше децентралізується на основних ринках Азії (Таїланд; Індія; Індонезія; Малайзія тощо), ці ринки можуть розвинути розширену виробничу спроможність у цих секторах і можуть стати вагомим джерелом імпорту в ЄС у середньостроковій перспективі.

Щодо квадроциклів, сегмент транспортних засобів категорії L наразі складається здебільшого з «островів», на яких організоване виробництво та споживання, в той час як різні міжнародні визначення та правила щодо категорій товарів ускладнюють розробку глобальних товарів. Це означає, що експортні можливості для виробників транспортних засобів категорії L ЄС є невеликими, але на сьогодні однаковою мірою загроза імпорту китайських LSEV, американських NEV чи індійських авторикш незначна. Також слід зазначити, що ринок ЄС для квадроциклів категорії L невеликий і очевидно скорочується, а використання дизелів у транспортних засобах цього типу перебуває під загрозою. Примітно, що навіть японські автомобілі класу kei намагалися отримати частку ринку в ЄС, враховуючи таку відсутність попиту.

Майбутнє чотириколісного сегменту ЄС не зводиться лише до політики, спрямованої тільки на цей сегмент, але також, ймовірно, буде визначатися розвитком, що стосується транспортних засобів категорії М, та більш широкими

стратегіями, прийнятими щодо інтелектуальної мобільності в міських районах Європи. У багатьох європейських транспортних засобах категорії L в даний час використовують невеликі дизелі. Широкомасштабне регулювання дизельних та бензинових двигунів на низькому рівні, на національному та міському рівні, може відкрити нові можливості для сегментів категорії L з електричним урухомником, за умови, що можна буде розробити відповідно недорогі компоненти та системи. Інноваційна мережа автомобільної екосистеми в Європі, як правило, дуже сильна, і спрямування цієї спроможності на сегмент категорії L на користь ринкового простору, створеного регулюванням транспортних засобів категорії M, являє собою значну ринкову можливість в ЄС для виробників ЄС.

Вплив електрифікації на транспортні засоби категорії L

Хоча батареї та пов'язані з ними системи мають явні екологічні переваги перед традиційними урухомниками з ICE, вони, зазвичай, додають маси порівняно з рішеннями з ДВЗ, додають вартості і знижують продуктивність, виражену в пробігу, максимальній швидкості та вантажності. Існує кілька вигідних характеристик продуктивності, якими не слід нехтувати, наприклад, із значно зменшеним рівнем шуму, грубих вібрацій (NVH), більш лінійним прискоренням, більшою стабільністю завдяки низькому центру мас, здатністю заряджатися вдома або на роботі або в пункті відпочинку, без незручностей в роботі з бензиновими або дизельними паливними насосами. Тим не менше, результат електрифікації – це досить різний набір товарних ознак, який, можливо, потрібно буде презентувати на ринку різними способами та, можливо, за допомогою різних бізнес-моделей. Таким чином, розвиток EV в секторі категорій L спричиняє значні проблеми, крім можливого майбутнього руйнування ринків категорій L та категорій M електричними велосипедами, що розглянуто вище. Хоча в даний час це відносно незначне явище, воно може бути набагато більш значущим у майбутньому, стати загрозою, якщо традиційні виробники категорій L не йтимуть в ногу з інноваціями.

Сектору електровелосипедів також може бути набагато складніше захищатись від іноземних конкурентів, використовуючи регуляторне управління, особливо в умовах Китаю, який має потужну перевагу в сегменті електровелосипедів, отримуючи вигоду від економії на масовості та низьких рівнях вартості виробничої бази. Дійсно, однією з областей, в якій Китай має потенційно значну перевагу у витратах, є постачання літію для батарей EV. Світовий попит на літій-іонні акумулятори в широкому діапазоні застосувань може бути задоволений поточною пропозицією, але лише з невеликим запасом, і китайські виробники займають дуже сильне становище на цьому ринку. Це, додаючи до наявних переваг у вартості праці, може допомогти китайським виробникам електромобілів категорії L бути дуже конкурентоспроможними на світовому ринку. Крім того, зараз Китай має потужний сектор верстатів і є ціновим конкурентом для більшості матеріалів масового попиту, таких як сталь. Це означає, що проектні та конструктивні витрати на транспортні засоби категорії L (як на електровелосипеди, так і на LSEV), ймовірно, будуть значно нижчими від еквівалентних в ЄС, навіть якщо якість виготовлення не настільки висока. Друга проблема, яка викликає занепокоєння, полягає у постачанні рідкоземельних металів для електродвигунів, де Китай знову займає сильні позиції на ринку, який на глобальному рівні є дуже жорстким. Такі метали особливо дефіцитні в ЄС, який вже повинен імпортувати понад 90% потреби. Більша частина імпорту йде з Китаю (Європейська Комісія, б.д.), що є геополітичним ринковим ризиком, який може стримувати виробництво в ЄС у майбутньому або може призвести до значного збільшення витрат.

Що стосується літєвих акумуляторів та пов'язаних з ними технологій, ЄС може розробити власні потужності - процес, який зараз ведуть основні виробники оригінальних виробів для категорії M та деякі їх основні постачальники. Однак досягти подібного прогресу в ЄС із рідкоземельними металами неможливо, тому це може бути стратегічним питанням у майбутньому.

Тим не менш, передбачається, що більшість електровелосипедів та LSEV, які зараз є на ринку в Китаї, не пройдуть існуючих вимог безпечності ЄС, і що в багатьох випадках знадобляться істотні зміни у конструкції, щоб вони змогли це зробити. Однак велика різноманітність та обсяги випуску продукції в цих сегментах дозволять швидку економію на навчанні та масштабах, в той час як передача технології від транспортних засобів категорії М може забезпечити швидке впровадження конструкцій, які можуть відповідати законодавчим вимогам ЄС.

З іншого боку, зростаючий ринок Китаю може бути можливістю для виробників ЄС, але цінову конкуренцію вкрай важко витримати. Існує сподівання, що самохідні двоколісні транспортні засоби все більше будуть з акумуляторами електроенергії, а промисловість ЄС зосередиться на високопродуктивності, якості та конструкції, щоб виправдати ціну преміум-класу.

Що стосується квадроциклів, то наразі головна «унікальна пропозиція щодо продажу» для квадроциклів в ЄС полягає у можливості користувачів керувати транспортними засобами з обмеженими ліцензіями (*на право кермування*) або взагалі без ліцензій, в першу чергу через дуже обмежену ефективність транспортних засобів. Існуючі конструкції квадроциклів в майбутньому можуть бути оснащені акумуляторами та відповідними компонентами урухомників. Однак це зробило б їх і набагато важчими, а значить дорожчими. Наразі ці транспортні засоби мають паритет у ціні з окремими невеликими автомобілями категорії М, тому ризик полягає в тому, що впровадження електроурухомників зробить їх надмірно дорогими порівняно з основними конкурентами. Більше того, як видно з Renault Twizy, більш радикальне перероблення продукту в цілому, у разі навмисної спроби захопити переваги електричного урухомника, може принести кілька цікавих та нових можелей транспортних засобів, але знову ж таки вони відносно дорогі.

Варто також відзначити аспект маси сектору категорій L з визначеною масою як основною точкою відсіку. Незважаючи на те, що акумуляторні батареї не ураховують в розрахунку маси, незрозуміло, чи будуть застосовані штрафи за перевищення маси до інших інноваційних систем, таких як транспортні засоби з паливними елементами; таких, що використовують маховики; системи, що використовують стиснене повітря; чи зовсім інших технологій. Отже, вирішальним питанням для розробників політики є розгляд того, які можна розробити нормативні акти, що дозволяють ринкові сприймати радикальні нововведення. Наприклад, примітно, що така радикальна конструкція виробу, як Riversimple Rasa, що поєднує паливний елемент з ультраконденсатором у корпусі з вуглецевого волокна, може мати дуже низькі викиди вуглецю на пройдену відстань і нульові токсичні викиди в точці використання, але на 550 кг важча, щоб вважати її транспортним засобом категорії L ЄС. Більше того, поява майбутнього «ультра компактного» електричного транспортного засобу в Японії або значного сегмента LSEV в Китаї може поставити серйозні конкурентні проблеми в майбутньому. Оскільки Китай прагне формалізувати сегмент LSEV, можливо, також зросте пошук експортних ринків, що потенційно може становити додаткову загрозу в секторі квадроциклів, хоча початкова конкуренція, ймовірно, буде на третіх ринках, зокрема Африки.

Вплив полегшення маси транспортних засобів категорії L

Вплив технологій та матеріалів для полегшення маси на конкурентоспроможність сегменту категорій L ЄС, ймовірно, буде важливим, але менш глибоким, ніж вплив електрифікації. Зниження маси може бути більш корисною, а, отже, поширеною стратегією у сегментах квадроциклів категорії L, а не у сегментах двоколісних транспортних засобів з урухомником.

Обидва аспекти пов'язані, звичайно, з полегшенням маси, що є вирішальним фактором для підтримки роботоздатності транспортного засобу сегмента категорії L в ході електрифікації, особливо для квадроциклів. Зазвичай, полегшення маси призначене для збільшення вартості, але, оскільки дозволяє

зменшити (дорогий) акумуляторний блок і пов'язані з цим втрати на електропередачу, стратегії зниження маси можуть окупити себе. Крім того, зниження маси за допомогою кольорових металів може збільшити довговічність або можливість проектувати транспортні засоби для оновлення та переробки модулів. Отже, існують вторинні конкурентні переваги, які потенційно можуть бути отримані від прийняття технологій полегшення маси, які працюватимуть на конкурентну перевагу існуючих виробників ЄС.

ЄС має потужну наукову та інженерну базу з точки зору використання передових матеріалів, але менш представлений у виробництві та постачанні таких матеріалів. Легкі матеріали, зазвичай, є енергоємними у виробництві, а отже, зазвичай, мігрують у ті глобальні місця, де початкові витрати на енергію нижчі (Близький Схід, Росія), або де можна використовувати поновлювані джерела енергії (Бразилія, США), або де існує потужний виробничий потенціал (наприклад, Японія традиційно займала сильну позицію в області прекурсорів вуглецевого волокна). Отже, існує занепокоєння, що вартість імпорту сучасних матеріалів може знизити конкурентоспроможність сектору категорії L ЄС порівняно з його міжнародними конкурентами.

Незважаючи на те, що легкі матеріали додадуть до витрат на одиницю транспортного засобу сегменту L-категорії, що виробляють в ЄС, здатність дотримуватися стратегій преміального позиціонування по всьому світу може дещо убезпечити ЄС від цього питання. Дійсно, це преміальне позиціонування абсолютно залежить від постійних інновацій як технічних, так і з точки зору конструкції. Враховуючи темпи економічного зростання та розподіл доходів на багатьох основних ринках, таких як Китай, Бразилія, Індія тощо, слід ураховувати, що існує новий заможний середній клас, який може і бажає дозволити собі придбання автомобілів категорії M та інших транспортних засобів, і що ці споживачі продовжуватимуть прагнути брендів, що мають визнану репутацію з «престижних» місць та охоплюють вдосконалення з полегшенням маси, як це проілюстровано преміальною ціною брендів категорії

L ЄС на таких ринках, як Китай та Індія. Однак ринковий простір для транспортних засобів преміум класу категорій L, ймовірно, буде відносно обмеженою, тому для таких товарів, як скутери, попит на імпорт ЄС, що охоплює полегшення маси в інших країнах, навряд чи буде сильним.

Як було обговорено, тенденція до полегшення маси найбільш актуальна для сегменту квадроциклів, де багато матеріалів, альтернативних штампованій і зварній сталі, підходить за менших обсягів, ніж це нормально для беззбитковості у випадку зі сталлю. Це може бути перевагою для сегмента квадроциклів в ЄС, який може боротися з конкурентами з великим, дешевим, товарним підходом до сегменту, який може вийти з китайського сегменту LSEV.

5.4.2 Тенденції безпеки

Правила безпеки мають на меті поліпшити безпеку дорожнього руху як для водіїв, так і для інших учасників дорожнього руху, запобігаючи загальним нещасним випадкам, а також зменшуючи наслідки у разі їх виникнення. Користувачів транспортних засобів категорії L класифікують як вразливих учасників дорожнього руху, оскільки вони особливо піддаються серйозній небезпеці в разі аварії – тим важливішими є заходи безпеки, спрямовані на конструкцію транспортних засобів категорії L.

Що стосується власне транспортного засобу, то на транспортний засіб категорії L поширюють ряд норм на більшості проаналізованих ринків. Правила передбачають, зазвичай, особливі функції безпеки, починаючи від пасивних функцій (для захисту учасників дорожнього руху в разі аварії) до активних (щоб уникнути аварій). Останні все більше пов'язані з розвитком технологій CAV, які допомагають запобігти нещасним випадкам за рахунок мінімізації людських помилок та покращення водіння.

Наступні розділи надають більш детальну інформацію про правила безпеки, встановлені шістьма ринками, що стосуються цього дослідження, і про те, як вони, можливо, зміняться в майбутньому. Технологічні тенденції, такі

як CAV, також розглянуто для всіх ринків, враховуючи їх роль у наданні функцій активної безпеки. Цей розділ завершується розглядом впливу таких тенденцій на конкурентоспроможність виробників транспортних засобів категорії L ЄС.

5.4.2.1 Нормативні та політичні тенденції щодо безпечності на різних ринках

Аналогічно транспортним засобам категорії М, Економічна комісія Організації Об'єднаних Націй для Європи (UNECE або ЄЕК ООН) розробляє глобальні правила безпечності для дорожнього руху транспортних засобів категорії L. Цей орган, до складу якого входять ЄС, окремі держави-члени ЄС, а також країни Північної Америки та Азії, керує транспортними конвенціями ООН та угодами про технічні вимоги та правила міжнародного руху (UNECE, 2016). В рамках ЄЕК ООН Всесвітній форум гармонізації правил транспорту (WP.29) забезпечує платформу для розробки згармонізованої нормативно-правової бази щодо безпечності транспортних засобів, а також екологічних характеристик, як описано у вставці 5.1.

Вставка 5.1 - Рамка ООН щодо безпечності транспортних засобів та екологічних показників

Нормативно-правова база ООН базується на трьох угодах ООН, якими керується WP.29. Для цього дослідження варто врахувати сферу дії Угод 1958 та 1997 років:

- Угода 1958 року містить Правила ООН, які містять положення щодо транспортних засобів, їх систем, деталей та обладнання щодо безпеки та екологічних показників. Вони визначають вимоги до випробувань, зорієнтовані на ефективність, та процедури затвердження типу, відповідності виробництва і взаємного визнання затверджень типу. Правила часто оновлюють, щоб відобразити технічні розробки. Договірні сторони не повинні приймати всі Правила, додані до Угоди, але якщо вони вирішили застосувати

їх, вони повинні видати затвердження відповідно до Правила та взаємно визнати затвердження, видані іншими договірними сторонами, які прийняли Правило.

- Угода 1998 р. охоплює Глобальні технічні Правила Організації Об'єднаних Націй (ООН), які також визначають вимоги щодо виконання та процедури випробувань, але не містять положень про затвердження типу та їх взаємне визнання.

Джерела: (ЄЕК ООН, б.д.), (ОЕСР, б.д.)

В рамках WP.29 ЄС виступає на передньому плані загальних правил безпеки транспортних засобів категорії L щодо таких предметів, як освітлення, пневматичні шини та системи гальмування, а також щодо тих, які спеціально застосовують до електричних версій.

Японія та Південна Корея також є активними учасниками WP.29. Ці країни, а також ЄС, зазвичай, приймають правила безпеки, розроблені на рівні ООН. Відповідні Правила ООН щодо транспортних засобів категорії L охоплюють правила щодо освітлювальних і світлосигнальних пристроїв (№ 3, 19, 20, 37, 38, 50, 56, 57, 74, 76, 82), щодо шин (№ 75), гальмування (№78), органів управління, контрольних сигнальних пристроїв та індикаторів (№ 60) та дзеркала заднього виду (№81), серед інших (Erario, 2008).

З іншого боку, США дотримуються власного підходу та встановлюють Федеральні стандарти безпеки автомобільних транспортних засобів США (FMVSS), які також широко визнані (Deloitte, 2013). Стандарти, характерні для транспортних засобів категорії L, узагальнені у відповідному підрозділі далі. Варто зазначити, що США є лише договірною стороною Угоди 1998 року. Китай та Індія лише нещодавно розробили законодавство для поліпшення безпеки дорожнього руху для транспортних засобів категорії L та значно відстають від інших розглянутих тут країн. Обидві країни також є лише договірними сторонами Угоди 1998 року.

У порівнянні з автомобілями категорії М, правила безпеки для транспортних засобів категорії L не настільки розвинені, всебічні або універсальні. Існує порівняно обмежений простір для роботи пасивних систем або систем активної безпеки традиційних мотоциклів або інших двоколісних транспортних засобів. Однак варто зазначити, що багато засобів безпеки, спрямованих на транспортні засоби категорії М, спрямовані на захист вразливих учасників дорожнього руху (VRU), таких як водії категорії L. Очікуємо, що це особливо актуально з появою вдосконалених функцій активної безпеки, пов'язаних із CAV, наприклад, шляхом додавання певних спільних інтелектуальних транспортних систем (C-ITS), спрямованих на захист VRU, таких як служби безпеки на перехрестях та захист VRU.

Важливо також визнати, що безпека може бути більшою, ніж у разі дотримання нормативних вимог. Ілюстрацією цього є Renault Twizy. У цьому транспортному засобі категорії L дизайнери розглядали використання квадроциклів як додаток і до практичних аспектів безпеки, і до психологічного комфорту, який він надає пасажирам. Крім того, Twizy був розроблений для того, щоб надати водію рівень очей, еквівалентний рівню у звичайного автомобіля, в той час як батарея акумуляторів, встановлена на днищі, забезпечує більшу бічну стійкість. Більше того, Twizy має дизайн кабіни, схожий на шолом мотоцикла та тонкі стояки вітрового скла для покращення оглядовості. Twizy також оснащений лобовою подушкою безпеки для захисту водія та чотириточковим ремнем безпеки для водія, тоді як задній пасажир має традиційний триточковий ремінь безпеки. Для задоволення вимог проти удару конструкція Twizy створена з трубчастої сталі, з термопластичними панелями.

Далі надано більш детальну інформацію щодо регулювання безпеки транспортних засобів категорії L на ринках, що вас цікавлять.

Європейський Союз

Для транспортних засобів категорії L [Регламент \(ЄС\) № 168/2013](#) визначив порядок затвердження та ринкового нагляду за транспортними засобами

категорії L. Він набрав чинності з січня 2016 року і замінив скасовану [Директиву 2002/24/ЄС](#) та інші Директиви новою Директивою та чотирма делегованими актами (Vehicle Certification Agency, DfT, б.д.), зокрема [Делегованим Регламентом 3/2014](#) про вимоги до функційної безпечності транспортних засобів (RVFSR) та [Делегованим Регламентом 44/2014](#) про вимоги до конструкції транспортних засобів (RVCR)²⁴.

Серед інших вимог, [Регламент \(ЄС\) № 168/2013](#) передбачає встановлення автоматичних фар ближнього світла, щоб підвищити помітність транспортного засобу та посилену ABS (антиблокувальну гальмову систему) лише для двоколісних мотоциклів (з об'ємом двигуна понад 125 куб. см.) (Council of the European Union, 2012). Для мотоциклів з об'ємом двигуна нижче 125 куб. см. виробник може застосувати ABS або комбіновані гальмові системи (CBS). Це лише два приклади безпечності, обов'язкові для транспортних засобів категорії L. Інші передбачені Регламентами (ЄС) [3/2014](#) та [44/2014](#) (доповнюють Регламент [168/2013](#)). Будь-які Правила ООН, до яких приєднався ЄС, також містять вимоги щодо типового затвердження ЄС транспортного засобу категорії L та наведені в Регламенті (ЄС) № [168/2013](#) або в делегованих актах.

В рамках [Пакету придатності до експлуатації ЄС](#), важкі мотоцикли з двигунами понад 125 куб. см можуть бути піддані обов'язковій інспекції з 2022 року (Council of the European Union, 2014). Держави-члени можуть бути звільнені від цього, якщо буде запропонована відповідна альтернатива. Зацікавлені сторони припустили, що в деяких державах-членах така інспекція вже має місце (наприклад, Італія). Очікуємо, що таке урегулювання забезпечить більш екологічно чистими транспортними засобами, а також підтримуватиме їх безпечність у часі. Крім того, підвищена частота перевірок може стимулювати

²⁴ Інші делеговані акти передбачають [Регламент 134/2014](#) про вимоги щодо експлуатації навколишнього середовища та двигунів (REPPR) та [Регламент 901/2014](#) про адміністративні вимоги щодо затвердження та нагляду за ринком дво- або триколісних транспортних засобів та квадроциклів (RAR).

оновлення складу транспортних засобів. Зацікавлені сторони відзначили, що мотоцикли, зазвичай, перевіряють з меншою частотою, ніж LDV.

Європейська Комісія також замовила дослідження з оцінки розвитку додаткових вимог до функційної безпечності та конструкції транспортних засобів для важких дорожніх квадроциклів (L_{7e}-A) (Transport Research Laboratory, 2014). Ця підкатегорія була введена [Регламентом \(ЄС\) № 168/2013](#). В даний час такі транспортні засоби не повинні відповідати стільком стандартам безпечності, яким відповідають LDV, хоча вони можуть використовуватися як їх замітники. Дослідження оцінює, чи потрібні додаткові стандарти безпечності для цієї підкатегорії, і якщо це так, які вимоги слід зробити обов'язковими. Дослідженням рекомендовано подальшу оцінку (аналіз вартості та вигоди) кількох особливостей безпечності для важких дорожніх квадроциклів, зокрема гальмування, лобовий, бічний та пішохідний удар, кріплення ременів безпеки та нагадування щодо безпеки.

Регламенти ЄС щодо транспортних засобів категорії L розрізняють їх на ті, які мають нормальні сидіння, і «сідлові», як мотоцикл. В принципі, така диференціація може поширюватися на правила щодо, наприклад, носіння шоломів, що має бути вирішено – хоча на практиці такі правила відрізняються в різних юрисдикціях ЄС, як і правила щодо віку та кваліфікації для отримання ліцензії (для водіння – прим. перекладача).

ЄС відіграв важливу роль у формуванні прийняття згармонізованих правил ООН стосовно багатьох детальних вимог щодо EV ([Правила ООН № 136](#) ^{xxiii} (ООН, 2016)). Такі вимоги стосуються, наприклад, стійкості до вібрації, термічного удару, їзди на квадроциклі, механічного удару, вогнетривкості, захисту від короткого замкнення, захисту від перезаряджання, захисту від розряду та захисту від перегрівання (InterRegs, 2015). У більшості випадків вимоги проєкту були ідентичними вимогам, визначеним [Правилами ООН № 100.02](#) ^{xxiv} для транспортних засобів категорії M. Однак у деяких випадках вимоги були розроблені так, щоб спеціально відповідати конструкції та

використанню транспортних засобів категорії L. Проект Регламенту був поданий на Всесвітній форум з гармонізації правил транспортних засобів (WP.29) на його 166-й сесії у червні 2015 року, де він був офіційно прийнятий. Офіційна публікація остаточної версії [Правила ООН № 136](#) відбулась на початку 2016 року.

Сполучені Штати

Характеристики безпеки транспортних засобів категорії L в США регулюють Федеральні стандарти безпеки моторних транспортних засобів (FMVSS). Ці Федеральні регламенти США визначають вимоги до конструкції та експлуатаційних характеристик моторних транспортних засобів і встановлюють мінімальний рівень безпеки для транспортних засобів, які виробляють, продають та ввозять до США. Серед правил, які містять FMVSS, основні стандарти, що застосовують до транспортних засобів категорії L (більш конкретно, мотоцикли, мопеди або велосипеди з двигуном, зокрема триколісні транспортні засоби), є законодавство про світлові прилади, світловідбиваючі пристрої та пов'язане з ними обладнання (FMVSS № 108), гальма (FMVSS № 106, 116 та 122), шини (FMVSS № 119 та 120), системи управління та дисплеї мотоциклів (FMVSS № 123), дзеркала заднього огляду (FMVSS № 111), серед інших (NHTSA, б.д.). Немає інформації про останні оновлення законодавства, специфічні для транспортних засобів категорії L.

Японія

Що стосується транспортних засобів категорії L, стандарти безпеки, зазвичай, відповідають Правилам ООН. Як договірна сторона Угоди 1958 р., так і 1998 р., Японія може вирішити, які прийняти Регламенти та GTR, додані до цих Угод. Нещодавно MLTI випустило нове положення про обов'язкове встановлення ABS для мотоциклів (з двигуна нижче 125 куб. см.) Та ABS або CBS для мопедів (об'ємом двигуна від 50 куб. см. до 125 куб. см), яке відповідає [Правилам ООН №78](#) (MLIT, 2015). Його будуть застосовувати для нових типів

з жовтня 2018 року, а для всіх інших нових транспортних засобів - з жовтня 2021 року.

Південна Корея

Південна Корея також дотримується законодавства, розробленого на рівні ЄЕК ООН, як підписант Угод 1958 та 1998 років. Міністерство транспорту оцінює поширення норм Корейського стандарту безпеки автомобільних транспортних засобів (KMVSS) на категорії L_{6/7e}.

Китай

Інформація щодо правил безпечності для транспортних засобів категорії L в Китаї обмежена. Що стосується квадроциклів, Китай вирішив визнати сегмент LSEV, але на цьому етапі не ясно, чи буде встановлений режим регулювання безпечності для цих транспортних засобів.

Варто також зазначити, що Китай в черговий раз розглядає заборону на електричні велосипеди з міркувань безпечності, зосереджуючи свою увагу на мегаполісах (Forbes, 2016), (BIKE Europe, 2016). Поки не ясно, як можна було б застосувати таку заборону, зважаючи, що в Китаї є в обігу близько 200 мільйонів електровелосипедів, і що це головне джерело доходу для виробників електровелосипедів в Китаї, враховуючи, що попередні спроби заборони не вдалися.

Індія

Очікуємо, що з 2017 року мотоцикли та скутери зобов'язують мати автоматичне вмикання фари (АНО), подібно до денних вогнів у автомобілях. Існує також план міністерства автомобільного транспорту працювати над стандартом, що вимагає встановлення пристрою, який видає звук, щоб попереджати людей, що знаходяться поблизу аварії.

Повідомлення Міністерства автомобільного транспорту та автомобільних доріг (MoRTH), видане в 2016 році, вимагає, щоб двоколісні транспортні засоби з об'ємом двигуна понад 125 куб. см були забезпечені ABS до 2018 р. У разі

двоколісних транспортних засобів, з об'ємом двигуна меншим або рівним 125 куб. см, виробники можуть вибрати установку або ABS, або CBS (autocar, 2016).

Зацікавлені сторони вважають, що в Індії є правила, подібні до ЄС, але із запізненням щодо виконання.

5.4.2.2 Тенденції у технологіях приєднаних та автономних транспортних засобів

Приєднаний та автономний автомобіль (CAV) – це нещодавня тенденція, яка, як очікуємо, призведе до революції в автомобільному секторі.

У міру оптимізації дизайну транспортних засобів та вичерпання варіантів пасивної безпечності розробка CAV буде важливою для забезпечення додаткових переваг безпечності та зменшення аварій взагалі шляхом мінімізації ролі помилок людини в аваріях та покращення водіння.

Для того, щоб досягти цього, необхідні положення та правила, що дозволяють автономним транспортним засобам забезпечити їх швидкий розвиток. Відсутність відповідного регулювання може не лише обмежити випробування цієї технології на дорогах загального користування, необхідних для досягнення технологічного прогресу, але й підірвати умови її майбутньої комерціалізації (якщо, наприклад, водієві належить керувати транспортним засобом).

На думку Європейської асоціації виробників мотоциклів (АСЕМ), C-ITS може відігравати важливішу роль, ніж повна автономія в досягненні покращення безпеки в ЄС, в найближчій середньостроковій перспективі. Завдяки використанню C-ITS, можливо, вдасться вирішити одну з найбільших причин травм та смертельних випадків для водіїв категорії L, а саме зіткнення з транспортними засобами категорії M. Дослідження показують, що однією з найчастіших помилок людей у аваріях є зорове невиявлення учасниками дорожнього руху двоколісних транспортних засобів з урухомником у транспортному середовищі через відсутність уваги водія або тимчасові зорові перешкоди. Цю проблему можна вирішити, надаючи можливість водіям

транспортних засобів отримати «індикацію про наближення мотоцикла» (MAI) або, у випадку надзвичайної ситуації, повідомлення «попередження про зіткнення». Така форма «цифрової видимості» двоколісних транспортних засобів призведе до підвищення рівня безпеки для водіїв. Найважливішим фактором тут є своєчасне виявлення транспортних засобів категорії L транспортними засобами категорії M та інших типів.

Тому важливо, щоб транспортні засоби категорії L враховували під час розгляду координаційних та проєктних заходів на рівні ЄС успішне впровадження C-ITS в інфраструктуру ЄС та в інші типи транспортних засобів. Отже, індустрія мотоциклів бере активну роль у забезпеченні того, щоб транспортні засоби категорії L займали центральне місце для впровадження C-ITS. Зі свого боку, Європейська Комісія також визначила захист уразливих користувачів дорожнього руху (VRU) як одну з основних служб C-ITS – Day 1.5, яка має бути прийнята в рамках [стратегії C-ITS](#).^{xxv}

Слід зазначити, що додатки ITS для двоколісних транспортних засобів з урухомником значною мірою залежатимуть від розвитку автомобільного сектора через меншу економію на масштабі та більшу фрагментарність у сегменті категорій L. У той же час, не можна буде просто перенести технологію від транспортних засобів категорії M, оскільки потрібні подальші дослідження та адаптація. З цією метою в [Меморандумі про взаєморозуміння](#), підписаному в березні 2014 року, члени АСЕМ зобов'язалися мати до 2020 року принаймні одну модель категорії L за технологією C-ITS (як стандартне обладнання або як додаткове обладнання). Швидкі розробки США в галузі, як вважають в АСЕМ, ймовірно, створять важливу технологію для мотоциклів стосовно підвищення безпеки вразливих учасників дорожнього руху. Члени АСЕМ також проводять дослідження системи eCall для мотоциклів (АСЕМ, 2016).

Автономне управління двоколісними транспортними засобами є більш проблематичним. Стосовно автоматизованого керування, введення часткової автоматизованої функції управління водінням мотоцикла є складним, через

похилу позицію двоколісних транспортних засобів, неточне розміщення в межах смуги руху і через те, що системи автоматизації втручатимуться в поздовжній та бічний контроль транспортних засобів, що впливатиме на стійкість транспортного засобу. Завдяки конструктивним характеристикам мотоцикла транспортний засіб та водій утворюють інтегровану систему. Хоча концептуально це можливо, розгортання автономних двоколісних машин на ринку в найближчій середньостроковій перспективі малоймовірне.

Навіть розгортання певних напівавтономних систем (наприклад, ADAS) для двоколісних транспортних засобів з урухомником буде сильно залежати від прийняття рішень водіями, що є складним завданням, враховуючи динаміку їзди двоколісного транспортного засобу, що вимагає повного контролю за гальмуванням, прискоренням, швидкістю та напрямком. Для інших систем, таких як автоматичне гальмування, проблеми також існують, оскільки, на відміну від автомобілів, втручання автоматизованої системи в динаміку водіння (наприклад, автоматичне вмикання гальм) може вплинути на вкєрівність та потенційно призвести до втрати стабільності / контролю.

Нарешті, інтерфейс людина-машина (НМІ) є значною проблемою. У той час, як виробники автомобілів можуть запропонувати повний набір рішень НМІ (водій, прикріплений ременем безпеки, подушка безпеки, активатори, інтегровані системи), виробництво урухомлених двоколісних транспортних засобів залежить від співпраці з іншими учасниками руху, такими як виробники одягу та шоломів. Це значно ускладнює систему та загальний процес.

З іншого боку, для категорії квадроциклів автономні технології можуть бути більш імовірними, хоча це повинно бути врівноважено здатністю нести додаткові витрати на такі технології на цих відносно недорогих транспортних засобах порівняно з транспортними засобами категорії М.

Тим не менш, деякі технології CAV застосовують у двоколісних транспортних засобах, хоча вони більше спрямовані на зручність та оптимізацію подорожей. Хорошим прикладом того, як дизайн може розвиватися та

впроваджувати такі технології, є концепт електромотоцикла Ford MoDe: Flex, показаний у 2015 році (engadget, 2015). Мотоцикл пов'язаний із додатком для смартфонів, який може надавати інформацію про погоду, наявність парковки та навіть фізичну підготовку власника для розробки маршрутів. Що стосується схем спільного використання електромотоциклів, додатки для смартфонів можуть також використовувати для розблокування мотоцикла, а у разі відстеження через GPS ці додатки також можуть використовуватися для виставлення рахунків за користування та для повідомлення про те, де мотоцикл залишився.

5.4.2.3 Вплив майбутніх розробок регулювання безпеки та політики на конкурентоспроможність виробників ЄС

Що стосується транспортних засобів категорії L, то існуючі правила безпеки допомагають захистити промисловість ЄС від низьковартісної конкуренції з боку ринків із нижчими стандартами, таких як Китай та Індія. Однак, на більшості ринків, які планують привести себе у відповідність до світових довідкових норм ЄЕК ООН, можуть бути потрібні інші нормативні акти, щоб забезпечити збереження ЄС регуляторного лідерства у цій галузі, наприклад норми, пов'язані з впровадженням технологій C-ITS або eCall. І навпаки, ЄС повинен бути добре оснащений для доступу до більшості зовнішніх ринків, враховуючи можливості свого регуляторного лідерства та здатність відповідати регуляторним стандартам на провідних експортних ринках, таких як Китай та Індія.

В довгостроковій перспективі може виникнути потреба у капітальному перегляді правил, щоб забезпечити системи динамічної безпеки, подібні до систем на автономних автомобілях, і пасивні системи, що використовують інноваційні структури, такі як посилений вуглецевим волокном пластик, з можливістю інакше реагувати на енергію удару, ніж сталь.

Вплив технології CAV на транспортні засоби категорії L

У сегменті категорій M Німеччина перебуває на передньому плані узаконення використання автономних транспортних засобів до рівня 4 NHTSA (тобто, за винятком транспортних засобів, яким абсолютно не потрібне кермо або інші засоби управління водієм). Такі автомобілі, як поточне покоління Audi A8, випущені в травні 2017 року, розроблені з урахуванням такого законодавства. Таким чином, хоча початковий поштовх до автономних автомобілів надходив із США (підтримувався військовими способами застосування та ініціативами «технічних» фірм у Силіконовій долині, таких як Uber, Google тощо), очевидно, що автомобільна промисловість ЄС швидко наздоганяє. Хоча імпульс політики значною мірою був виправданий на основі зменшення кількості загиблих людей та травм на дорогах, основні виробники оригінальних виробів більше пов'язані з позиціонуванням преміум-продукту та пов'язаними з ними цінностями марки. Основні проблеми, які викликають занепокоєння, полягають у тому, щоб «протоколами передачі» визначити, за яких умов та якими способами водій може передати управління автомобілем, а отже, які дії водієві можуть дозволити здійснювати, поки автомобіль перебуває під автономним контролем. Тим не менше, для виробників категорій M привабливість полягає у продажу переваг водієві.

Як ілюстрація, Volvo заявила про намір випустити автономні транспортні засоби для ринку розкоші, система «Автопілот» додала до вартості автомобіля 10 000 доларів США. За словами Хакана Самуельсона, генерального директора Volvo Cars, ідея така: «Щоб зробити автомобіль ще більш преміальним, одна з найцікавіших речей – це повноцінний автопілот... Не контрольована версія, а насправді та версія, в якій можна сидіти і дивитися фільм чи що завгодно. Це зробить автомобіль преміум-класу ще більш преміальним.»(Bloomberg, 2016).

Історія дещо інша для сегменту категорії L, із значно вищими показниками аварійності та загибелі та значно нижчими рівнями ціноутворення, що залишає менше місця для дорогих інновацій технологій CAV. Що стосується впливу

конкурентоспроможності, то для виробників категорії L в ЄС є дві основні проблеми: прямі та непрямі наслідки технології CAV.

Прямо кажучи, технології CAV можуть бути встановлені на багатьох транспортних засобах категорії L, зокрема двоколісних, для покращення їх привабливості та безпеки споживачів. Самі технології приєднання навряд чи можуть бути диференціатором, але спосіб розгортання, продажу та інтеграції пакетів CAV в транспортні засоби буде важливим – адже функції безпеки C-ITS, ймовірно, стануть на перший план вдосконаленої привабливості для споживачів. Дійсно, впровадження технологій CAV допоможе у двох основних аспектах. По-перше, ймовірно, що для пасажирів та інших учасників дорожнього руху буде користь для безпеки. Зменшення кількості зіткнень може мати подальші наслідки для зменшення витрат, пов'язаних з їх впливом, та страхових внесків. По-друге, технології CAV зроблять транспортні засоби більш привабливими та функційними для користувачів, наприклад, допомога з навігації в міських районах або з поточних відео-послуг.

Однак, зважаючи на їх менший загальний дохід, навряд чи багато виробників у сегменті категорії L зможуть дозволити собі повну вартість розробки власних систем CAV, і тому партнерство з постачальниками здається ймовірним маршрутом вперед. Основне занепокоєння - поширення більш-менш замовлених систем як виробниками оригінальних виробів, так і постачальниками (зокрема, новими учасниками, такими як Google) в конкурентній гонці з метою забезпечення ринку та контролю взаємовідносин із клієнтами. Це може бути ще більше ускладнене використанням систем на базі смартфонів для доставки певних елементів приєднання та CAV, що може призвести до того, що інтерфейс клієнта може контролюватися стороною, яка не є виробником транспортного засобу. Результати цього процесу далеко не певні, але ймовірним результатом є те, що великі обсяги витрат на НДДКР будуть втрачені, коли відбудеться раціоналізація доступних систем на ринку (Bloomberg, 2017). Таким чином,

загалом існує загроза для конкурентоспроможності галузі категорії L ЄС, якщо ці ризики не будуть уважно розглянуті.

У непрямому розумінні довгострокове питання полягає в тому, чи широке застосування технологій CAV дозволить використовувати змішані типи транспортних засобів в існуючих інфраструктурах та/або зменшувати використання пасивних систем безпеки. Наразі ця перспектива є малоймовірною, але якщо переважна більшість транспортних засобів, що використовують дороги, оснащена системами уникнення зіткнень, можливо, зменшиться потреба у (важких) пасивних системах для поглинання ударної енергії. У свою чергу, зменшення пасивних систем безпечності може зменшити вагу, а отже, і споживання пального / енергії. В цілому це може привести до зниження виробничих витрат та підвищення продуктивності транспортних засобів, тим самим сприяючи підвищенню прибутковості (якщо припустити, що ринкові ціни залишаються постійними) та загальній конкурентоспроможності галузі категорій L ЄС.

Застосування CAV для інших світових ринків транспортних засобів категорії L є дискусійним. На таких ринках, як Індія, переважна більшість випадків загибелі та травм від дорожнього руху трапляється з людьми, які не перебувають у транспортному засобі, але є вразливими учасниками дорожнього руху. Безумовно, двоколісні транспортні засоби з урухомником також є вразливими учасниками дорожнього руху, і це важливо враховувати, наприклад, стосовно смертності від дорожнього руху в більшій частині Азії, але хаотичні умови на дорогах можуть перешкоджати успішному розгортанню автономних систем безпеки автомобілів. Таким чином, здобуття значної переваги CAV на ринку ЄС може не забезпечити значної вигоди виробникам ЄС у доступі до таких ринків, що розвиваються, у найближчій середньостроковій перспективі.

5.5 Висновки щодо галузі транспортних засобів категорії L

ЄС

Амбітне регуляторне середовище в ЄС допомогло і продовжує допомагати як захищати внутрішній ринок від конкуренції з низькими витратами на ринках з нижчими стандартами, так і підтримувати доступ до зовнішніх ринків, коли транспортні засоби ЄС приймають у всьому світі. Особливо це стосується підсегменту двоколісних транспортних засобів, де конкуренція посилюється. Доповнене потужним іміджем бренду, новими технологіями та особливостями способу життя, на яких заробляють виробники оригінальних виробів ЄС, виробництво двоколісних транспортних засобів з урахуванням всесвітньо визнане як високоякісна, високотехнологічна пропозиція, здатна конкурувати у преміальних сегментах у всьому світі. На ринку легких двоколісних транспортних засобів виробники ЄС також можуть конкурувати у світовому масштабі завдяки локалізованому виробництву та недорогим фірмовим моделям. З іншого боку, ринок квадроциклів у всьому світі є менш чітко визначеним, і таким чином ця фрагментація допомагає захистити ринок ЄС, але також надає обмежені можливості експорту з виробництва в ЄС.

Зокрема, ЄС лідирує у встановленні прогресивніших норм на викиди забруднюючих речовин, але відстає від Китаю щодо політики стосовно викидів CO₂ / ефективності використання пального, спрямованої на сегмент L-категорії. Насправді, Китай є єдиною країною, яка встановила норми економії пального на такі транспортні засоби, в той час як політика контролю забруднення на рівні міста привела до швидкої появи широкої індустрії електромотоциклів. Що стосується правил безпеки, то ЄС має дуже жорстку регуляторну базу, але тенденція до регуляторної конвергенції у цій галузі потребує подальших регуляторних амбіцій (наприклад, пов'язаних із C-ITS), якщо ЄС бажає залишатися в лідерах.

Загалом, очікуємо, що виробники оригінальних виробів в ЄС продовжуватимуть процвітати у варіантах застосування свої високоякісних

високотехнологічних двоколісних транспортних засобів з урухомником, хоча виробництво менших транспортних засобів, ймовірно, буде продовжувати локалізуватися, щоб отримати вигоду завдяки меншим витратам на оплату праці. Регулююче середовище може стати рушійною силою для збільшення інновацій у сегменті, створюючи можливості для виробників оригінальних виробів в ЄС, але також створюючи значні, якщо не посилені, ризики, наприклад, через впровадження недорогих китайських електромотоциклів на ринку ЄС. В таблиці 5.3 наведено огляд можливостей та загроз, з якими стикнуться виробники оригінальних виробів ЄС на ринку категорій L, враховуючи поточні та очікувані тенденції на ринку, у сферах регулювання та технологій.

Таблиця 5.3: Можливості та загрози, з якими стикаються виробники оригінальних виробів ЄС на ринку категорій L

Можливості виробників оригінальних виробів	Загрози виробникам ЄС
• Розвивати інноваційні виробничі мережі: ○ OEM-виробникам потрібно йти в ногу з інноваціями; ○ ймовірно встановити нові відносини в межах та поза межами традиційного сегменту транспортних засобів категорій L. • Скористатися тенденцією щодо малих транспортних засобів в ЄС через зростаючі проблеми перевантаженості міських центрів • Вигравати від зростаючого світового ринку та збільшення вартості продажів транспортних засобів сегменту категорій L. ○ Цінової конкуренції важко дотримуватися, але можливо	• Загроза OEM-виробникам ЄС наразі обмежена. • Уразливість від низьковартісного імпорту з Китаю та Індії в середньостроковій перспективі: ○ через низькі витрати на робочу силу, простий доступ до матеріалів та сильну екологічну нормативно-правову базу в Китаї; ○ жорсткіші правила безпеки в ЄС захистили внутрішній ринок від зразків недорогого імпорту, однак для забезпечення регуляторного бар'єру їх потрібно буде посилювати. • Значний ризик регуляторних шоків у Китаї та Індії:

Можливості виробників оригінальних виробів	Загрози виробникам ЄС
зосередитись на високій продуктивності, якості та дизайні, щоб виправдати преміальну ціну • Вигравати від зростаючого ринку систем послуг для продуктів у сфері надання послуг мобільності	○ заборона двоколісних транспортних засобів з ІЕС у центрах міст; ○ поява високопродуктивних, недорогих виробників двоколісних транспортних засобів (наприклад, електромотоциклів). • Слабкі місця щодо матеріалів: ○ посилення використання певних матеріалів для акумуляторів та полегшення маси ○ відсутність джерел в ЄС, що може вплинути на платіжний баланс

6 ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

З аналізу випливає низка вирішальних висновків, наведених далі.

У базовій лінії ЄС, зазвичай, має найвищі виробничі витрати серед усіх ринків збуту всіх сегментів транспортних засобів за незначними винятками. ЄС також має одне з найбільш амбітних регуляторних середовищ, тому у часі очікуємо, що **різниця у виробничих витратах між ЄС та іншими ринками зменшиться, оскільки регулювання на цих ринках наближається до рівнів ЄС**. Цей ефект ще більше посилиться, оскільки витрати на робочу силу в цих країнах, особливо в Китаї та Індії, також збільшуються стосовно витрат на оплату праці в ЄС. Тим не менше, очікуємо, що витрати в ЄС залишаться найвищими до 2050 року, що вказує на інші основні структурні проблеми, такі як проблеми перевищення виробничих потужностей та трудових відносин. Як підсумовано в аналізі розподілу витрат, ЄС характеризується високим рівнем непрямих витрат порівняно з іншими ринками, що значною мірою пояснюється постійним збільшенням витрат ЄС у порівнянні з іншими проаналізованими ринками.

Аналіз також показав, що, як очікуємо, виробничі витрати на виробництво транспортних засобів з ДВЗ постійно збільшуватимуться до 2050 року, в той час як витрати на BEV та FCEV знизяться до 2050 року, враховуючи зростаючі витрати на технології щодо контролю викидів та інші (наприклад, щодо безпеки) для транспортних засобів з ДВЗ, проти фону значних ефектів від навчання, пов'язаних із витратами на BEV та FCEV у часі. Зміна виробничих витрат PHEV не настільки очевидна, залежно від сегмента транспортних засобів, але загалом їхні витрати мають тенденцію збільшуватися для більших транспортних засобів.

Це особливо актуально для автомобілів класу люкс, оскільки функції безпеки, які очікують для цього сегменту транспортних засобів в останні модельні роки, є більш жорсткими і, таким чином, передбачають більш високі витрати, що в поєднанні з вартістю технологій управління викидами компенсує зниження витрат, пов'язаних з навчальними ефектами від виробництва PHEV.

Загалом витрати з виробництва xEV мають тенденцію до 2050 року досягти точки, нижчої або близької до витрат на виробництво транспортних засобів з ДВЗ (і, зокрема, дизельних транспортних засобів), особливо для сегментів менших транспортних засобів. Цей результат демонструє, що паритет виробничих витрат між автомобілями з ДВЗ та xEV повинен відбуватися в середньому / довгостроковому періоді, тоді як очікуємо, що паритет витрат на придбання буде досягнутий набагато швидше, приблизно в 2018-2025 роках. Подальші заходи (охоплюючи регулювання) для сприяння освоєнню урухомників xEV будуть вирішальними для прискорення цього процесу.

Оскільки витрати збільшуються через поступово більш жорстке регулювання, норми прибутку також мають тенденцію до зниження на всіх ринках. Норма прибутку порівняно низька в базовій лінії ЄС для всіх сегментів транспортних засобів, і, таким чином, збільшення витрат фактично призводить до підвищення цін (для підтримки мінімальної норми прибутку, встановленої на рівні 2%). На інших ринках норми прибутку, зазвичай, вищі за базову лінію, і тому існує більше можливостей для поглинання зростання витрат і підтримки цін на стабільному рівні, хоча і на цих ринках норми прибутку також утискатимуть. Зокрема, в сегменті розкішних транспортних засобів, зазвичай, на цих ринках можна буде виготовляти транспортні засоби з альтернативними урухомниками за тією ж ціною, що і конструкції з ДВЗ, що підтримуватиме на цих ринках стратегію виробників оригінальних виробів ЄС з виробництва та продажу високотехнологічних фірмових транспортних засобів. Те саме очікуємо в сегменті автомобілів нижчого класу в Китаї, що робить Китай особливо привабливим для виробників оригінальних виробів, щоб вигідно продавати xEV. З іншого боку, сегменти пасажирських автомобілів середнього класу та легких вантажівок LCV – більш конкурентоспроможні (тобто норми прибутку низькі на всіх ринках), і такий середній прибуток на транспортний засіб, зазвичай, у ЄС в довгостроковій перспективі вищий, ніж деінде, оскільки ціни в ЄС, зазвичай, вищі.

Аналіз також демонструє, що **перехід до більш жорсткого регулювання, зважаючи на появу електромобільності, може принести користь ЄС.** Незважаючи на те, що початковий вплив жорсткішого регулювання зменшує прибутковість (середній прибуток має тенденцію до зниження до 2030 року), середній прибуток має тенденцію до відновлення та збільшення у середньо / довгостроковій перспективі порівняно з 2030 р. (хоча не виходить за рівень, який спостерігаємо у 2017 році в більшості випадків). Це пов'язано з відносно низькою нормою прибутку як для транспортних засобів з ДВЗ, так і для xEV: коли продаж дорожчих транспортних засобів зростає, вони сприяють збільшенню середнього рівня абсолютного прибутку в ЄС, незважаючи на постійно низькі націнки. І навпаки, для країн, які мають спочатку більш високу норму прибутку на транспортних засобах з ДВЗ, перехід на xEV призводить до зниження норми прибутку та зниження середнього рівня прибутку за весь проаналізований період. Зауважте, що це передбачаємо за умови, що попит на транспортні засоби залишається постійним, а норма прибутку залишиться на мінімальному рівні 2%. Все це сприяє поступовому **вирівнюванню змагальних умов між ЄС та іншими ринками з часом**, оскільки нормативи стають жорсткішими в усьому світі.

Час переходу до більш жорсткого регулювання та електрифікації урухомників також здається значним у визначенні майбутньої прибутковості виробників оригінальних виробів в ЄС. Аналіз сценарію показав, що ситуація, в якій дуже амбітне регулювання впроваджується раніше в ЄС, є найбільш вигідною (сценарій 3). Незважаючи на збільшення витрат, пов'язаних з посиленням регулювання з 2025 року, сукупний прибуток є найвищим з усіх сценаріїв цього поступового підходу до регуляторного лідерства до 2030 року, оскільки низькі норми прибутку, характерні для ринку ЄС, сприяють подальшому зростанню цін, особливо цін на xEV, що в свою чергу призводить до отримання більш високих середніх прибутків, оскільки освоєння xEV з часом зростає. Ці вигоди не враховують значної потенційної вигоди від

амбітного регуляторного середовища в ЄС, що захищає внутрішній ринок від зовнішньої конкуренції. Дійсно, аналіз чутливості внутрішнього ринку демонструє, що виробники оригінальних виробів ЄС можуть охоплювати більшу частку на ринку ЄС за умови, що іноземні виробники оригінальних виробів із країн, де регулювання не таке жорстке, як в ЄС, не можуть відповідати більш високим регуляторним вимогам в ЄС. Це може означати значне збільшення прибутку для виробників оригінальних виробів ЄС приблизно на 29 мільярдів євро, кумулятивно між 2030 та 2050 роками, як оцінено у сценарії 2. Ясні додаткові переваги передбачаємо у розгляді впливу таких зовнішніх ефектів, як зменшення викидів CO₂, викидів забруднюючих речовин та аварій. Порівняно з ситуацією, коли до 2050 р. частка xEV залишається низькою, очікувано, що викиди CO₂ зменшаться приблизно на 235 млн. тонн, що еквівалентно економії на 21,5 млрд. євро в 2050 році. Скорочення аварійності на 5% також може принести користь порядку 7 млрд. євро щорічно.

Сценарій 5, з іншого боку, відображає ситуацію, яка склалася б, якщо регулювання було б заморожене на рівні 2020 року; результати цього сценарію показують зворотний ефект, а саме – зменшення витрат після 2020 року внаслідок регуляторного заморожування, що супроводжується меншими прибутками з часом порівняно з базовою лінією, враховуючи нижчі ціни (та постійно низькі націнки), які супроводжують такі транспортні засоби. За проаналізований період (2017 – 2050 рр.) сукупний прибуток є дещо позитивним, але зменшення прибутку, що спостерігається, не враховує потенційно значного зменшення частки ринку виробників оригінальних виробів ЄС як вдома, так і за кордоном через менші регуляторні амбіції в ЄС у такому сценарії.

Нарешті, стратегія ЄС щодо прогресивного встановлення більш амбітного законодавства щодо екологічних норм, норм викидів забруднюючих речовин та безпечності, викладених у різних сценаріях та проаналізованих у цьому дослідженні, дає велику перевагу виробникам оригінальних виробів ЄС в реагуванні на регуляторні шоки на зовнішніх

ринках, наприклад, Китаю. Це дослідження оцінило такий сценарій у Китаї, де в такому випадку очікуємо, що виробники оригінальних виробів ЄС, завдяки регуляторному лідерству ЄС стосовно інших ринків, зможуть завоювати значну частку ринку за рахунок виробників оригінальних виробів з інших країн, де регулювання не є таким жорстким, як у Китаї та ЄС. У цьому сценарії такі зарубіжні виробники оригінальних виробів не можуть забезпечити повний доступ до ринку через те, що вони не виконали вчасно підвищені норми Китаю, що призведе до значно більших очікуваних доходів та прибутків для виробників оригінальних виробів ЄС на цьому ринку (приблизно 183–1073 млрд. євро додаткових доходів кумулятивно між 2030 та 2050 роками та 82–100 млрд. євро додаткового прибутку кумулятивно). Цей сценарій є особливо актуальним, враховуючи останні новини про Китай, що збирається посилити заплановані вимоги щодо нульових викидів у відносно недалекому майбутньому.

Базова лінія та сценарії також мають важливе значення для майбутнього попиту на матеріали, хоча і з різною величиною. **Більш глибоке проникнення xEV на ринок у майбутньому потребуватиме доступу до дефіцитної сировини, наприклад, літію, кобальту та марганцю для використання у виробництві акумуляторів для таких урухомників.** Збільшення попиту на ці матеріали може призвести як до ситуації сильного дефіциту ресурсів, так і до залежності від невеликої кількості країн, що їх видобувають і виробляють, багато з яких є політично нестабільними, тим самим створюючи потенційний ризик постачання в майбутньому. Тому важливо, щоб ЄС підтримував доступ до цих матеріалів і максимально диверсифікував постачання ресурсів. Важливим кроком у цьому напрямку будуть також технологічні вдосконалення та пов'язані з ними наукові дослідження та розробки в ЄС, зосереджені на альтернативних сумішах матеріалів для акумуляторів. Нарешті, переробка матеріалів та економіка замкненого циклу відіграють важливу роль у мінімізації таких проблем. Інші матеріали, які впливають на зростання попиту, зокрема композити та легкі сплави, обидва сприятимуть більш легкій масі всіх урухомників, однак

ці матеріали, зазвичай, мають сильний внутрішній попит у межах ЄС і не мають однакових проблем зовнішньої залежності. Тим не менше, максимальні норми переробки цих енергоємних матеріалів допоможуть мінімізувати як їхню вартість, так і екологічний слід у майбутньому.

З точки зору загальної економіки, якщо розглядати її окремо, очікуємо, що впровадження прогресивно більш жорсткого регулювання дещо зменшить ВВП, приватне споживання та певною мірою зайнятість у ЄС. Однак, беручи до уваги роль регулювання у захисті внутрішнього ринку та зменшенні зовнішніх факторів на транспорті (викиди CO₂, викиди забруднюючих речовин у атмосферу, аварії), прогнози є набагато позитивнішими, зокрема, зі значним поворотом до позитивного впливу на ВВП - тим самим демонструючи, що більш амбітне регулювання може мати позитивний вплив на економіку загального рівня.

Негативний вплив регулювання пов'язаний з впливом на приватне споживання. У міру збільшення витрат на регулювання виробники передбачають перекласти ці витрати на споживачів за допомогою більш високих цін (для того, щоб підтримувати мінімальну норму прибутку на рівні 2%). У свою чергу, це призводить до зниження наявного доходу споживачів, який може бути витраченим на інші товари та послуги в економіці, що в кінцевому рахунку має негативний вплив на економіку. Ця модель показує, що негативний вплив на зайнятість зменшується з часом, а зміна відносно базової лінії стає позитивною до 2050 року. На галузевому рівні посилені сценарії регулювання приносять користь тим секторам, які безпосередньо пов'язані з автомобільною промисловістю, і зокрема тим, що беруть участь у ланцюзі поставок акумуляторів та силової електроніки, враховуючи зростання попиту на ці технології через більш ранній і сильніший перехід на електромобільність. Зауважте, що це, зазвичай, призводить до збільшення імпорту в цих секторах, враховуючи відносно сильну позицію азійських ринків у постачанні такої продукції порівняно з ЄС. На інші традиційні галузі постачання автомобільної

промисловості це впливає негативно, бо попит на їх продукцію падає, як наприклад, на металургійну промисловість, в той час як нижчий одноразовий споживчий дохід також негативно впливає на інші не споріднені галузі, як описано раніше. Попит на виробництво енергії отримує позитивний вплив, оскільки більша частина транспортної енергії походить безпосередньо від електроенергії, в той час як **імпорт нафти значно скорочується**, що сприяє покращенню енергетичної незалежності ЄС.

Однак, враховуючи повний вплив регулювання на внутрішній ринок, описані вище невеликі негативні впливи на ВВП стають дуже позитивними. Цей аналіз чутливості, виконаний за сценарієм 2, враховує ситуацію, коли виробники оригінальних виробів, які не є членами ЄС, частково вилучаються із внутрішнього ринку, оскільки вони не в змозі відповідати вищому регуляторному рівню. Більш жорстке регулювання також викликає сильні переваги в плані скорочення зовнішніх транспортних чинників. **Рання електрифікація урухомників за сценаріями спричиняє більш значне зменшення викидів CO₂, що приводить до важливих переваг щодо запобігання зміні клімату.** Крім того, очікуємо, що інші викиди місцевих забруднювачів зменшаться, а пов'язані з ними наслідки для здоров'я мінімізуються. Ці переваги пов'язані з меншим споживанням пального, що також сприяє зменшенню імпорту в ЄС та зменшенню зовнішньої залежності від цього товару, як описано вище. З іншого боку, споживання електроенергії збільшується, а джерела енергії, що використовують для цього, можуть вплинути на кінцевий результат щодо викидів CO₂ та забруднюючих речовин, хоча загальний вплив істотно позитивний. Показники аварійності також будуть скорочені завдяки більш жорсткому регулюванню, в результаті чого матимемо значні соціально-економічні вигоди в цій сфері. Нарешті, також **варто розглянути переваги налагодження вітчизняного виробництва акумуляторів в ЄС.** Аналіз показує, що тривалий імпорт акумуляторів (якщо не буде вітчизняного виробництва) може завдати шкоди ВВП та зайнятості. Це

свідчить про важливість підтримки ЄС розвитку галузі, пов'язаної з електромобільністю.

З економічної точки зору, більш жорстке регулювання, яке підскочить до найвищого регуляторного рівня у 2030 р. (сценарій 2), є найбільш вигідним для економіки ЄС, надаючи позитивного впливу на ВВП з 2025 року (збільшення ВВП приблизно на 0,5% у 2030 р. проти базової лінії), враховуючи вплив на внутрішній ринок (не враховуючи кількісну оцінку зовнішніх вигод: очікуємо, що заощадження від зменшення викидів CO₂ становитимуть 34-58 млрд. євро сукупно між 2020 та 2050 роками; а також не враховуючи вигоди розвитку національної потужності виробництва акумуляторів: якщо всі батареї потрібно було б імпортувати в ЄС, це може становити 24 млрд. євро додаткового імпорту в 2050 р., який, як очікуємо, матиме значні негативні наслідки для ВВП та зайнятості). І навпаки, сценарій, в якому регулювання впроваджується поступово для перевищення поточного рівня (сценарій 3), тягне за собою найгірші показники загальної ефективності за чотирма основними сценаріями, що розглядаються з економічної точки зору, незважаючи на те, що приносить найвищі соціально-економічні вигоди. Зауважте, що сценарії також не можуть кількісно оцінити вплив регуляторних норм на інновації та можливість виробників оригінальних виробів диференціювати свою продукцію та, можливо, стягувати більш високі премії - це потенційно значна вторинна вигода, яку також слід зазначити.

Вищі регуляторні вимоги, продемонстровані в сценарії 2, показують значні додаткові переваги у разі розгляду можливого майбутнього регуляторного шоку в Китаї, в якому ЄС здатний завоювати додаткову частину ринку в інших виробників оригінальних виробів, які не в змозі повністю відповідати збільшенню жорсткості регулювання. У поєднанні зі сценарієм 2, випадок з Китаєм ілюструє переваги для економіки ЄС від додаткових можливостей, що надає загальне жорсткіше регуляторне середовище. Модель зробила висновок, що у випадку з Китаєм сценарій 2 посилює позитивний вплив та приводить

до більшого збільшення ВВП відносно базової лінії (очікуємо, що ВВП з часом збільшиться і сягне вище базової лінії на 0,23% у 2050 році за високим сценарієм, або приблизно 800 млрд. євро сукупно між 2020 та 2050 роками). Це пов'язано з додатковим експортом та доходами ЄС, що накопичуються виробниками оригінальних виробів ЄС у Китаї, що виникає на додаток до раніше описаних соціально-економічних вигод та переваг внутрішнього ринку.

В цілому, ситуація, в якій регулювання досягає найсуворіших світових стандартів з 2030 року за один крок (сценарій 2) являє собою найменш екстремальну ситуацію, в результаті чого відбудеться найбільший позитивний вплив на вітчизняну економіку з усіх розглянутих сценаріїв. У разі виникнення регуляторного шоку на закордонному ринку це може збільшити позитивні наслідки для виробників оригінальних виробів, які працюють на цьому ринку. Важливо також враховувати додаткові переваги щодо зменшення викидів CO₂ та інших забруднюючих речовин та зменшення рівня аварійності, пов'язаного з цим впливу на здоров'я та зміни клімату, а також зменшення залежності від нафти в іноземних країнах. Все це сприяє загально позитивній картині щодо поступово більш амбітного регулювання.

6.1 Основні висновки аналізу стосовно промисловості першого рівня

6.1.1 Вплив 100% переходу на EV

Вплив повного переходу на EV та ланцюг поставок автомобільної промисловості неоднозначний. Історично виробники оригінальних виробів керували більшістю нововведень та укладали контракти на виробництво необхідних складників. Однак у майбутньому постачальники можуть конкурувати або навіть випереджати виробників оригінальних виробів у галузі інновацій, особливо нові постачальники, спеціалізовані на високотехнологічних výroбах. Постачальники з сильним впливом мегатренду електромобільності (наприклад, Continental або Valeo), швидше за все, перевершать зростання

промисловості, тоді як ті, у кого великі підприємства з ДВЗ (наприклад, Faurecia і Schaeffler), можуть стати меншими. Менше запчастин на транспортний засіб зменшує потребу в технічному сервісі, що вплине на посередників та постачальників запасних частин, а постачальники-«новачки» напівпровідників (наприклад, Infineon, NVIDIA, Intel), електроніки й програмного забезпечення (наприклад, «електронні гіганти», такі як LG, Panasonic і Samsung першими отримають прибуток від зростання електронного та цифрового контенту в електромобілі, тиснучи на норми прибутку і частину ринку традиційних постачальників.

Виробники оригінальних виробів та традиційні постачальники першого рівня наполегливо працюватимуть над тим, щоб їх наздогнати, але адаптація до швидких технологічних змін, зберігаючи конкурентоспроможні ціни, стане головним викликом як для традиційної автомобільної промисловості, так і для новачків технологічного сектору. Зрештою, впливом на ланцюг поставок у світі EV може бути зменшена частина вартості, спрямована на традиційних постачальників, та збільшення частини, що спрямовується на нових конкурентних постачальників. Партнерство та злиття і поглинання між обома секторами будуть у багатьох ситуаціях ймовірним способом просування вперед (насправді, широкою дорогою, якою деякі вже йдуть) для багатьох постачальників. Дійсно, традиційним постачальникам першого рівня потрібно буде додатково адаптувати свої виробничі портфелі та внутрішні можливості до машини майбутнього, і в той же час гігантам електроніки та компаніям-спеціалістам, як новим учасникам автомобільної галузі, потрібно буде шукати доступ до потенційних покупців автомобілів. Таким чином, партнерський підхід може бути хорошим способом дозволити постачальникам першого рівня зберегти присутність у цій швидко мінливій галузі.

6.1.2 Вплив глибокого проникнення технології CAV

В рамках автомобільної промисловості, що швидко розвивається, можливість автономного водіння, можливо, стане однією з головних особливостей нових автомобілів, які пропонують. Так можуть виграти добре позиціоновані постачальники автомобілів першого рівня з точки зору нового потенціалу доходу, а також нові технологічні учасники на ринку автомобілів. Однак це може відбутися за рахунок звичайних виробників оригінальних виробів, оскільки бізнес-моделі швидко розвиваються, а вартість все більше зміщується від апаратних засобів (які можуть бути все частіше розглядатися як товар) до можливостей програмного забезпечення.

Постачальники першого рівня, наприклад Bosch, ZF/TRW, Continental та Schaeffler зіткнуться з низкою проблем. Їм потрібно підтримувати конкурентоспроможні позиції як високоякісних постачальників та вибирати між двома стратегічними напрямками: або рухатися вгору до старої структурної піраміди та розширювати свою пропозицію для задоволення нових вимог, тим самим потенційно витісняючи виробників оригінальних виробів із деяких областей спеціалізованого постачання обладнання; або перенести фокус створення своєї вартості з апаратного забезпечення на все більш цінне програмне забезпечення. Останнє вважається найкращим варіантом, тобто в короткостроковій перспективі інвестують НДДКР у сенсори, пристрої та інші важливі компоненти, а в довгостроковій перспективі встановлюють сильну репутацію як постачальники і програмного, і апаратного забезпечення.

Виробники оригінальних виробів та постачальники першого рівня усвідомлюють, що вони не мають внутрішніх можливостей досягати успіхів у автомобільній промисловості самотужки, з точки зору можливостей розробки програмного забезпечення. У міру того, як галузь просувається далі у світ CAV, вони ризикують бути випередженими та віддавати зростаючі частини створення вартості стороннім постачальникам. У деяких секторах виробники оригінальних товарів та постачальники першого рівня також стикаються з гонкою інновацій з

новими постачальниками, задля чого їм потрібно буде намагатися залишатися на передовій, щоб зберегти свою присутність на ринку. Ця тенденція вже спостерігається в автомобільному секторі програмного забезпечення, особливо інформаційних розваг, коли постачальники оригінальних виробів та постачальників першого рівня розробляють власні системи, але загроза від нових гравців-учасників (таких як Apple, Google та Baidu, що впроваджують цю технологію у галузь) буде високою.

Враховуючи ці потенційні загрози та обмежену здатність місцевих клієнтів у цих нових областях серед багатьох постачальників першого рівня, навряд чи гравці зможуть охопити всі різноманітні елементи пов'язаного та автономного досвіду мобільності у ланцюзі вартості. Як результат, постачальникам оригінальних товарів та постачальникам першого рівня, ймовірно, доведеться розглянути питання про придбання чи партнерські стосунки, щоб повністю забезпечувати приєднані і автономні рішення та підтримувати присутність на ринку, якщо розробка продукту власного виробництва не буде можливою. Поки неможливо дізнатися, які гравці домінуватимуть на цьому етапі, майбутні стратегічні альянси / придбання та вибір основних компетенцій, ймовірно, будуть основними у вирішенні питання про те, які діючі постачальники першого рівня матимуть найбільший успіх у сфері CAV. Гравці, які, швидше за все, шукають участь у цих партнерствах, охоплюють відомих світових лідерів технологій та програмного забезпечення (наприклад, великих гравців у Силіконовій долині, таких як Google, Apple, Tesla та Uber), а також інших спеціалізованих постачальників, які мають можливість інвестувати кошти в нові технології, таких як Intel та NVIDIA).

Деякі гравці вже діють, щоб отримати доступ до можливостей, технологій, навичок та хмарних платформ: Toyota інвестувала в Uber; Mercedes, BMW та Audi придбали Here; GM інвестував у Lyft; Apple інвестувала в Didi Chuxing; Daimler вклав гроші в Mytaxi; VW інвестувала в Gett; BMW розробила свою послугу DriveNow; Bosch співпрацює з TomTom; IBM та Cisco співпрацюють з

Continental. Очікуємо подовження тенденції розвитку партнерських стосунків для автомобільних гравців, наразі 57% виконавчих керівників автомобілебудування прогнозують відкриття свого програмного забезпечення / API третіми сторонами або зовнішніми розробниками програмного забезпечення (McKinsey & Company, 2015). Оскільки починає утворюватися все більше альянсів, є ризик, що інші гравці можуть залишитися позаду.

6.2 Основні висновки з аналізу категорії L

6.2.1 Для виробників ЄС

Незважаючи на зусилля для досягнення регуляторної конвергенції, наприклад, через ЄЕК ООН, Угоди про вільну торгівлю тощо, сегмент транспортних засобів категорії L, ймовірно, продовжує визначатись дуже по-різному в ЄС, США, Японії та на інших важливих ринках, таких як Індія та Китай - частково завдяки дуже різному застосуванню цих транспортних засобів на різних ринках, а також поточним регуляторним відмінностям. Ця особливість допоможе захистити існуючу промисловість ЄС від імпорту, але також перешкоджатиме галузі досягти експорту.

Автомобільна промисловість ЄС навряд чи буде пасивним спостерігачем концепцій транспортних засобів, які утворюються десь між велосипедом та автомобілем. Також велика частина постачальників компонентів та підсистем ЄС просто не покладається на своїх існуючих замовників-виробників оригінальних виробів, щоб висувати нові проєкти. Радше за все, буде створено комплекс нових інноваційних концепцій мобільності, які розроблять виробники категорій L ЄС, та відбудеться переосмислення L-категорії, якщо для цього буде достатньо регуляторного простору. Дійсно, якщо, як очікуємо, ЄС продовжить зберігати свої регуляторні позиції у секторі категорії L, це забезпечить додаткову рушійну силу для інновацій та значну перешкоду для входу іноземних виробників.

Діючі учасники L-категорії, ймовірно, відіграватимуть головну роль у розробці нових та інноваційних продуктів, але вони будуть покладатися на створення нових інноваційних мереж та нових відносин у межах та поза межами традиційного сегменту категорії L або існуючої автомобільної промисловості. Нові інноваційні мережі допоможуть сформувати майбутнє безавтомобільної особистої мобільності в ЄС і, в свою чергу, визначити можливості для подальшого здоров'я сегменту виробників ЄС як на ринку ЄС, так і на експортних ринках.

В рамках таких змін слід очікувати, що сегмент категорії L в ЄС буде прийнятним для більш широких розробок у автомобільній галузі. Наприклад, вже є випадки, коли визнані постачальники для автомобілів, такі як Bosch та Continental, використали частину досвіду та знань, отриманих у постачанні систем EV для транспортних засобів категорії M, щоб розвинути присутність у сегменті електромобілів. Інші приклади охоплюють ZF, який є активним учасником e-go проєкту в Аахені (для електричного автобуса), такі як виробник підшипників Schaeffler продемонстрував власний "мікромобільний біо-гібрид" (Schaeffler, 2016) і придбав виробника мікроелектродвигунів, щоб далі розвивати свою стратегію «мобільність для завтрашнього дня».

Технологічно розвинена галузь категорії L ЄС зможе розвивати нові ринки, щоб підтримувати та розширювати свою присутність у ЄС, виграючи від таких тенденцій, як перехід на меншу та швидшу мобільність з нульовими викидами в міських центрах. Поза межами ЄС, незважаючи на різноманітність ринку, що відзначено у цьому звіті, виробники категорії L ЄС, принаймні, могли б сподіватися, що будуть конкурентоспроможними на преміальному краї ринків, що не входять в ЄС, протягом значного часу. Чи будуть в такому випадку транспортні засоби вироблятися в ЄС, а потім експортуватися, є менш певним – може бути сильний тиск щодо локалізації виробництва на ринках, які вони обслуговують, або на формування на цих ринках партнерських відносин з внутрішніми власниками підприємств. Однак продовження та зростання

виробництва в межах ЄС, ймовірно, буде підтримуватися тим чинником, що початковий ринок цієї нової технологічно розвиненої продукції буде в ЄС, і це зможе послужити майбутньому експортному майданчику.

Ще одна значна можливість для зростання існує у разі швидкого зростання легкої двоколісної мобільності на таких ринках, як Китай та Індія. Маючи існуючий потенціал для виробництва транспортних засобів та партнерські відносини з місцевими виробниками у цих регіонах, галузь ЄС категорії L вже має добру позицію на цьому ринку, однак із значними ризиками від регуляторних потрясінь, таких як заборона двоколісних транспортних засобів з ДВЗ у різних міських центрах Китаю, а також від появи високопродуктивних недорогих місцевих виробників двоколісних транспортних засобів, таких як електричні мотоцикли. ЄС буде дуже складно конкурувати на цих нових ринках, враховуючи його якісніший, але дорожчий товарний асортимент, і він може замість цього зосередитись на продуктах більш високої вартості, спираючись на велику інноваційність на ринку ЄС.

Що стосується місця виробництва, то співбесіди із зацікавленими сторонами виявили важливу різницю залежно від типу транспортних засобів, виробництво яких, як очікуємо, буде перенесено або вже перенесено ближче до місцевих ринків. Одним із прикладів є Індія, де виробники налагоджують виробництво, обумовлене низькими витратами на робочу силу та зростаючою якістю компонентів, поступово відповідаючи очікуванням щодо екологічних тенденцій та тенденцій безпечності. Прикладами партнерських відносин між європейськими та індійськими компаніями є KTM з Вајаї та BMW з TVS. Переміщуючи виробництво, виробники також уникають високих імпорتنих мит в Індії і можуть продавати на місцевому ринку свою продукцію низького/середнього цінового сегменту як продукт високого цінового сегменту. Такі ж транспортні засоби також можуть бути імпортовані до ЄС як продукти економ- або середнього класу, як стосовно мотоцикла KTM Duke. З іншого боку, виробництво автомобілів високого цінового сегменту навряд чи буде

локалізовано, оскільки очікуємо, що продажі на цих ринках будуть низькими, орієнтуючись лише на невеликий заможний клас, який може дозволити собі високе ввізне мито. Замість цього, як очікуємо, їх продовжать виробляти в ЄС, а потім експортувати в Індію та інші зовнішні ринки.

6.2.2 Для ринку ЄС

Здається, що на рівні політики є схильність до використання менших, більш адаптованих рішень для мобільності, і це, у поєднанні з бажанням обмежити доступ транспортних засобів М-категорії з ДВЗ до міських районів, дозволить припустити, що майбутній ринок сегменту категорії L в ЄС повинен бути більшим, ніж зараз. Крім того, як зазначено в цьому звіті, сегмент категорії L значно відрізняється на основних світових ринках, отже немає однорідної якості сегмента категорії М. Таким чином, хоча на багатьох ринках за межами ЄС також є схильність до розробки різних видів транспортних засобів категорії L, одержувана різноманітність продуктів, ймовірно, зменшить масштаби глобальної інтеграції, а отже, загрозу ринку ЄС від іноземного імпорту.

Тим не менше, три можливі загрози сегменту категорії L ЄС є важливими як результат досліджень, проведених для цього звіту. Перше і найбільш очевидне – це можливість дешевого імпорту з таких ринків, як Китай, на основі адаптованої та, можливо, більш якісної версії автомобілів сегменту LSEV. По-друге, і менш очевидно, є можливість, що японська концепція «мікрокомьютерів» (Micro Commuter) буде розвиватися і далі. Існує думка, що японським виробникам автомобілів дещо перешкоджав сегмент класу kei в Японії, оскільки інвестиції в цей сегмент можна було амортизувати лише на японському ринку. Так само, можливо, постраждали виробники оригінальних виробів категорії М у США, оскільки автомобілі, розроблені для американського ринку, мали обмежену привабливість на інших ринках. Європейські автомобілі, особливо ті, що входять до преміум-сегменту, були прийняті на багатьох ринках світу. Отже, розумно очікувати сильнішого експортного поштовху з Японії, якщо

концепція мікрокомп'ютерів буде прийнята для внутрішнього ринку. По-третє, сегменти нижнього та середнього значення на ринку двоколісних моторних засобів залишаються вразливими до імпорту, зокрема з Азії, якщо відповідний нагляд за ринком не проводити. Така конкурентна загроза може підірвати загальні обсяги як кінцевих складальників, так і постачальників.

Глобальна гармонізація ринкових визначень транспортних засобів сегменту категорії L на даний момент не є реальною перспективою, а отже, регуляторна конвергенція навряд чи вийде за рамки деяких загальних проблем безпеки та викидів.

6.2.3 Для економіки ЄС

Зростання сегмента виробників L на ринку матиме значну економічну вигоду для економіки ЄС, навіть якщо транскордонна (тобто в / за межі ЄС) торгівля, ймовірно, буде скомною в короткостроковому терміні. Захист та розвиток сегменту дозволить сформувати технологічно розвинену галузь із глобальним технологічним лідерством серед міжнародних колег. Ця модернізована галузь категорії L буде в ідеальній позиції, щоб охопити не лише підвищену вартість продажів сегменту категорії L та нових концепції мобільності на двох та чотирьох колесах, але й те, що, ймовірно, буде швидко зростаючою системою обслуговування навколо ринкових продуктів з надання послуг мобільності як індивідуальних, так і колективних. Цей перехід на джерела доходів від експлуатації становитиме суттєвий виклик для галузі, про що свідчить низька прибутковість існуючих схем спільного використання електричних велосипедів та потреба в місцевій або державній підтримці різних схем спільного використання автомобілів.

Крім того, в галузі виявлені деякі прогалини або недоліки, які можуть мати економічні наслідки, зокрема, стосовно сучасних матеріалів для урухомників (зокрема акумуляторів) або конструктивних застосувань (наприклад, легких

конструкцій). Якщо попит посилиться, то витрати на імпорт таких матеріалів зростуть до загальної шкоди платіжному балансу.

Тим не менше, вигоди для економіки ЄС надійдуть як від виробників транспортних засобів, так і від промисловості автомобільних компонентів та матеріалів ЄС. Виробничі операції не тільки принесуть користь, але і робочі місця, які зберігатимуть високоцінними заходами, пов'язаними з дослідженнями та розробками як апаратного, так і програмного забезпечення. Торговельний баланс ЄС у автомобільному секторі може бути збережений за умови забезпечення належної нормативно-правової бази та сприятливого науково-дослідного середовища. Вторинні економічні вигоди можуть охоплювати зменшення соціальних витрат, що виникають внаслідок скорочення кількості та тяжкості дорожньо-транспортних пригод.

6.3 Рекомендації для ЄС

Викладені вище висновки виявляють сфери, в яких ЄК може відігравати роль у зростанні та зміцненні автомобільної промисловості ЄС в умовах руйнівних інновацій та світових тенденцій регулювання. Цей розділ визначає вирішальні кроки, які ЄК може зробити для забезпечення кращого становища автомобільної промисловості ЄС, щоб скористатися цими світовими тенденціями та забезпечити збереження або збільшення своєї частки ринку як в ЄС, так і на основних зовнішніх ринках. Він надає рекомендації, зорієнтовані на транспортні засоби категорії M_1 / N_1 (див. 6.3.1), ланцюги поставок, пов'язані з автомобільною промисловістю ЄС (див. 6.3.2) та транспортні засоби категорії L (див. 6.3.3).

6.3.1 Транспортні засоби категорії M1 / N1

1. Забезпечити переваги доходів від додаткового регулювання над додатковими витратами для промисловості ЄС

Дослідження показує, що збільшення жорсткості регулювання може принести значні чисті вигоди, якщо дотримуватися певних умов. ЄК може працювати над тим, щоб гарантувати, що додаткові витрати для промисловості ЄС супроводжуватимуться вигодами, розробляючи регулювання, що допомагає захистити внутрішній ринок від конкуренції з низькими витратами, а також залучити зусилля на міжнародному рівні для розробки та узгодження регулювання, тим самим допомагаючи промисловості ЄС підтримувати та розширювати доступ до основних зовнішніх ринків.

Оскільки регулювання буде посилено у всьому світі, забезпечення переважного доступу до китайських та інших ринків швидкого зростання буде важливим для підтримки життєздатності та прибутковості промисловості ЄС. Сценарії на прикладі Китаю демонструють, що встановлення прогресивнішого регулювання може бути вигідним для реагування на регулятивний шок на зовнішньому ринку. Очікуємо, що в цих сценаріях виробники оригінальних виробів ЄС підтримуватимуть повний доступ до китайського ринку і, якщо матимуть підтримку в діяльності на рівні ЄК та на міжнародному рівні, зможуть отримати додаткову частку ринку від інших зарубіжних виробників продукції, оскільки виробники оригінальних виробів в ЄС можуть відповідати вимогам більш високої жорсткості регулювання. Ці сценарії забезпечують сукупно 183 – 1.073 мільярдів євро додаткових надходжень (або 82 – 100 мільярдів євро додаткового прибутку) для виробників оригінальних виробів ЄС, порівняно з 100 – 973 мільярдами євро додаткових витрат. Для того, щоб отримати такі переваги, галузь повинна буде реагувати відповідним чином, зробивши необхідні інвестиції для розроблення та впровадження необхідних технологій, які дозволять їм конкурувати в усьому світі.

Щоб забезпечити успішне реагування на регуляторний шок, ЄК повинна продовжувати забезпечувати своє регуляторне лідерство та підтримувати галузь у доступі до цих ринків високого зростання. Останні оголошення та глобальні тенденції, схоже, підтверджують ймовірність того, що в Китаї відбудеться регуляторний шок. У країні вже застосовують більш жорстке регулювання: у рамковому документі **Китай 6b** щодо викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря вже встановлено норми, що перевищують норми RDE Євро-6; у сфері регулювання викидів CO₂ Китай розраховує амбітний мандат ZEV та встановлює цільову дату для поступової заміни автомобілів з ДВЗ. Ці події потребують швидких дій у регуляторному середовищі ЄС, що супроводжуються регулярними переговорами з китайськими органами влади, щоб гарантувати, що виробники товарів-виробників країн ЄС зможуть максимально використовувати можливості продажу своїх технологічно досконалих рішень на ринку.

Посилення регуляторних норм у всьому світі також може становити значні ризики для виробників оригінальних виробів ЄС на їх внутрішньому ринку. До цього часу висока жорсткість регулювання заважала ринку ЄС переповнитися дешевим імпортом із зовнішніх ринків. У міру посилення нормативно-правових актів на цих ринках Європейська Комісія повинна продовжувати забезпечувати, щоб високі стандарти не дозволяли учасникам з продукцією низької вартості отримувати доступ до ринку ЄС. Подальше посилення регуляторних вимог в ЄС може принести значні додаткові переваги для автомобільної промисловості ЄС завдяки недопущенню більшої кількості продукції іноземних виробників оригінальних виробів до ринку ЄС. Дійсно, аналіз чутливості внутрішнього ринку показує, що лідерство в регулюванні може не тільки підтримати виробників оригінальних виробів ЄС у отриманні своєї частки ринку в ЄС, але й отримати додаткову частку ринку за рахунок іноземних виробників оригінальних виробів, які не в змозі відповідати більш жорсткому регуляторному рівню. Ці сценарії оцінюють приблизно в 1429 млрд. євро додаткових надходжень (або 29 млрд. євро додаткового прибутку) для виробників

оригінальних виробів в ЄС, порівняно з 1400 млрд. євро додаткових витрат. Захист ЄС від недорогих, невідповідних варіантів також буде важливим для захисту внутрішнього ринку, що вимагає більшого нагляду за ринком, щоб гарантувати, що продукція, що входить до ЄС, відповідає впровадженним нормам. Цього можна досягти шляхом перегляду структури затвердження типу для забезпечення аспектів нагляду за ринком.

2. Сприяти підтримці прибутковості в автомобільній промисловості ЄС

Дослідження показує, що спочатку слід очікувати, що прибутковість автомобільних виробників оригінальних виробів ЄС постраждає, коли жорсткість регулювання буде посилена. Тим не менше, очікуємо, що вона відновиться з часом, оскільки попит на транспортні засоби залишиться незмінним і зможе пристосуватися до зміни цін, зумовлених інвестиціями в нові технології. Щоб гарантувати, що збільшення абсолютного прибутку супроводжує зростання витрат, ЄК має працювати над підтримкою постійного попиту в автомобільній промисловості ЄС у майбутньому. Масове поширення xEV не тільки вимагатиме зусиль у постачанні через більш жорстке регулювання викидів CO₂ та забруднюючих повітря речовин, як було оцінено цим дослідженням, але також підтримуватиметься за допомогою існуючих механізмів фінансування та співпраці з Європейським інвестиційним банком для надання допомоги автомобільній галузі з витратами на скорочення та розгортання інфраструктури (як детальніше описано в рекомендації 3). Заходи щодо попиту також будуть вирішальними для забезпечення постійно великого попиту на ці транспортні засоби. На рівні ЄК вони охоплюють певні рекомендації щодо фінансових стимулів та структурних фондів.

Важливо зазначити, що будь-яке збільшення абсолютного прибутку відбувається сьогодні на ринку ЄС в умовах дуже низьких норм прибутку. Одна особлива слабкість, що сприяє низькій прибутковості в ЄС, виявлена в аналізі, полягає у високому рівні непрямих витрат, що характеризують автомобільну

промисловість ЄС. Аналіз показує, що хоча очікуємо, що середні виробничі витрати для різних типів та самоурухомних сполук транспортних засобів з часом будуть конвергуватися між міжнародними ринками, ЄС залишається місцем, де виробництво транспортних засобів буде найдорожчим до 2050 року, причому значна частина цієї додаткової вартості пов'язана з високими непрямими витратами. У автомобільній промисловості ЄС відомі структурні проблеми, що сприяють цим високим витратам, наприклад, надлишок виробничих потужностей, високі витрати на робочу силу тощо. Для вирішення цього питання ЄК повинна підтримувати автомобільну промисловість ЄС, оскільки вона прагне зменшити її неконкурентоспроможні витрати, гарантуючи, що вона здатна ефективно впорядкувати виробництво та збільшити використання автоматизації, одночасно підтримуючи її, оскільки вона прагне стати світовим лідером у виробництві 4.0. З цією метою ЄС може надати фінансову підтримку для заохочення та полегшення співпраці та стратегічних альянсів, які допомагають компаніям розподіляти витрати на інвестиції в НДДКР, а також розробляти нові бізнес-моделі.

З іншого боку, аналіз також показав, що високої прибутковості можна досягти на зовнішніх ринках, особливо в сегменті класу люкс. Це особливо важливо, враховуючи, що такі ринки, як Китай та Індія, мають високий потенціал зростання і тим самим презентують значні можливості з точки зору розміру ринку та вартості для виробників оригінальних виробів у ЄС.

Для того, щоб урізноманітнити джерело прибутку та отримати нові можливості, ЄК може допомогти виробникам оригінальних виробів ЄС забезпечити доступ до зовнішніх ринків з високою нормою прибутку та високим рівнем зростання. Це буде особливо важливо в умовах жорсткішого регуляторного середовища, яке може становити загрозу для виробників оригінальних виробів ЄС, навіть до їх вилучення з цих ринків. Сценарії справ у Китаї ілюструють переваги збереження регуляторних позицій, які були описані вище. Усунення бар'єрів у торгівлі та отримання вигідних торгових угод також

може бути важливим для посилення присутності виробників оригінальних виробів на цих ринках.

3. Зосередити зусилля на ініціативах скорочення витрат зі збереженням амбітних планів регулювання

Дослідження демонструє, що очікуємо збільшення витрат через появу руйнівних нововведень, таких як електромобільність та технології CAV. Зокрема, зусилля повинні зосереджуватись на зменшенні витрат на xEV та вирішенні проблем з витратами, пов'язаними з CAV, які мають стати важливою складовою загальних витрат у майбутньому. Аналіз також показав, що промисловість ЄС має значно вищі рівні непрямих витрат, які також можуть бути спрямовані на зниження витрат, як обговорювалося вище.

Виробничі витрати xEV повинні бути головною метою скорочення. Аналіз показує, що з часом очікуємо зменшення їх витрат у міру підвищення ефективності роботи акумулятора. xEV майже досягають співвідношення витрат з автомобілями з ДВЗ, особливо у випадку малих сегментів, але ще є можливість для покращення. Існують сфери, в яких можливо скористатися додатковими ресурсами для досліджень, враховуючи обмежені можливості власного виробництва для основних технологій, таких як батареї в ЄС. ЄК може відігравати певну роль у стимулюванні інновацій та підтримці досліджень у цих сферах. У поєднанні з заходами, що підтримують впровадження xEV (як попит, так і сторону попиту), дослідження можуть додатково сприяти досягненню ефектів від навчання та економії від масштабів, щоб зменшити витрати - тим самим допомагаючи гарантувати, що виробники оригінальних виробів можуть підтримувати націнки, не потребуючи істотних змін у ціноутворенні на їх продукцію. Шукаючи посиленого дотримання більш амбітного регулювання (також шляхом перегляду затвердження типу ЄС), можна уникнути поодиноких регуляторних зусиль місцевих органів влади, що обмежують продажі певних технологій, тим самим сприяючи досягненню масштабної економії, необхідної для забезпечення додаткової свободи скорочення витрат.

Аналіз також показує, що більш високий рівень автоматизації може спричинити значні додаткові виробничі витрати. Аналогічно xEV, ЄК може підтримувати дослідження та фінансування у цій галузі, щоб гарантувати, що ці технології, які презентують дуже високі науково-дослідні та дослідницькі роботи та майбутні витрати на виробництво, не покладуть надмірної навантаги на майбутні витрати на транспортні засоби.

Підтримуючи розвиток доступних можливостей ЄС як у галузі xEV, так і в галузі автоматизації, ЄК може не тільки сприяти полегшенню навантаги на виробників, але й підтримувати нові галузі в ЄС, основні гравці яких в даний час в основному за межами ЄС. Конкретні сфери, в яких ЄК може надати допомогу, охоплюють державно-приватне партнерство (ДПП), де воно може підтримувати фінансування масштабних випробувань та комерційного розгортання, через Важливий проєкт спільних європейських інтересів (IPCEI) та розгортання інфраструктури, допомога Трансєвропейських мереж (TEN) та Механізму приєднання Європи (CEF). Рекомендації щодо ланцюга постачання наведені в 6.3.2.

6.3.2 *Автомобільна мережа поставок*

4. Мінімізувати ризик від збільшення опори на місцеві матеріали, пов'язані з електромобільністю

Очікуємо, що поява електромобільності спричинить важливий вплив на торгівлю товарами, якими користується автомобільна мережа поставок. Зокрема, збільшення виробництва та використання акумуляторів та електродвигунів вимагає доступу до дефіцитних матеріалів, які часто розташовані в невеликій кількості у відносно нестабільних регіонах світу.

Щоб мінімізувати ризики орієнтації на дефіцитні та місцеві матеріали, ЕК повинна зосередити зусилля на дослідженнях альтернативних сумішей матеріалів для акумуляторів та електродвигунів, а також максимізувати зусилля для переробки цих матеріалів у межах ЄС, щоб диверсифікувати та потенційно

зменшити матеріальний попит на зовнішніх ринках. Зусилля стосовно перероблення матеріалів можуть бути приєднані до діяльності з реалізації Плану дій щодо замкненої економіки, метою якого є зменшення відходів та довше збереження вартості ресурсів в економіці (Європейська Комісія, 2015). Забезпечення надійних первинних постачальників також сприятиме зменшенню ризиків від опори на нестабільні регіони постачальників – ЄК може розглянути питання про встановлення торговельних угод для забезпечення переважного доступу до цих ринків.

5. Підтримувати розвиток технологічно розвиненої галузі електромобільності

Перехід до електромобільності може значно зменшити в транспортних засобах складники, отримані від виробників оригінальних виробів та традиційних постачальників першого рівня. Зокрема, значна частина традиційної автомобільної промисловості погано оснащена для постачання порівняно простих, але високо капіталовмісних компонентів, таких як батареї або системи управління акумуляторами, наразі більшість основних світових гравців перебувають за межами Європи, наприклад, в Японії, Кореї та США.

Для того, щоб забезпечити високий вміст вироблених в ЄС складників xEV, який залишається високим, ЄК має намагатися підтримувати розвиток національних можливостей у цих вирішальних галузях технологій. Такі ініціативи, як її ініціатива «Флагманська батарея» та фінансування науково-дослідних робіт для підтримки розвитку таких можливостей, можуть певним чином досягти цієї мети та забезпечити постійну роль традиційної автомобільної промисловості ЄС у майбутньому виробництві xEV.

6. Підтримувати розвиток технологічно розвиненої галузі, пов'язаної з CAV

Розвиток CAV, швидше за все, змістить створення вартості в галузі від апаратного до програмного забезпечення. Очікуємо, що це матиме істотний

вплив як на традиційних виробників оригінальних виробів, так і на постачальників першого рівня, які, зазвичай, не мають можливостей з розробки програмного забезпечення, але також мають можливість отримати новий дохід, якщо галузь ЄС матиме вигідну позицію. Варто зазначити, що сильні гравці в цій галузі залучають глобальні технології та компанії з програмного забезпечення, які здебільшого розташовані за межами ЄС (наприклад, великі гравці в Силіконовій долині).

Для розвитку технологічно розвиненої галузі з потужними можливостями CAV необхідне стратегічне співробітництво для полегшення переходу до переробленого ланцюжка вартості. ЄК повинна прагнути підтримати промисловість ЄС у цьому перехідному періоді та сприяти розвитку необхідних можливостей національного програмного забезпечення, щоб отримати вигоду від потенційних доходів, отримуваних від цієї зростаючої тенденції, та створити в цій сфері сильну галузь, здатну конкурувати у всьому світі.

6.3.3 Категорії L транспортних засобів

7. Враховуючи провідну роль ЄС у глобальній гармонізації, забезпеченні дотримання високих стандартів, підтримка інших світових регіонів не вимагає особливо вибіркового підходу

ЄС веде дискусії на рівні ЄЕК ООН з метою запровадження дедалі жорсткішого регулювання транспортних засобів категорії L у всьому світі. Його роль на глобальному рівні – підтримувати гармонізацію інакше зфрагментованого ринку, що має важливе значення для розширення ринкових можливостей для виробників оригінальних виробів зовні ЄС. Це особливо важливо, враховуючи, що ринок ЄС лише незначно зростає.

ЄК повинна продовжувати дотримуватися такого підходу, гарантуючи, що інші регіони дотримуються високих стандартів у цілому, щоб уникнути подальшої фрагментації ринку. Це може бути доповнене двосторонніми

діалогами та діями торговельної політики, які, в свою чергу, повинні посилити зусилля на рівні ЄЕК ООН.

8. Шукати можливості усунення бар'єрів у торгівлі на вирішальних ринках двоколісних моторних засобів

Очікуємо, що ринок транспортних засобів категорії L лише незначно зросте в ЄС та на традиційних зовнішніх ринках (Японія, США). І навпаки, очікуємо, що найбільше зростання відбудеться в країнах, що розвиваються. Таким чином, виробникам оригінальних виробів ЄС важливо отримати доступ до цих ринків для подальшого розширення своїх ринкових можливостей.

ЄК може відігравати роль в усуненні торговельних бар'єрів разом із гармонізацією міжнародних стандартів (як це описано в рекомендації 5), щоб допомогти виробникам товарів-виробників ЄС збільшити свої експортні можливості. Для забезпечення захисту промисловості ЄС слід також враховувати й інші аспекти, такі як патентний захист.

9. Щодо нагляду за ринком запровадити вимоги, передбачені [Регламентом \(ЄС\) № 168/2013](#), для забезпечення чесної конкуренції, рівних умов і захисту споживачів, запобігання невідповідності продукції (наприклад, продукція низької якості з Азії – переважно з Китаю) потрапляти на ринок ЄС [цей принцип слід застосовувати також до електричних велосипедів]

Найбільша загроза для виробників оригінальних товарів ЄС на ринку категорій L виникає через недорогий імпорт із зовнішніх ринків, таких як Китай та Індія. Хоча нормативні вимоги все ще суворіші в ЄС, особливо ті, які пов'язані з правилами безпеки, Китай та Індія наздоганяють ЄС та експортують зростаючі обсяги продукції на ринок. Це стане ще більш актуальним, оскільки Китай, зокрема, використовує свої лідируючі позиції у розробці електричних мотоциклів для світового ринку. Захист ЄС від недорогих, невідповідних варіантів вимагатиме посилення нагляду за ринком, щоб гарантувати, що велика

частка продукції, що входить до ЄС, відповідає встановленому регламенту. Таким чином, ЕК повинна забезпечити реалізацію механізмів нагляду за ринком, визначених у [Регламенті \(ЄС\) № 168/2013](#), тим самим забезпечуючи добросовісну конкуренцію та захист споживачів та запобігаючи потраплянню на ринок ЄС невідповідних товарів. Такі зусилля також слід поширити на транспортні засоби категорії M_1 / N_1 .

10. Підтримувати дослідження технологій транспортних засобів для електричних автомобілів категорії L (спеціальні акумулятори та системи управління акумуляторами)

Аналогічно транспортним засобам категорії M_1 / N_1 , електрична мобільність трансформує ринок категорії L. В ЄС спостерігається зростаюча тенденція до менших транспортних засобів, що мають нульові викиди, в той час як на інших ринках, особливо в Китаї, поєднання стандартів CO₂, зорієнтованих на двоколісні засоби, і заборона двоколісних засобів з ДВЗ для центрів певних міст сприяло попиту на електричні транспортні засоби категорії L.

Сила промисловості ЄС традиційно базується на дизайнерських інноваціях поряд із інноваційними технологіями. Поява електромобільності може стати можливістю для виробників оригінальних виробів ЄС скористатись цими перевагами та посилити свою присутність на зовнішніх ринках, де домінує дешеве виробництво. Тим не менше, промисловість ЄС зараз не має вигідної позиції у просторі електромобільності через обмежені можливості власного виробництва для вирішальних технологій, таких як акумуляторні батареї, системи управління акумуляторами тощо. ЕК може зіграти роль у підтримці науково-дослідних робіт виробників оригінальних виробів ЄС. Це особливо важливо для транспортних засобів категорії L, оскільки електромобільність є значною навантагою для виробників продукції, яка починається з низької бази витрат. Тим не менше, це також стосується транспортних засобів категорії M_1 / N_1 , як зазначено в рекомендації 3, та загального ланцюга поставок транспортних засобів, як наведено в рекомендації 10.

11. Підтримувати розробки ITS, зорієнтовані на транспортні засоби категорії L

Дослідження ITS зосереджені в основному на транспортних засобах категорії M_1 / N_1 , але застосування цих технологій та їх вплив повинні бути розглянуті також для моторних двоколісних транспортних засобів. Програми ITS мають високий потенціал для підвищення безпеки вразливих учасників дорожнього руху, зокрема тих, хто використовує моторні двоколісні засоби. Таким чином, ЄК повинна підтримувати дослідження розробок ITS, які враховують транспортні засоби категорії L, на додаток до огляду регламенту загальної безпеки (General Safety Regulation - GSR).

7 Посилання

AARP, 2016. *Automatic Emergency Braking Systems Are About to Be Everywhere*. [Online] Available at: <http://www.aarp.org/auto/driver-safety/info-2016/automatic-emergency-braking-systems.html#quest1> (AARP, 2016. Автоматичні системи екстреного гальмування будуть скрізь.)

ACEA, 2015. *Regulation and Competitiveness of the EC Automotive Industry*, s.l.*: s.n.** (Регулювання та конкурентоспроможність автомобільної промисловості ЄС, б.м.: б.в.)

ACEA, 2017. *ECropean Automobile Manufacturers Association*. [Online] Available at: <http://www.acea.be/statistics/tag/category/world-production> (ACEA, 2017. Європейська асоціація виробників автомобілів)

ACEM, 2016. *The safe ride to the future - The motorcycle industry's commitment to road safety*. [Online] Available at: <http://www.acem.ЄC/images/publiq/2016/The-safe-ride-to-the-future---ACEM-road-safety-strategy.pdf> (ACEM, 2016. Безпечна їзда в майбутнє - зацікавленість індустрії мотоциклів у безпеці дорожнього руху)

Allied Market Research, 2016. *ECrope Electric Motor Market Report*, s.l.: Allied Market Research. (Дослідження ринку союзників, 2016. Звіт про ринок електричних двигунів Європи, б.м.: Дослідження ринку союзників)

Anon., 2007. *Limits and measurement methods for the emissions of pollutants from motorcycles on the running mode (CHINA stage III)*. [Online] Available at: <http://kjs.mep.gov.cn/hjbhzbz/bzwb/dqhjbh/dqydywrwpfbz/200704/W020120104512013466312.pdf> (Анон., 2007 р. Обмеження та методи вимірювання викидів забруднюючих речовин мотоциклів у ходовому режимі (Китай, етап III))

Anon., 2007. *GB18176-2007, Limits and measurement methods for emissions of pollutants from mopeds on the running mode (CHINA stage III)*. [Online] Available at: <http://kjs.mep.gov.cn/hjbhzbz/bzwb/dqhjbh/dqydywrwpfbz/200704/W0201201045140>

* s.l. (sine loco) (лат.) – б.м. (без місця) – прим. перекладача

** s.n. (sine nomine) (лат.) – «без назви/імені», тут – б.в. (без видавника) – прим. перекладача

[01226749.pdf](#) (Анон., 2007. GB18176-2007, Обмеження та методи вимірювання викидів забруднюючих речовин мопедів у ходовому режимі (Китай, етап III).)

Anon., 2009. *Regulation 443/2009/EC of 23 April 2009 setting emission performance standards for new passenger cars as part of the Community's integrated approach to reduce CO₂ emissions from light-duty vehicles*. [Online] Available at: <http://ECr-lex.ECropa.EC/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0001:0015:EN:PDF>

(Анон., 2009. Регламент 443/2009/ЄС від 23 квітня 2009 року, що встановлює експлуатаційні показники викидів для нових пасажирських автомобілів, як частину комплексного підходу Співтовариства до зменшення викидів CO₂ від легкових транспортних засобів)

Anon., 2013. *Implementation Regulations of the Atmospheric Environment Act, as Amended 24 May 2013 (in Korean)*. [Online]. (Анон., 2013. Правила імплементації Закону про атмосферне середовище із змінами, внесеними 24 травня 2013 року (корейською мовою))

Anon., 2013. *Regulation (EC) No 168/2013 of 15 January 2013 on the approval and market surveillance of two- or three-wheel vehicles and quadricycles*. [Online]

Available at: [http://ECr-](http://ECr-lex.ECropa.EC/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:060:0052:0128:EN:PDF)

[lex.ECropa.EC/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:060:0052:0128:EN:PDF](http://ECr-lex.ECropa.EC/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:060:0052:0128:EN:PDF)

(Анон., 2013. Регламент (ЄС) № 168/2013 від 15 січня 2013 про затвердження типу та нагляд за ринком дво- або триколісних транспортних засобів і квадроциклів)

Anon., 2014. *Limits and measurement methods for emissions from motorcycles (CHINA IV), Draft regulation*. [Online] Available at:

<http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bgth/201409/W020140928401243501792.pdf>

(Анон., 2014. Обмеження та методи вимірювання викидів від мотоциклів (Китай IV), проєкт регламенту.)

Anon., 2014. *Regulation (EC) No 333/2014 of 11 March 2014 amending Regulation (EC) No 443/2009 to define the modalities for reaching the 2020 target to reduce CO₂ emissions from new passenger cars*. [Online] Available at: <http://ECr->

lex.ECropa.EC/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0333&from=EN

(Анон., 2014. Регламент (ЄС) № 333/2014 від 11 березня 2014 року про внесення змін до Регламенту (ЄС) № 443/2009 для визначення способів досягнення мети до 2020 року щодо скорочення викидів CO₂ нових пасажирських автомобілів.)

Анон., 2016. *Corrigendum to Regulation (EC) No 168/2013 of the ECropean Parliament and of the Council of 15 January 2013 on the approval and market surveillance of two- or three-wheel vehicles and quadricycles*. [Online] Available at:

[http://ECr-lex.ECropa.EC/legal-](http://ECr-lex.ECropa.EC/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:JOL_2016_077_R_0004&from=EN)

[content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:JOL_2016_077_R_0004&from=EN](http://ECr-lex.ECropa.EC/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:JOL_2016_077_R_0004&from=EN) (Анон., 2016.

Виправлення до Регламенту (ЄС) № 168/2013 Європейського Парламенту та Ради від 15 січня 2013 року про затвердження та здійснення нагляду за ринком дво- або триколісних транспортних засобів і квадроциклів.)

Argonne National Laboratory, 2007. *The Greenhouse Gases, Regulated Emissions, and Energy Use in Transportation (GREET) Model 2, Version 2.7*. s.l.:UChicago Argonne, LLC. as Operator of Argonne National Laboratory under Contract No. DE-AC02-06CH11357 with the Department of Energy (DOE). (Аргонська національна лабораторія Аргонна, 2007 р. Парникові гази, регульовані викиди та використання енергії в перевезеннях (GREET), Модель 2, версія 2.7. б.м.: UChicago Argonne, LLC. як Оператор Аргонської національної лабораторії за контрактом № DE-AC02-06CH11357 з Міністерством енергетики (DOE))

Association for the Advancement of Automotive Medicine, 2003. *Benefits of Seat Belt Reminder Systems*, s.l.: PMC^{xxvi}. (Асоціація просування автомобільної медицини, 2003. Переваги систем нагадування про ремені безпеки, б.м.: PMC)

ATKearney, 2016. *How Automakers Can Survive the Self-Driving Era*, s.l.: ATKearney. (ATKearney, 2016. Як автовиробники можуть пережити епоху самокерованості)

autoblog, 2014. *A window into China's low-speed electric vehicle revolution*. [Online] Available at: <http://www.autoblog.com/2014/07/25/a-window-into-chinas-low-speed->

[electric-vehicle-revolution/](#) (autoblog, 2014. Вікно в китайську революцію низькошвидкісних електромобілів.)

autocar, 2016. *ABS to be standard on two-wheelers in India*. [Online] Available at: <http://www.autocarpro.in/news-national/abs-standard-fitment-125cc-wheelers-india-april-2018-16877> *GEAR 2030 Strategy 2015-2017* - Comparative analysis of the competitive position of the EC automotive industry and the impact of the introduction of autonomous vehicles (autocar, 2016. ABS має бути стандартом для двоколісних транспортних засобів в Індії. – Порівняльний аналіз конкурентної позиції автотранспортної галузі ЄС та впливу впровадження автономних транспортних засобів.)

Autoevolution, 2013. ADAC^{xxvii} Rates BMW's Pedestrian Protection System as Satisfactory. [Online] Available at: <https://www.autoevolution.com/news/adac-rates-bmws-pedestrian-protection-system-as-satisfactory-video-71109.html#> (Autoevolution, 2013. ADAC оцінює систему захисту пішоходів BMW як задовільну.)

Automotive News ECrope, 2017. VW to build EV motors at transmission plant in China. [Online] Available at: <http://ECrope.autonews.com/article/20170704/ANE/170709924/vw-to-build-ev-motors-at-transmission-plant-in-china> (Автомобільні новини Європи, 2017. VW вироблятиме двигуни для електромобілів на заводі з виробництва передач у Китаї.)

Automotive News, 2013. Japan's Toray buys stake in U.S. supplier Plasan Carbon Composites. [Online] Available at: <http://www.autonews.com/article/20130719/OEM10/130719834/japans-toray-buys-stake-in-u.s.-supplier-plasan-carbon-composites> (Автомобільні новини 2013. Toray з Японії купує в США частку постачальника вуглецевого волокна для автомобілів Plasan Carbon Composites.)

Automotive News, 2014. Suppliers bet big, try new techniques to ramp up production. [Online] Available at:

<http://www.autonews.com/article/20140519/OEM10/305199964/suppliers-bet-big-try-new-techniques-to-ramp-up-production> (Автомобільні новини, 2014. Постачальники роблять великі гроші, спробуйте нові методи для збільшення виробництва.)

Autotrader, 2014. Trend Watch: Adaptive Cruise Control. [Online] Available at: <https://www.autotrader.com/car-tech/trend-watch-adaptive-cruise-control-227409> (Autotrader, 2014. Trend Watch: Адаптивний круїз-контроль.

bcg perspectives, 2015. Revolution in the Driver's Seat: The Road to Autonomous Vehicles. [Online] Available at: <https://www.bcgperspectives.com/content/articles/automotive-consumer-insight-revolution-drivers-seat-road-autonomous-vehicles/?chapter=4#chapter4> (bcg perspectives, 2015. Революція в сидінні водія: шлях до автономних транспортних засобів.)

BIKE €Crope, 2016. China Bans E-Bike Use in Major Cities. [Online] Available at: <http://www.bike-€C.com/home/ni€Cws/2016/4/china-bans-e-bike-use-in-major-cities-10126136> (BIKE €Crope, 2016. Китай заборонив застосування електровелосипедів у більшості міст.)

Blackrock, 2017. Future of the vehicle - Winners and losers: from cars and cameras to chips, s.l.: Blackrock Investment Institute. <https://www.blackrock.com/corporate/literature/whitepaper/bii-future-of-vehicle-2017-us.pdf> (Blackrock, 2017. Майбутнє транспортного засобу – Переможці та переможені: від автомобілів та камер до чипів, б.м.: Інститут інвестицій Блекрок)

Bloomberg, 2016. China to Grant Low-Speed Electric Car Producers Legal Status. [Online] Available at: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-10-17/china-plans-to-grant-low-speed-electric-car-makers-legal-status> (Блумберг, 2016. Китай надасть правовий статус виробникам низькошвидкісних електромобілів.)

Bloomberg, 2016. Volvo Plans to Offer Fully Self-Driving Car to Luxury Buyers. [Online] Available at: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-09-29/volvo->

[plans-to-offer-fully-self-driving-car-to-luxury-buyers](#) (Блумберг, 2016. Volvo планує запропонувати покупцям класу люкс повністю самокерований автомобіль.)

Bloomberg, 2017. Billions Will Be Blown in Race to Field First Self-Driving Cars. [Online] Available at: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-07-12/billions-will-be-blown-in-race-to-field-first-self-driving-cars> (Блумберг, 2017. У гонку за можливість першими впровадити самокеровані автомобілі вкладатимуть мільярди.)

Bloomberg, 2017. The Scooter Wars Are Getting Electric in Paris. [Online] Available at: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-06-15/bosch-enters-paris-electric-scooter-fray-as-diesel-loses-favor> (Блумберг, 2017. Моторолерні війни електризують в Парижі.)

Bosch, 2016. The eBike market has the wind behind it. [Online] Available at: www.bosch-ebike.com (Bosch, 2016. Ринок eBike спіймав попутний вітер.)

British Geological Survey, 2015. European Mineral Statistics 2009-13. [Online] Available at: <http://bgs.ac.uk/mineralsuk/statistics/EuropeanStatistics.html> (Британська геологічна служба, 2015. Європейська мінералогічна статистика 2009-2013.)

Business Insider UK, 2016. One dramatic chart shows why electric cars are about to become mainstream. [Online] Available at: <http://uk.businessinsider.com/electric-vehicle-battery-cost-decreases-2016-3?r=US&IR=T> (Business Insider UK, 2016. Один ефектний графік показує, чому електромобілі ось-ось стануть мейнстримом.)

Business Standard, 2014. Airbag costs will put off new car buyers: Tata Motors. [Online] Available at: http://www.business-standard.com/article/companies/airbag-costs-will-put-off-new-car-buyers-tata-motors-114112500142_1.html (Business Standard, 2014. Витрати на подушку безпеки відлякують покупців нових автомобілів)

CAP HPI Consulting, 2016. EC Commission – UK Automotive Study on the Pricing and Fitment of Optional Extras to Passenger Cars and Light Commercial. [Online]

Available

at:

https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/transport/vehicles/docs/uk_automotive_study_en.pdf (CAP HPI Consulting, 2016. Дослідження Комісії ЄС - Сполученого Королівства Великобританії щодо встановлення ціни та додаткових послуг стосовно пасажирських автомобілів та легких вантажних транспортних засобів.)

Car and Bike, 2016. Honda And Yamaha Announce Possible Collaboration For Small Scooters In Japan. [Online] Available at: <http://auto.ndtv.com/news/honda-and-yamaha-announce-possible-collaboration-for-small-scooters-in-japan-1470514> (Car and Bike (Автомобіль та мотоцикл), 2016. Honda та Yamaha оголошують про можливу співпрацю у сфері малих моторолерів у Японії)

Car and Bike, 2016. Tork Motorcycles Introduces India's First Electric Bike T6X; Will Be Priced At ₹ 1.25 Lakh. [Online] Available at: <http://auto.ndtv.com/news/tork-motorcycles-introduces-indias-first-electric-bike-t6x-will-be-priced-at-rs-1-25-lakh-1397927> (Car and Bike, 2016. Мотоцикли Tork презентують перший в Індії електричний мотоцикл T6X; Ціни становитимуть ₹ 1,25 лак)

Casualty Actuarial Society Automated Vehicles Task Force, 2014. Restating the National Highway Transportation Safety Administration's National Motor Vehicle Crash Causation Survey for Automated Vehicles. Casualty Actuarial Society E-Forum, Fall 2014-Volume 1. (Спеціалізована група з питань автоматизованих транспортних засобів Товариства актуарних досліджень у сфері страхування від випадковостей, 2014 р. Перегляд загальнодержавного огляду причин аварій транспортних засобів Державного управління з безпеки дорожніх перевезень для автоматизованих транспортних засобів. Е-форум Товариства актуарних досліджень, осінь 2014, том 1)

CEBR, 2015. Britain's Over-50s Motorists: A Report for SAGA, London: Centre for Economics and Business Research Ltd. (CEBR, 2015. Автомобіліст Великобританії старше 50-х років: Звіт для SAGA, Лондон: ТОВ «Центр економічних та бізнес-досліджень»)

- CleanRider.com, 2016. eCooltra launched its electric scooter-sharing in Barcelona. [Online] Available at: <http://cleanrider.com/ecooltra-started-its-electric-scooter-sharing-in-barcelona/> (CleanRider.com, 2016. Компанія eCooltra розпочала спільне використання електричних моторолерів у Барселоні)
- Continental, 2015. Worldwide Emissions Standards and Related Regulations, s.l.: s.n. (Continental, 2015. Світові стандарти на викиди та відповідні правила)
- Cooltra, n.d.^{xxviii}. Our projects. [Online] Available at: <http://corporate.cooltra.com/en/our-projects/> (Cooltra, б.д. Наші проєкти.)
- Council of the ECropean Union, 2012. Motorcycles: new safety and environmental requirements. [Online] Available at: http://www.consilium.ECropa.EC/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/intm/134159.pdf (Рада Європейського Союзу, 2012. Мотоцикли: нові норми безпеки та екологічні вимоги.)
- Council of the ECropean Union, 2014. Council adopts the roadworthiness package. [Online] Available at: http://www.consilium.ECropa.EC/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/trans/141818.pdf (Рада Європейського Союзу, 2014 р. Рада ухвалює пакет придатності до експлуатування на дорогах.)
- CR, 2015. Forward-Collision Warning With Braking to Become Standard. [Online] Available at: <https://www.consumerreports.org/cro/cars/why-forward-collision-warning-and-automatic-emergency-braking-ne> (CR, 2015. Попередження про переднє зіткнення під час гальмування стало стандартним)
- CRU, 2016. Cobalt: Tightness looms for the new 100,000 tonne market. [Online] Available at: <https://www.crugroup.com/knowledge-and-insights/insights/cobalt-tightness-looms-for-the-new-100-000-tonne-market/> (CRU, 2016. Кобальт: Новому ринку в 100 000 тонн загрожує напруження.)
- Dagord, C., 2015. Adventure Riding: exploring beyond pavement ends. [Online] Available at: <https://idratherberiding.com/2015/03/09/what-is-an-adventure->

[motorcycle/](#) (Dagord, С., 2015. Пригодницька їзда: вивчення поза межами тротуару.)

Deloitte, 2013. Trends and outlook of the auto electronics industry. [Online] Available at: <https://www.roboticsbusinessreview.com/wp-content/uploads/2016/05/deloitte-cn-mfg-auto-electronic-industry-en-210314.pdf> (Deloitte, 2013. Тенденції та перспективи галузі автоелектроніки.)

Deloitte, 2016. Supplying the future of mobility - Automotive suppliers in the evolving transportation ecosystem, s.l.: Deloitte University Press. (Deloitte, 2016. Забезпечення майбутнього мобільності - Автомобільні постачальники в транспортній екосистемі, що розвивається, б.м.: Deloitte University Press.)

Detroit Free Press, 2017. Delphi considers new name and will spin off \$4.5-billion powertrain division. [Online] Available at: <http://www.freep.com/story/money/cars/2017/05/03/delphi-powertrain-spinoff/101237396/> (Detroit Free Press, 2017. Delphi розглядає нову назву і надасть 4,5 мільярди доларів підрозділу силових передач)

DfT, 2008. ISA UK: intelligent speed adaptation, s.l.: DfT. (DfT, 2008. ISA UK: інтелектуальна адаптація швидкості)

Drive West Midlands, 2016. Connected & Autonomous Vehicles: Developing the UK Supply Chain. [Online] Available at: <https://www.drivemidlands.co.uk/wp-content/uploads/2016/03/Dr-George-Gillespie.pdf> (Drive West Midlands, 2016. З'єднані та автономні транспортні засоби: Розвиток мережі постачання Великобританії)

EEA, 2014. Costs of air pollution from ECropean industrial facilities 2008-2012. [Online] Available at: <https://www.eea.ECropa.EC/publications/costs-of-air-pollution-2008-2012> (EEA, 2014. Витрати на забруднення повітря європейськими промисловими об'єктами 2008-2012.)

Electrek, 2016. BMW unveils a new electric 'C evolution' scooter with up to 100 miles range. [Online] Available at: <https://electrek.co/2016/09/13/bmw-unveils-a-new-electric-c-evolution-scooter-with-up-to-100-miles-range/> (Electrek, 2016. BMW

презентує новий електричний моторолер "C evolution" із запасом ходу до 100 миль.)

Electrek, 2017. Daimler unveils its own new battery Gigafactory for electric vehicles, s.l.: Electrek. (Electrek, 2017. Daimler презентує власну нову батарею Gigafactory для електромобілів, б.м.: Electrek)

Electrek, 2017. Electric vehicle battery cost dropped 80% in 6 years down to \$227/kWh – Tesla claims to be below \$190/kWh. [Online] Available at: <https://electrek.co/2017/01/30/electric-vehicle-battery-cost-dropped-80-6-years-227kwh-tesla-190kwh/> (Electrek, 2017. Вартість акумулятора електричного транспортного засобу за 6 років знизилася на 80% до \$ 227/кВт·год. - Tesla стверджує, що буде нижче \$ 190/кВт·год.)

E-Light, n.d.. Advanced Structural Light-Weight Architectures for Electric Vehicles. [Online] Available at: http://cordis.ECropa.EC/project/rcn/97210_en.html (E-Light, б.д. Передові структурні легкі конструкції для електричних транспортних засобів.)

engadget, 2015. Ford's latest eBike breaks down to fit in your trunk. [Online] Available at: <https://www.engadget.com/2015/06/24/ford-mode-flex-ebike/> (Engadget, 2015. Останній електровелосипед Ford, що вміщується в багажнику.)

EPA, 2009. Automobile Industry Retail Price Equivalent and Indirect Cost Multipliers, s.l.: s.n. GEAR 2030 Strategy 2015-2017 - Comparative analysis of the competitive position of the EC automotive industry and the impact of the introduction of autonomous vehicles (EPA, 2009. Еквівалент роздрібних цін автомобільної промисловості та підвищуючі коефіцієнти непрямих витрат, б.м.: б.в. Стратегія GEAR 2015-2017 рр. до 2030 р. – Порівняльний аналіз конкурентної позиції автомобільної промисловості ЄС та вплив впровадження автономних транспортних засобів)

EPA, n.d.. CFR 40, Part 86 - Control of emissions from new and in-use highway vehicles and engines. [Online] Available at: <https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?c=ecfr&SID=0a57ac29b59ade8455648e60e739a181&rgn=div5&view=text&nod>

[e=40:19.0.1.1.2&idno=40#40:19.0.1.1.2.6.1.13](#) (ЕРА, б.д. CFR 40, Частина 86 – Контроль викидів від нових та уживаних автомобільних транспортних засобів і двигунів)

Erario, A., 2008. International harmonisation and its effects on road safety. [Online] Available at: http://www.pisa-project.EC/downloadables/Workshop_presentations_29052008_Bologna/RoundTable_International_Harmonization_Erario.pdf (Ераріо, А., 2008. Міжнародна гармонізація та її вплив на безпеку дорожнього руху.)

ETSC, 2015. Drink driving in commercial transport, s.l.: ECropean Transport Safety Council. (ETSC, 2015. Водіння під дією алкогольних напоїв у комерційному транспорті, б.м.: Європейська рада з безпеки транспорту)

ETSC, 2017. Briefing: Intelligent Speed Assistance (ISA). [Online] Available at: http://etsc.EC/briefing-intelligent-speed-assistance-isa/#_ftn4 (ETSC, 2017. Брифінг: система автоматичного регулювання швидкості (ISA))

ECropean Commission, DGs for Energy, for Climate Action and for Mobility and Transport, 2016. EC Reference Scenario 2016. Energy, Transport and GHG Emissions Trends to 2050. [Online] Available at: https://ec.ECropa.EC/energy/sites/ener/files/documents/ref2016_report_final-web.pdf (Європейська Комісія, Генеральні директори з питань енергетики, кліматичних дій та мобільності й транспорту, 2016. Довідковий сценарій ЄС 2016. Тенденції викидів щодо енергетики, транспорту та парникових газів до 2050 року.)

ECropean Commission, 2015. Benefit and Feasibility of a Range of New Technologies and Unregulated Measures in the fields of Vehicle Occupant Safety and Protection of Vulnerable Road Users, s.l.: s.n. (Європейська Комісія, 2015. Вигоди та впровадження низки нових технологій та нерегуляторних заходів у сфері безпеки пасажирів і водія та захисту вразливих учасників дорожнього руху.)

ECropean Commission, 2015. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE ECROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE ECROPEAN

ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Closing the loop - An EC action plan for the Circular Economy. [Online] Available at: <http://ECr-lex.ECropa.EC/legal-content/EN/TXT/?qid=1453384154337&uri=CELEX:52015DC0614>

(Європейська Комісія, 2015. Повідомлення Комісії для Європейського Парламенту, Ради, Європейського економічного і соціального комітету і Комітету регіонів. Закриття циклу - план дій ЄС щодо циркулярної економіки)

ECropean Commission, 2016. SET - Plan ACTION n°7 – Declaration of Intent "Become competitive in the global battery sector to drive e - mobility forward". [Online] Available at: https://setis.ec.ECropa.EC/system/files/integrated_set-plan/action7_declaration_of_intent_0.pdf Європейська Комісія, 2016. SET - Дія плану № 7 – (Європейська Комісія, 2016 р. SET – План дій № 7 – Декларація про наміри "Стань конкурентоспроможним у глобальному акумуляторному секторі для просування електричної мобільності".)

ECropean Commission, 2017. Statistics – accidents data. [Online] Available at: https://ec.ECropa.EC/transport/road_safety/specialist/statistics_en# (Європейська Комісія, 2017. Статистика - дані про нещасні випадки.)

ECropean Commission, 2017. Supporting studies to develop the EC strategy on CO₂ and cars. [Online] Available at: https://ec.ECropa.EC/clima/policies/transport/vehicles_en#tab-0-2 (Європейська комісія, 2017. Підтримка досліджень з розробки стратегії ЄС щодо CO₂ та автомобілів.)

ECropean Commission, n.d.. ECropean Rare Earths Competency Network (ERECON). [Online] Available at: https://ec.ECropa.EC/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/erecon_en (Європейська Комісія, б.д. Європейська мережа знань щодо рідкоземельних елементів (ERECON).)

ECrostat, 2017. Transport database, Multimodal data, Road transport safety. [Online]. (Євростат, 2017. База даних стосовно транспорту, мультимодальні дані, безпека автомобільного транспорту.).

EV World, 2011. Yamaha to Set Up Electric Scooter Production in India. [Online] Available at: <http://www.evworld.com/news.cfm?rssid=25602> (EV World, 2011. Yamaha налагодить виробництво електричних моторолерів в Індії)

Fleet News, 2014. AEB 'will save more than 1,200 lives in 10 years'. [Online] Available at: <http://www.fleetnews.co.uk/news/2014/5/21/aeb-will-save-more-than-1-200-lives-in-10-years-/52453/> (Fleet News (Новини автопарку), 2014. АЕВ "врятує понад 1200 життів за 10 років".)

Fleet News, 2016. Safety: Technology to keep your drivers safe. [Online] Available at: <http://www.fleetnews.co.uk/fleet-management/risk-management/technology-to-keep-your-drivers-safe> (Fleet News, 2016. Безпека: Технологія захисту ваших водіїв.)

Forbes, 2016. Why Chinese Cities Are Banning The Biggest Adoption Of Green Transportation In History. [Online] Available at: <https://www.forbes.com/sites/wadeshepard/2016/05/18/as-china-chokes-on-smog-the-biggest-adoption-of-green-transportation-in-history-is-being-banned/#17601437141b> (Forbes, 2016 р Чому китайські міста забороняють найбільше в історії прийняття екологічного транспорту^{xxix}.)

Fortune, 2016. Tesla plans to buy lithium for Gigafactory from nearby Nevada mine. [Online] Available at: <http://fortune.com/2015/09/16/tesla-lithium-gigafactory-nevada/> (Fortune, 2016. Tesla планує купувати літій для Gigafactory з ближньої шахти в штаті Невада.)

Frost & Sullivan, 2015. eCall Mandate—A Cost Burden for Car Manufacturers Rather than a Driver for the European Connected Car Market. [Online] Available at: <https://www.frost.com/sublib/display-market-insight.do?id=294662783> (Frost & Sullivan, 2015. Мандат eCall – Тягар витрат для виробників автомобілів, а не водіїв на європейському ринку «приєднаних до мережі» атомобілів.)

GitaCloud, 2016. AUTOMOTIVE SPARE PARTS BUSINESS: BUSINESS CHALLENGES AND SUPPLY CHAIN EXCELLENCE STRATEGIES. [Online] Available at: <http://gitacloud.com/blog/2016/10/11/automotive-spare-parts-business-business-challenges-and-supply-chain-excellence-strategies> (GitaCloud, 2016. Бізнес

автомобільних запасних частин: виклики бізнесу та стратегії з покращення ланцюга постачання.)

Howard, B., 2017. How BMW weaves, bakes, and builds the carbon fiber 7 Series. [Online] Available at: <https://www.extremetech.com/extreme/209812-how-bmw-weaves-bakes-and-builds-the-carbon-fiber-7-series> (Говард, Б., 2017. Як BMW виплітає, випікає та вибудовує вуглепластикову 7 серію.)

IBEF, 2016. Automobiles. [Online] Available at: https://www.ibef.org/download/Automobile_December_2016.pdf (IBEF, 2016. Автомобілі.)

ICCT, 2013. Light-Duty Vehicle Technology Cost Analysis: ECropean Vehicle Market - Updated Indirect Cost Multiplier (ICM) Methodology, s.l.: FEV. (ICCT, 2013. Аналіз технологічних витрат для легких вантажних транспортних засобів: європейський ринок транспортних засобів - Оновлена методологія підвищуючого коефіцієнту стосовно непрямих витрат (ICM))

ICCT, 2016. Proposed temporary Management regulation for corporate average fuel consumption and new-energy vehicle credits for new passenger cars in China. [Online] Available at: http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/China%20CAFC%20and%20NEV%20credits_policy-update_vF_06102016.pdf (ICCT, 2016. Запропоноване тимчасове регулювання з управління середнім рівнем споживання пального та кредитами на транспортні засоби на нових джерелах енергії для нових легкових автомобілів у Китаї.)

ICCT, 2017. Cost–benefit assessment of proposed China 6 emission standard for new light-duty vehicles, s.l.: ICCT. (ICCT, 2016. Оцінка витрат-вигод запропонованого Китаєм стандарту 6 стосовно викидів для нових легких вантажних транспортних засобів, б.м.: ICCT.)

ICCT, 2017. Electric vehicle capitals of the world - Demonstrating the path to electric drive. [Online] Available at: http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/Global-EV-Capitals_White-

[Paper_06032017_vF.pdf](#) (ICCT, 2017. Електромобільні столиці світу - Демонстрування шляху до електроурухомлення.)

ICCT, 2017. Proposed fuel-consumption standards for two- and three-wheelers in China. [Online] Available at:

<http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/China-2-3-wheeler->

[FE%20 ICCT_pol-update_08032017_vF.pdf](#) (ICCT, 2017. Запропоновані норми споживання пального для дво- та триколісних транспортних засобів у Китаї.)

IDTechEx, 2017. Power Electronics for Electric Vehicles 2017-2027, s.l.: IDTechEx. <https://www.idtechex.com/en/research-report/power-electronics-for-electric-vehicles-2017-2027/539> (IDTechEx, 2017. Силова електроніка для електромобілів 2017-2027)

IEA, 2016. World Energy Outlook 2016, Paris: IEA. (IEA, 2016. Огляд світової енергетики 2016 р., Париж: IEA.)

IGC, 2016. Low oil prices: An opportunity for fuel subsidy reform. [Online] Available at: <http://www.theigc.org/blog/low-oil-prices-an-opportunity-for-fuel-subsidy-reform/> (IGC, 2016. Низькі ціни на нафту: можливість для реформування субсидій на пальне.)

IHS Automotive, n.d.. Vehicle Production Forecast, 2017 - 2024, s.l.: IHS Automotive. (IHS Automotive, б.д. Прогноз щодо виробництва автомобілів, 2017-2024 рр., б.м.: IHS Automotive.)

Institute for Transportation & Development Policy and the University of California, Davis., 2015. A Global High Shift Cycling Scenario: The Potential for Dramatically Increasing Bicycle and E-bike Use in Cities Around the World, with Estimated Energy, CO₂, and Cost Impacts, s.l.: Institute for Transportation & Development Policy and the University of California, Davis.. <https://www.itdp.org/2015/11/12/a-global-high-shift-cycling-scenario/> (Інститут політики щодо транспортування й розвитку та Каліфорнійський університет, Девіс., 2015 р. Глобальний велосипедний сценарій з високим зрушенням: потенціал для різкого збільшення використання велосипедів та електричних велосипедів у містах усього світу з оцінкою

енергозатрат, викидів CO₂ та вартості виконання, б.м.: Institute for Transportation & Development Policy and the University of California, Davis.)

InterRegs, 2015. New ECE Regulation on Electric Vehicles of Category L Adopted. [Online] Available at: <http://www.interregs.com/articles/spotlight/new-ece-regulation-on-electric-vehicles-of-category-l-adopted-000161> (InterRegs, 2015. Ухвалено новий Регламент ЄЕК про електромобілі категорії L)

JAMA, 2016. Motorcycle Market Trends in Japan: Summary of Results of JAMA's Fiscal 2015 Survey. [Online] Available at: <http://www.jama-english.jp/release/release/2016/160426-3.html> (JAMA, 2016. Тенденції ринку мотоциклів у Японії: підсумок результатів податкового дослідження JAMA 2015 року)

Japan's Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, 2012. Approval System for New Mobility. s.l.:s.n. (Міністерство землі, інфраструктури, транспорту та туризму Японії, 2012. Система затвердження для нової мобільності, б.м.: б.в.)

Kallstrom, H., 2015. Raw materials – the biggest cost driver in the auto industry. [Online] Available at: <http://marketrealist.com/2015/02/raw-materials-biggest-cost-driver-auto-industry/> (Кальстром Г., 2015. Сировина - найбільше джерело витрат в автопромисловості.)

live mint, 2010. Honda unveils all-electric scooter, China in sights. [Online] Available at: <http://www.livemint.com/Companies/fmONt1vUKwuFRNcG7kqx5H/Honda-unveils-allectric-scooter-China-in-sights.html> (live mint, 2010 р. Honda презентує повністю електричний моторолер, тримаючи в перспективі Китай.)

livemint, 2016. One in three households in India owns a two-wheeler. [Online] Available at: <http://www.livemint.com/Politics/Yd2EAFIupVHDX0EbUdecso/One-in-three-households-in-India-owns-a-two-wheeler.html> (livemint, 2016. Кожному третьому домогосподарству в Індії належить двоколісний транспортний засіб.)

Lutz, C., Meyer, B. & Wolter, M. I., 2010. The Global Multisector/Multicountry 3-E Model GINFORS. A Description of the Model and a Baseline Forecast for Global Energy Demand and CO₂ Emissions. International Journal of Global Environmental

Issues, Volume 10, pp. 25-45. (Lutz, C., Meyer, B. & Wolter, M. I., 2010. Глобальна мультигалузева/мультидержавна 3-Е модель GINFORS. Опис моделі та базовий прогноз щодо глобального попиту на енергію та викиди CO₂. Міжнародний журнал глобальних екологічних проблем, Том 10, сс. 25-45.)

Magna, 2016. News Release - Magna to Build Jaguar Land Rover I-Pace Vehicle in Graz, Austria. [Online] Available at: <http://www.magna.com/media/press-releases-news/2016/12/01/news-release---magna-to-build-jaguar-land-rover-i-pace-vehicle-in-graz-austria> (Magna, 2016. Випуск новин - Magna будує автомобіль Jaguar Land Rover I-Pace у Граці, Австрія.)

Marketsandmarkets, 2014. Automotive Powertrain Market by Position (FWD, RWD, & AWD), Vehicle Type (Passenger Car, LCV, & HCV), Engine Type (Gasoline & Diesel) & Geography (Asia-Oceania, ECrope, North America, & ROW) - Industry Trends & Forecast to 2019, s.l.: Marketsandmarkets. (Marketsandmarkets, 2014. Ринок автомобільних силових передач за місцем розташування (FWD, RWD та AWD^{xxx}), типом транспортного засобу (легковий автомобіль, легкий та важкий вантажний транспортні засоби), типом двигуна (бензиновий та дизель) та географією (Азія-Океанія, Європа, Північна Америка та інші країни світу) - Галузеві тенденції та прогноз до 2019 року, б.м.: Ринки і маркетинг.)

MarketWatch, 2016. Want to invest in self-driving cars? Check out the chips. [Online] Available at: <http://www.marketwatch.com/story/want-to-invest-in-self-driving-cars-check-out-the-chips-2016-08-26> (MarketWatch, 2016. Хочете інвестувати у власні автомобілі? Ознайомтеся з чіпами.)

McKinsey & Company, 2014. Connected car, automotive value chain unbound, s.l.: McKinsey&Company. (McKinsey & Company, 2014. Приєднаний до мережі автомобіль, вільний від автомобільних виробничо-технологічних зв'язків, б.м.: McKinsey & Company)

McKinsey & Company, 2015. Competing for the connected customer – perspectives on the opportunities created by car connectivity and automation, s.l.: McKinsey & Company. (McKinsey & Company, 2015. Конкуренція для приєднаного до мережі

клієнта - перспективи щодо можливостей, створених здатністю автомобілів приєднуватися до мережі та їх автоматизацією, б.м.: McKinsey & Company.)

McKinsey&Company, 2016. Automotive revolution – perspective towards 2030: How the convergence of disruptive technology-driven trends could transform the auto industry, s.l.: McKinsey&Company. (McKinsey & Company, 2016. Автомобільна революція - перспектива до 2030 року: як взаємодія руйнівних тенденцій, викликаних технологіями, могла б змінити автопром, б.м.: McKinsey & Company.)

MEP, 2014. Motorcycle and moped emission limits and measurement methods - Draft (phase IV). [Online] Available at:

<http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bgth/201409/W020140928401244889399.pdf>

(MEP, 2014. Граничні значення викидів мотоциклів та мопедів і методи вимірювань - Проєкт (фаза IV).)

Mercedes-Benz, 2016. Environmental Certificate Mercedes-Benz E Class, s.l.: s.n. (Mercedes-Benz, 2016. Екологічний сертифікат Mercedes-Benz Е-класу, б.м.: б.в.)

MEV, 2015. Motorcycle emission standards and strengthening the enforcement of the Clean Air Conservation Act (in Korean). [Online] Available at:

<http://www.me.go.kr/home/web/board/read.do?boardMasterId=1&boardId=540280&menuId=286> (MEV, 2015. Стандарти викидів мотоциклів та посилення виконання

Закону про збереження чистого повітря (корейською мовою).)

Ministry of Road Transport and Highways, 2014. Notification G.S.R. 431(E). [Online] Available at:

<http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Central%20Motor%20Vehicles%20%2811th%20Amendment%29%20Rules,%202014.pdf> (Міністерство

автомобільного транспорту та автомобільних доріг, 2014. Повідомлення G.S.R. 431 (E).)

Ministry of Road Transport and Highways, 2014. Notification G.S.R. 99(E). [Online].

(Міністерство автомобільного транспорту та автомобільних доріг, 2014. Повідомлення G.S.R. 99 (E).)

Ministry of Road Transport and Highways, 2015. Notification G.S.R. 487(E). [Online]. (Міністерство автомобільного транспорту та автомобільних доріг, 2015. Повідомлення G.S.R. 487 (E).)

Ministry of Road Transport and Highways, 2016. Notification G.S.R. 889(E). [Online] Available at: <http://morth.nic.in/showfile.asp?lid=2391> (Міністерство автомобільного транспорту та автомобільних доріг, 2016. Повідомлення G.S.R. 889 (E).)

Ministry of the Environment, 2012. Summary of the Future Policy for Motor Vehicle Emission Reduction (The 11th Report). [Online] Available at: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2013/wp29grpe/GRPE-65-14.pdf> (Міністерство охорони навколишнього середовища, 2012. Підсумок майбутньої політики щодо скорочення викидів автомобільних транспортних засобів (11-й звіт).)

MLIT, 2015. Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. GRRF Meeting February 2015, February. (MLIT, 2015. Міністерство земель, інфраструктури, транспорту та туризму. Засідання GRRF, лютий 2015 року.)

Mundy, S., 2017. India's motorcycle makers burnish brand credentials. [Online] Available at: <https://www.ft.com/content/8f526d52-1add-11e7-bcac-6d03d067f81f> (Манді С., 2017. Індійські виробники мотоциклів шліфують повноваження торгової марки.)

Munro & Associates, 2015. BMW i3 Teardown and Benchmarking Study: Reports Summary and Pricing Detail, s.l.: Munro. (Munro & Associates, 2015. Розбір та порівняльний аналіз BMW i3: підсумки звітів та ціни, б.м.: Munro.)

New Atlas, 2016. Honda plans to produce the EV-Cub by 2018. [Online] Available at: <http://newatlas.com/honda-ev-cub-2018-production/42375/> (New Atlas, 2016. Honda планує випустити EV-Cub до 2018 року.)

New York Times, 2014. Japan Seeks to Squelch Its Tiny Cars. [Online] Available at: <https://www.nytimes.com/2014/06/09/business/international/japan-seeks-to-squelch->

[its-tiny-cars.html?hp&_r=3](#) (New York Times, 2014. Японія прагне приборкати свої крихітні машини)

NHTSA (2), 2007. Review of Technology to Prevent Alcohol-Impaired Crashes (TOPIC), s.l.: U.S. Department of Transportation. (NHTSA (2), 2007 р. Огляд технологій для запобігання аваріям, спричиненим алкоголем (TOPIC), б.м.: U.S. Department of Transportation (Департамент транспорту США).)

NHTSA (2), 2009. Federal Motor Vehicle Safety Standard; Rearview Mirrors, s.l.: s.n. (NHTSA (2), 2009. Федеральний стандарт безпеки автомобільних транспортних засобів; Дзеркала заднього огляду, б.м.:б.в.)

NHTSA, 2007. Electronic Stability Control Systems, s.l.: U.S. Department of Transportation. (NHTSA, 2007. Електронні системи контролю стабільності, б.м.: U.S. Department of Transportation (Департамент транспорту США).)

NHTSA, 2009. The Long-Term Effect of ABS in Passenger Cars and LTVs, s.l.: U.S. Department of Transportation. (NHTSA, 2009. Довгостроковий ефект від АБС в легкових автомобілях і легких вантажних транспортних засобах, б.м.: U.S. Department of Transportation (Департамент транспорту США).)

NHTSA, n.d.. Requirements for Motorcycle Manufacturers, s.l.: NHTSA. (NHTSA, б.д. Вимоги до виробників мотоциклів, б.м.: NHTSA.)

NiCCwenhuis, P., 2016. Tackling automotive obesity: L-category vehicle prospects for the UK, s.l.: Presentation to LowCVP Conference 2016. (NiCCwenhuis, P., 2016. Впоратися з автомобільним ожирінням: перспективи транспортних засобів категорії L для Великобританії, б.м.: Презентація на конференції LowCVP 2016 р)

OECD, 2015. OECD Inter-Country Input-Output (ICIO) Tables, 2015 edition. [Online] Available at: <http://www.oecd.org/sti/ind/input-outputtablesedition2015accesstodata.htm> (OECD, 2015. Статистичні таблиці міждержавного введення та виведення (ICIO) OECD, видання 2015 року.)

Öko-Institut, TML LCCven, 2016. Electric mobility in ECrope – Future impacts on the emissions and energy system. Final report of task 2 - Assessing the status of

electrification of road transport passenger vehicles and potential future implications for the environment and European energy. [Online] Available at: <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Assessing-the-status-of-electrification-of-the-road-transport-passenger-vehicles.pdf> (Öko-Institut, TML LECven, 2016.

Електрична мобільність в Європі - майбутній вплив на викиди та енергетичну систему. Фінальний звіт завдання 2 - Оцінювання стану електрифікації автомобільних пасажирських транспортних засобів та можливих наслідків для навколишнього середовища та європейської енергетики.)

Planet Custodian, 2017. Hero Electric unveils Flash e-scooter that you can drive without a license. [Online] Available at: <http://www.planetcustodian.com/2017/02/08/8898/hero-electric-unveils-flash-e-scooter-that-you-can-drive-without-a-license.html> (Planet Custodian 2017. Hero Electric презентує електромоторолер Flash, яким можна керувати без посвідки водія.)

Plastix World, 2013. BMW i3: carbon fiber body. [Online] Available at: <http://www.plastix-world.com/bmw-i3-carbon-fiber-body/> (Plastix World, 2013. BMW i3: кузов з вуглепластику)

plugincars, 2016. Carmakers' Commitment to Electric Cars: Brand-by-Brand Review. [Online] Available at: <http://www.plugincars.com/carmakers-commitment-electric-cars-brand-brand-review-130155.html> (plugincars, 2016. Зацікавленість автовиробників в електромобілях: огляд за брендами.)

Posada, F., Bandivadekar, A. & German, J., 2013. Estimated Cost of Emission Control Technologies for Light-Duty Vehicles Part 1 - Gasoline, s.l.: SAE International. (Posada, F., Bandivadekar, A. & German, J., 2013. Орієнтовна вартість технологій управління викидами для легких вантажних транспортних засобів. Частина 1 - Бензин, б.м.: SAE International.)

Posada, F., Bandivadekar, A. & German, J., 2013. Estimated Cost of Emission Control Technologies for Light-Duty Vehicles Part 2 - Diesel, s.l.: SAE International. (Posada, F., Bandivadekar, A. & German, J., 2013. Орієнтовна вартість технологій

управління викидами для легких вантажних транспортних засобів. Частина 2 - Дизель, б.м.: SAE International)

Quartz, 2017. China is selling more electric vehicles than the US—and it's not even close. [Online] Available at: <https://qz.com/972897/china-is-selling-more-electric-vehicles-than-the-us-and-its-not-even-close/> (Quartz, 2017. Китай продає більше електромобілів, ніж США – які і близько не стоять.)

RESOLVE, n.d.. RESOLVE project website. [Online] Available at: <http://www.resolve-project.cc/> (RESOLVE, б.д. Веб-сайт проєкту RESOLVE.)

Reuters, 2017. China upholds strict electric car sales quotas despite industry protests. [Online] Available at: <http://www.reuters.com/article/us-china-autos-electric-idUSKBN1941V5> (Reuters, 2017. Китай підтримує жорсткі квоти на продаж електромобілів, незважаючи на протести промисловості.)

revzilla, 2016. New developments, new players in the U.S. electric motorcycle market. [Online] Available at: <https://www.revzilla.com/common-tread/the-us-electric-motorcycle-industry-in-2016> (revzilla, 2016. Нові розробки, нові гравці на американському ринку електричних мотоциклів.)

Ricardo AEA et al, 2014. Update of the Handbook on External Costs of Transport. [Online] Available at: https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/handbook_on_external_costs_of_transport_2014_0.pdf (Ricardo AEA та ін, 2014. Оновлення Посібника про зовнішні витрати на транспорті.)

Ricardo Energy & Environment et al, 2016. Improving understanding of technology and costs for CO₂ reductions from cars and LCV in the period to 2030 and development of cost curves. Service Request 4 to LDV Emissions Framework Contract., s.l.: A report for the European Commission, DG Climate action by Ricardo Energy & Environment, TU Graz, TEPR, EC JRC and the University of Cardiff. (Pending publication). (Ricardo Energy & Environment та ін., 2016. Покращення розуміння технології та витрат на скорочення викидів CO₂ від автомобілів та легких транспортних засобів комерційного призначення (LCV) у період до 2030 року та

розроблення кривих витрат. Запит на послуги 4 до Рамкового договору щодо викидів легких вантажних транспортних засобів, б.м.: Звіт для Європейської Комісії, Генерального директорату з питань клімату, Ricardo Energy & Environment, TU Graz, TEPR, EC JRC та Кардіфського університету. (очікує на публікацію)).

Ricardo, 2014. Japan - Motorcycles & Mopeds. [Online] Available at: <http://www.emleg.com/legislation/view/japan-motorcycles-mopeds> (Рікардо, 2014. Японія - Мотоцикли та мопеди.)

Ricardo, 2015. China - Motorcycles & Mopeds. [Online] Available at: <http://www.emleg.com/legislation/view/china-motorcycles-mopeds> (Рікардо, 2015. Китай - Мотоцикли та мопеди.)

Ricardo, 2015. South Korea - Motorcycles and Mopeds. [Online] Available at: <http://www.emleg.com/legislation/view/south-korea-motorcycles-and-mopeds> (Рікардо, 2015. Південна Корея - Мотоцикли та мопеди.)

Ricardo, 2015. US Federal - Motorcycles & Mopeds. [Online] Available at: <http://www.emleg.com/legislation/view/us-federal-motorcycles-mopeds> (Рікардо, 2015. Федеральний штат США - Мотоцикли та мопеди)

Ricardo, 2016. India - Motorcycles & Mopeds. [Online] Available at: <http://www.emleg.com/legislation/view/india-motorcycles-mopeds> (Рікардо, 2016. Індія - Мотоцикли та мопеди)

Roland Berger, 2014. Autonomous driving - Disruptive innovation that promises to change the automotive industry as we know it — it's time for every player to think:act!, s.l.: Roland Berger Strategy Consultants. (Roland Berger, 2014. Автономне водіння – руйнівна інновація, що обіцяє змінити автомобільну індустрію, яку ми знаємо, – час кожному гравцеві задуматися: діяти!, б.м.: Roland Berger Strategy Consultants.)

Santucci, M., Pieve, M. & Pierini, M., 2016. Electric L-category Vehicles for Smart Urban Mobility. Transportation Research Procedia, 14, pp. 3651-3660. (Santucci, M., Pieve, M. & Pierini, M., 2016. Електричні транспортні засоби категорії L для

розумної міської мобільності. «Procedia: Транспортні дослідження», 14, сс. 3651-3660.)

Schaeffler, 2016. A glimpse of the future: mobility in flux. [Online] Available at: https://www.schaeffler.com/remotemedien/media/shared_media/08_media_library/01_publications/schaeffler_2/brochure/downloads_1/micromobility_bio_hybrid_fact_sheet_xxl_de_en.pdf (Шеффлер, 2016. Погляд у майбутнє: мобільність у потоці.)

Shanghai Motor Vehicle Inspection Centre, 2012. National Standardization Technical Committee - car and motorcycle standards (in Chinese). [Online] Available at: <http://www.smvic.com.cn/smvic/mtcfbxgzdt/1058.htm> (Шанхайський центр огляду автомобільних транспортних засобів, 2012. Національний технічний комітет зі стандартизації - стандарти автомобілів та мотоциклів (китайською мовою))

Steelmate Automotive, 2017. TP-70 DIY Tyre Pressure Monitoring System. [Online] Available at: <http://www.steel-mate.co.uk/acatalog/TP-70-DIY-Tyre-Pressure-Monitoring-System-222.html> (Steelmate Automotive, 2017. Система контролю тиску в шинах TP-70 DIY («зроби-сам»)).

Techradar, 2016. Vespa has created its first electric scooter. [Online] Available at: <http://www.techradar.com/news/vespa-has-created-its-first-electric-scooter> (Techradar, 2016. Vespa створила свій перший електромоторолер.)

The Guardian, 2017. Electric cars may stall without a battery revolution. [Online] Available at: <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/jul/19/electric-cars-battery-revolution-tesla-volvo> (The Guardian, 2017. Електричні автомобілі можуть заглухнути без революції у сфері акумуляторів.)

The Guardian, 2015. Harley-Davidson's reputation as an 'old, white-guy brand' may be its downfall. [Online] Available at: <https://www.theguardian.com/business/2015/oct/24/harley-davidson-brand-revenue-loss-easy-rider-image> (The Guardian, 2015. Репутація Харлі-Девідсона як «старої марки білого хлопця» може спричинити її падіння.)

The Hankyoreh, 2015. Motorcycle Emissions Standards Strengthened from 2017 (in Korean). [Online] Available at:

<http://www.hani.co.kr/arti/society/environment/700887.html> (The Hankyoreh, 2015. Стандарти викидів мотоциклів посилені з 2017 року (корейською мовою).)

The Hankyoreh, 2015. Motorcycles five-times the polluter that cars are. [Online] Available at: http://english.hani.co.kr/arti/english_edition/e_national/700967.html (The Hankyoreh, 2015. Мотоцикли забруднюють в п'ять разів більше, ніж автомобілі)

The Manufacturer, 2015. Zero to hero for electric motorcyle maker Zero Motorcycles. [Online] Available at: <http://www.themanufacturer.com/articles/zero-to-hero-for-electric-motorcyle-maker-zero-motorcycles/> (The Manufacturer, 2015. Від нуля до героя виробника електричних електромотоциклів Zero Motorcycles^{xxxi})

The Telegraph, 2001. Are you sitting comfortably?. [Online] Available at: <http://www.telegraph.co.uk/motoring/4750094/Are-you-sitting-comfortably.html> (The Telegraph, 2001. Чи зручно ви сидите?)

TNO and AVL, 2014. Study on assessing the implementation of ECro 6 light-duty vehicle pollutant emission standards in the EC and benchmark ECro 6 against international emission standards, Luxembourg: s.n. (TNO та AVL, 2014. Дослідження щодо оцінки впровадження стандартів на викиди забруднюючих речовин легкими транспортними засобами Євро-6 в ЄС та еталону Євро-6 проти міжнародних стандартів викидів, Люксембург: б.в.)

TNO et al, 2017. ECro 5 effect study for L-Category vehicles. [Online] Available at: <https://circabc.ECropa.EC/d/d/workspace/SpacesStore/13a4bc40-b046-4ac0-b0f8-865fea35c49d/ECro%205%20effect%20study%20-%20final%20presentation.pdf> (TNO та ін, 2017. Дослідження впливу Євро-5 на транспортні засоби категорії L.)

Transport Research Laboratory, 2014. CLIENT PROJECT REPORT CPR1821 - Provision of information and services to perform an initial assessment of additional functional safety and vehicle construction requirements for L7e-A heavy on-road quads, s.l.: Transport Research Laboratory. (Transport Research Laboratory (Лабораторія з досліджень транспорту), 2014. ЗВІТ ПРО КЛІЄНТСЬКИЙ ПРОЄКТ CPR1821 - Надання інформації та послуг для первинної оцінки

додаткових вимог щодо функціональної безпечності та конструкції транспортних засобів для важких дорожніх квадроциклів категорії L7e-A, б.м.: Transport Research Laboratory.)

TransportPolicy.Net, 2016. China: Motorcycles: Fuel Consumption. [Online] Available at:

<http://transportpolicy.net/index.php?title=China: Motorcycles: Fuel Consumption>

(TransportPolicy.Net, 2016. Китай: Мотоцикли: Споживання палива.)

Triumph, 2017. TRIUMPH AND BAJAJ AUTO INDIA IN NEW PARTNERSHIP.

[Online] Available at: <http://www.triumphmotorcycles.co.uk/news-and-events/news/global/2017/august/triumph-bajaj-new-partnership>

(Triumph, 2017. TRIUMPH I BAJAJ АВТО, ІНДІЯ, В НОВОМУ ПАРТНЕРСТВІ.)

TRL, 2014. Study on the benefits resulting from the installation of Event Data Recorders, s.l.: Transport Research Laboratory. (TRL, 2014. Вивчення переваг, що виникають внаслідок встановлення відеореєстратора, б.м.: Transport Research Laboratory.)

TTAC, 2017. Government Intervention is Intentionally Killing the Japanese Kei Car.

[Online] Available at: <http://www.thetruthaboutcars.com/2017/09/government-intervention-killing-japanese-kei-car/>

(TTAC, 2017. Втручання уряду навмисно вбиває Kei Car, японські малі транспортні засоби.)

U.S. Department of Transportation, 2012. Operation of Neighborhood Electric Vehicles (NEV) on Roadways with a Maximum Speed Limit of 40 mph (64 kph): Fuel Consumption Savings and Safety Ramifications. [Online] Available at: https://acquia-dev-nhtsa.dot.gov/sites/nhtsa.dot.gov/files/neighborhood_electric_vehicles.201206.pdf

(Міністерство транспорту США, 2012. Експлуатація сусідських електричних транспортних засобів (Neighborhood Electric Vehicles – NEV) на автомобільних дорогах з обмеженням максимальної швидкості у 40 миль/год (64 км/год): економія витрат палива та наслідки для безпеки.)

U.S. Environmental Protection Agency, 2013. Application of Life-Cycle Assessment to Nanoscale Technology: Lithium-ion Batteries for Electric Vehicles.. [Online] Available at:

https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-01/documents/lithium_batteries_lca.pdf (Агентство охорони навколишнього середовища США, 2013. Застосування життєвого циклу до нанорозмірних технологій: літій-іонні акумулятори для електричних транспортних засобів.)

U.S. Geological Survey, 2015. European Mineral Statistics 2009-13. [Online] Available at:

<http://bgs.ac.uk/mineralsuk/statistics/EuropeanStatistics.html> (Геологічна служба США, 2015. Європейська статистика корисних копалин 2009-2013.)

U.S. Geological Survey, 2017. Mineral commodity summaries 2017. [Online] Available at:

<https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/> (Геологічна служба США, 2017. Зведена статистика мінералів за 2017 рік.)

UBS^{xxxii}, 2017. UBS Evidence Lab Electric Car Teardown - Disruption Ahead?, s.l.:

UBS. (UBS, 2017. Розбирання та аналіз електромобіля лабораторією UBS Evidence – Технологічний прорив попереду?, б.м.: UBS.)

<https://neo.ubs.com/shared/d1wkuDlEbYPjF/>

UN, 2016. Addendum 135 - Regulation No. 136: Uniform provisions concerning the approval of vehicles of category L with regard to specific requirements for the electric power train. [Online] Available at:

<https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29regs/2016/R136e.pdf> (ООН, 2016. Додаток 135 - Правило № 136: Єдині положення щодо затвердження транспортних засобів категорії L стосовно конкретних вимог до силової електропередачі.)

UNECE, 2016. UNECE paves the way for automated driving by updating UN international convention. [Online] Available at:

<http://www.unece.org/info/media/presscurrent-press-h/transport/2016/unece-paves-the-way-for-automated-driving-by-updating-un-international-convention/doc.html>

(ЄЕК ООН, 2016. ЄЕК ООН прокладає шлях до автоматизованого водіння шляхом оновлення міжнародної конвенції ООН.)

UNECE, n.d.. WP.29 - Introduction. [Online] Available at: <https://www.unece.org/trans/main/wp29/introduction.html> (UNECE, б.д., WP.29 – Вступ.)

United Nations, 2017. World population prospects. The 2017 revision. [Online] Available at: <https://esa.un.org/unpd/wpp/> (ООН, 2017. Перспективи світового населення. Перегляд 2017 року.)

US EPA, 2014. Control of Air Pollution from Motor Vehicles: Tier 3 Motor Vehicle Emission and Fuel Standards Final Rule: Regulatory Impact Analysis, s.l.: EPA. (США EPA, 2014. Контроль забруднення повітря від автомобільних транспортних засобів: Норми викидів і витрат пального колісних транспортних засобів 3 рівня. Остаточне правило: аналіз регуляторного впливу, б.м.: EPA.)

Vehicle Certification Agency, DfT, n.d.. Motorcycle ECWVTA Framework Regulation. [Online] Available at: <http://www.dft.gov.uk/vca/vehicletype/revised-framework-directive-motorcycles.asp> (Агентство з сертифікації транспортних засобів, DfT, n.d .. Рамкове положення ECWVTA про мотоцикли.)

Weiss, M. et al., 2015. On the electrification of road transportation – A review of the environmental, economic, and social performance of electric two-wheelers. Transportation Research Part D, pp. 348-366. (Weiss, M. та ін., 2015. Про електрифікацію автомобільних перевезень - Огляд екологічних, економічних та соціальних показників електричних двоколісних засобів. Транспортні дослідження. Частина D, сс.348-366.)

Wells, P. & Lin, X., 2015. Spontaneous emergence versus technology management in sustainable mobility transitions: Electric bicycles in China. Transportation Research Part A: Policy and Practice. 78, pp. 371-383. (Wells, P. & Lin, X., 2015. Спонтанне виникнення проти управління технологіями в переході на стійку мобільність: Електричні велосипеди в Китаї. Транспортні дослідження Частина А: Політика та практика. 78, сс. 371-383.)

WHO, n.d.. Health and sustainable development - Air pollution. [Online] Available at: <http://www.who.int/sustainable-development/transport/health-risks/air-pollution/en/>

(ВООЗ, б.д. Здоров'я та сталий розвиток - Забруднення повітря.)

Winkle, T., 2016. Safety Benefits of Automated Vehicles: Extended Findings from Accident Research for Development, Validation and Testing. Autonomous Driving.

(Winkle, T., 2016. Переваги безпеки автоматизованих транспортних засобів: розширені висновки з досліджень нещасних випадків для розробки, перевірки та випробування. Автономне водіння.)

Xinhua, 2016. Policy on low speed electric vehicles: System specifications and public opinion. [Online] Available at: http://news.xinhuanet.com/auto/2016-04/05/c_128863503.htm

(Сінхуа, 2016. Політика щодо низькошвидкісних електромобілів: Технічні характеристики системи та громадська думка.)

Zimmer, W. et al., 2016. Endbericht RENEWBILITY III - Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors, s.l.: s.n. (Zimmer, W. та ін., 2016.

Підсумковий звіт. ВІДНОВЛЕННЯ III - Варіанти декарбонізації транспортного сектора, б.м.: б.в.)

8 Примітки перекладача

^{i *} Gear 2030 – Група вищого рівня з питань конкурентноздатності та стійкого зростання в автомобільній галузі Європейського Союзу, створена відповідно до Рішення Комісії ЄС C(2015) 6943 від 19.10.2015.

ⁱⁱ Блок управління двигуном (ECU), який також називають модулем управління двигуном (ЕСМ), - це тип електронного блоку управління, який керує низкою урухомників двигуна внутрішнього згорання для забезпечення оптимальної роботи двигуна. Це досягається зчитуванням значень з датчиків усередині моторного відсіку, інтерпретацією даних за допомогою багатовимірних карт продуктивності (так званих таблицями пошукудовідкових таблиць) та коригуванням урухомників двигуна. До появи ECU-пристроїв механічно встановлювались та динамічно контролювались механічні та пневматичні суміші повітря і пального, момент запалювання та неробочий хід встановлювали та контролювали механічними та динамічними засобами.

Якщо ECU має контроль над системою паливоподачі, таке називають електронною системою управління двигуном (EEMS). Система впорскування пального відіграє головну роль для контролю подачі пального в двигун. Весь механізм EEMS контролює низка давачів і силових виконавчих механізмів. Додатково див.:

https://en.wikipedia.org/wiki/Engine_control_unit

ⁱⁱⁱ Постачальники першого рівня - це компанії, які постачають деталі або системи безпосередньо виробникам оригіналу. Ці постачальники зазвичай працюють з різними автомобільними компаніями, але вони часто тісно поєднуються з одним або двома виробниками оригіналу, і мають більше стосунків між іншими виробниками.

^{iv} Безпечність – безпечність конструкції транспортного засобу відповідно до норм технічного регулювання і вимог виробника.

^v Чутливість ринку - вивчення проблем, пов'язаних з етапами життєвого циклу товару, значення товару в рамках його товарної номенклатури, вивчиння намірів і ресурсів конкурентів, запропонування ціни з точки зору ціннісної значимості товару, динаміки витрат залежно від обсягу виробництва та інших можливостей, [С.391], Пилип Котляр Основи маркетингу. Переклад з англ. В.Б.Боброва. М.: «Прогрес» 1991. <https://economy-ru.info/info/66184/>

^{vi} Урухомник – так званий «силовий агрегат» – частина транспортного засобу сукупно з його системами управління, що перетворює енергію пального або енергію зовнішнього джерела до виду, прийнятного для урухомлення силової передачі та (або) рушія, або для виконання спеціальних технологічних функцій)

^{vii} Маржа – різниця між ціною і собівартістю продукції. У інших сферах має більш розлогі визначення.

^{viii} Четверта промислова революція (Industry 4.0) – поняття, що означає розвиток і злиття автоматизованого виробництва, обміну даних і виробничих технологій в єдину саморегульовану систему, з якнайменшим або відсутнім втручанням людини у виробничий процес. Більше див., напр.:

https://uk.wikipedia.org/wiki/Четверта_промислова_революція.

^{ix} «Приєднані» до інтелектуальних мереж управління рухом.

^x В законодавстві ЄС під поняттям «акумулятор» переважно розуміють «акумуляторну батарею».

^{xi} Рівні автоматизації (див. таблицю 2.6)

^{xii} * ISOFIX – система кріплення дитячих сидінь.

^{xiii} "Горизонт 2020" (Horizon 2020) – найбільша програма Європейського Союзу, спрямована на фінансування досліджень та інноваційних розробок. Бюджет програми на 7 років (з 2014 по 2020 рік) становить 80 млрд євро. З липня 2015 року Україна є асоційованим членом програми, відтак, має можливість користуватися тими ж привілеями, якими користуються країни ЄС. Більше про програму, напр., за посиланням: <http://eu-ua.org/horizon-2020/>

^{xiv} Гнучкість (еластичність) попиту (elasticity of demand) – здатність гнучко змінюватися під впливом визначальних чинників, зокрема ціни. Див, напр.: https://stud.com.ua/65252/politekonomiya/elastichnist_popitu_propozitsiyi

^{xv} * Економетрія (Економетрика) — наука, яка вивчає кількісні та якісні економічні взаємозв'язки з використанням математичних і статистичних методів та моделей.

^{xvi} Портфоліо (від італ. portafoglio — «портфель») — збірка (широке портфоліо) виконаних робіт та напрацювань певної особи (компанії).

^{xvii} Конвергенція – процес зближення, сходження (*збігання*) (у різному сенсі), компромісів; протилежний дивергенції.

^{xviii} «Вторинний ринок» є вторинним ринком в сфері капітальних товарів (напр. машин) і довговічних споживчих товарів (наприклад, автомобілів), яка охоплює всі товари і послуги для придбання спочатку придбаних, *первинних* товарів в частині їх технічного обслуговування,

ремонту та дооснащення, доставлення чи надання. Тому мова йде про продаж послуг та складників, які безпосередньо пов'язані з раніше проданим товаром, наприклад, приладдя та аксесуари. <https://de.wikipedia.org/wiki/Aftermarket> .

Ті складники, які виробник товару більш високої вартості не виробляє сам, а купує, постачаються так званими виробниками оригінальних виробів (англ. *OEM*).

^{xix} Диспрозіум - 66-й елемент в періодичній системі.

^{xx} Лідар (транслітерація LIDAR - англ. «Light Identification, Detection and Ranging») – технологія отримання та обробки інформації про віддалені об'єкти за допомогою активних оптичних систем, що використовують явища відбиття світла і його розсіювання в прозорих і напівпрозорих середовищах
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%96%D0%B4%D0%B0%D1%80>

^{xxi} «Безтурботний наїзник» - американський художній фільм Денніса Гоппера 1969 року про двох байкерів-неформалів, які мандрують країною у пошуках свободи, що став орієнтиром цілого покоління та започаткував нову еру голлівудського кіно.

^{xxii} Трекові дні – дні, коли любителям дозволяють взяти участь у гонках на професійних гоночних трасах.

^{xxiii} Правило № 136. Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження дорожніх транспортних засобів категорії L стосовно конкретних вимог до електродвигунів.

^{xxiv} Правило № 100.02. Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении особых требований к электрическому приводу (Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження транспортних засобів стосовно особливих вимог до електричного урухомника)

^{xxv} Спільні інтелектуальні транспортні системи (C-ITS) використовують технології, які дозволяють дорожнім транспортним засобам взаємодіяти з іншими транспортними засобами, а також із сигналами дорожнього руху та придорожною інфраструктурою та з іншими учасниками дорожнього руху. Системи також відомі як комунікація між автомобілями, або комунікації між транспортними засобами

^{xxvi} PubMed Central © (PMC) – повнотекстовий архів дописів біомедицинського та біологічного спрямування при Національній медичній бібліотеці Національного інституту охорони здоров'я США.

^{xxvii} ADAC (Allgemeiner Deitcher Automobil-Club) – Загальний німецький автомобільний клуб, найбільша громадська організація автомобілістів у Німеччині та у Європі.

^{xxviii} no date – без дати (б.д.).

^{xxix} У цій статті мова йде про електричні мотоцикли та неурегульованість їх руху вулицями, дорогами, тротуарами. Тому влада забороняє їх використання у великих містах Китаю.

^{xxx} FWD – front-wheel drive – передня силова передача, RWD – rear-wheel drive – задня силова передача та AWD – all-wheel drive – повна силова передача.

^{xxxi} Zero Motorcycles – гра слів: назва виробника і одночасно «мотоцикли з нульовими викидами».

^{xxxii} Назва UBS походить від «Union Bank of Switzerland» («Об'єднаний банк Швейцарії»), назви однієї з компаній-попередниць, але наразі вона є не акронімом, а власне назвою мільтинаціональної корпорації з надання різноманітних фінансових послуг з штаб-квартирами в Цюриху та Базелі. Більше інформації, наприклад: <https://www.investopedia.com/terms/u/ubs.asp>