

Порівняльний аналіз технологічних можливостей, що є економічно обґрунтованими та забезпечують сталий розвиток

Вибрані галузі промисловості України

Низьковуглецева стратегія для України – Технічний документ № 2 (серпень 2013 р.)

Проект «Розбудова спроможності для низьковуглецевого зростання в Україні»

За підтримки



Федерального міністерства навколишнього середовища, охорони природи та безпеки реакторів

на підставі рішення Парламенту
Федеративної Республіки Німеччини

DIW econ GmbH

д-р ЛарсХандріх

Моренштрассе, 58

10117 Берлін

Німеччина

Тел.: +49.30.20 60 972 - 0

Факс: +49.30.20 60 972 - 99

lhandrich@diw-econ.de

www.diw-econ.de

Зміст

1. Вступ	5
2. Підхід до проведення порівняльного аналізу	5
3. Порівняльний аналіз галузі виробництва неметалевої мінеральної продукції в Україні	7
3.1 База даних	7
3.2 Методологія порівняльного аналізу	8
3.3 Результати аналізу	11
3.4 Значення результатів аналізу для мінеральної промисловості України	14
4. Порівняльний аналіз хімічної промисловості України	19
4.1 База даних	19
4.2 Результати аналізу	20
4.3 Значення результатів аналізу для хімічної промисловості України	23
5. Висновки та перспектива	25
Література	26
Додаток	27

Робоче резюме

Визначення потенціалу низьковуглецевого зростання в Україні потребує проведення детального галузевого аналізу. Він передбачає оцінку економічної обґрунтованості та екологічної сталості різних галузей. У даному звіті висвітлено аналіз хімічної промисловості та галузі виробництва неметалевої мінеральної продукції в Україні.

Представлений тут метод міжнародного порівняльного аналізу забезпечує виявлення країн, що досягли якнайкращого поєднання економічно обґрунтованих підходів та сталого розвитку. При цьому враховуються результати порівняння наступних показників:

- високі рівні бажаних результатів, таких як обсяги виробництва (в абсолютних числах) або доходи (у грошових одиницях);
- низькі рівні небажаних результатів, таких як викиди або забруднення;
- низькі рівні витрат, таких як трудовитрати, споживання енергії або витрати виробництва.

Виходячи з детального аналізу структурних характеристик вищезгаданих галузей, виявлено країни, котрі можна вважати в даному аспекті допустимими аналогами України. У результаті для кожної галузі визначено технологічний еталон, що дозволяє кількісно охарактеризувати потенціал скорочення викидів парникових газів. У виробництві неметалевої мінеральної продукції повномасштабна реалізація цього потенціалу призвела б до зменшення викидів на **8,2 мтСО₂-екв. на рік**. У хімічній промисловості наш аналіз показав, що потенціал скорочення викидів на основі технічних удосконалень дорівнює щонайменш **1,3 мтСО₂-екв. на рік**. Результати аналізу свідчать також про наявність додаткового потенціалу скорочення викидів шляхом коригування масштабів виробництва. Проте, для визначення цього потенціалу необхідно провести подальші дослідження.

1. Вступ

Розробка стратегії низьковуглецевого зростання вимагає розуміння потенціалу скорочення викидів у найбільш відповідних галузях економіки. Тому ми проводимо галузевий аналіз потенціалу скорочення викидів з урахуванням економічної обґрунтованості та сталого розвитку навколишнього середовища. До хімічної промисловості та галузі виробництва неметалевої мінеральної продукції застосовується та ж сама методологія, котру ми використовували до металургійної промисловості України (Стратегічний документ №1)¹.

2. Підхід до проведення порівняльного аналізу

Основна мета нашого методу порівняльного аналізу полягає у визначенні технологічних можливостей даної галузі промисловості забезпечити якнайкраще поєднання економічно обґрунтованих підходів та сталого розвитку. У якості еталону для порівняння пропонується збалансоване поєднання таких факторів:

- високі рівні бажаних результатів, таких як обсяги виробництва (в абсолютних числах) або доходи (у грошових одиницях);
- низькі рівні небажаних результатів, таких як викиди або забруднення;
- низькі рівні витрат, таких як трудовитрати, споживання енергії або витрати виробництва.

У рамках цього підходу увага зосереджується на технологіях, які наразі використовуються на практиці, а теоретичні рішення і технології, які ще не впроваджені, не враховуються. Отже, у якості контрольних орієнтирів розглядаються лише рішення, які є технологічно і економічно обґрунтованими і доцільними.

У економічному вимірі найкращі поєднання бажаних і небажаних результатів та витрат вважаються **ефективними**. Теоретично рівень ефективності різних технологій можна виміряти та розкласти на різні складові, що стосуються технології, масштабів застосування та вартості (див. Вставку 1). Але на практичному рівні таке порівняння

¹DIW econ (2012): Порівняльний аналіз технологічних можливостей, що є економічно обґрунтованими та забезпечують сталий розвиток, *Металургійна промисловість України*; Низьковуглецева стратегія для України – Стратегічний документ №1 (грудень 2012 р.).

сильно обмежується недостатністю даних та відповідної інформації. Зокрема, порівняння різних установок або компаній на мікро-рівні є достатньо складним і вимагає доступу до приватної й часто конфіденційної інформації. Інший варіантом є порівняльний аналіз різних країн за окремою галуззю промисловості. У такому випадку недостатня кількість детальної інформації про компанії та навіть про установки компенсується сукупною інформацією з різних країн, яка є набагато доступнішою. Таке міжнародне порівняння дозволяє виявити країни, у яких використовуються найефективніші технології.

Вставка 1. Концепція економічної ефективності

Ефективність – економічна категорія, яка визначає оптимальне використання факторів виробництва у виробничих процесах. У економічному вимірі ефективність оцінюється як співвідношення між кількістю первинних факторів виробництва, таких як робоча сила, капітал або енергія (надалі - витрати), та конкретної продукції, такої як сталь, хімічна продукція або продукти харчування (надалі - результати), виробленої за рахунок цих витрат. Ефективність зазвичай визначається як:

- якомога нижчий обсяг витрат на виробництво певної кількості результатів (*ефективність витрат*) або
- якомога вищий рівень результатів, який може бути забезпечений за певного обсягу витрат (*ефективність результатів*).

Сучасні підходи до вимірювання ефективності починають оцінювання з розкладання загальної економічної ефективності на декілька складових, кожна з яких вимірюється окремо:

Технічний вимір ефективності відображає здатність компанії отримувати оптимальні співвідношення між обсягами витрат і результатів.

Ефективність у вимірі масштабу відображає здатність компанії забезпечувати оптимальні співвідношення між обсягами витрат і результатів, оптимізуючи при цьому всі компоненти ефекту масштабу.

Ефективність у вимірі вартості є найбільш обмежуючим критерієм, який також відображає здатність компанії поєднувати витрати й результати в оптимальних пропорціях з урахуванням відповідних рівнів цін на них.

У нашому аналізі ефективність вимірюватиметься у *технічному вимірі* та у *вимірі масштабу*.

3. Порівняльний аналіз галузі виробництва неметалевої мінеральної продукції в Україні

У цьому розділі наведено приклад застосування порівняльного методу при аналізі галузі виробництва неметалевої мінеральної продукції в Україні. У центрі уваги – співвідношення між витратами (робочою силою, капіталом та енергією) та відповідними результатами щодо валового обсягу виробництва, обсягу викидів парникових газів (ПГ) та обсягу виробництва неметалевої мінеральної продукції. Для простоти викладення галузь виробництва неметалевої мінеральної продукції в поданому нижче матеріалі називатиметься «мінеральною промисловістю».

3.1 База даних

Двома головними джерелами даних про мінеральну промисловість різних країн є:

- Всесвітня база ресурсів та результатів (ВБРР), яка формується консорціумом наукових організацій за фінансової підтримки Європейського Союзу²;
- Національні кадастри за 2013 р. за Рамковою конвенцією ООН про зміну клімату (РКЗК ООН)³.

Додаткові дані надходять із наступних джерел:

- Щорічник «Мінерали» Програми мінеральних ресурсів Служби геології, геодезії та картографії США⁴;
- База структурних, демографічних і економічних статистичних даних (SDBS) (за 3-ю переглянутою версією Міжнародної стандартної галузевої класифікації (МСГК)), Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР)⁵.

Бази даних ВБРР і ОЕСР розбиті по галузях згідно зі стандартом МСГК Статистичного відділу ООН. База даних за РКЗК ООН містить додаткову детальну інформацію про промислову продукцію. Дані, наведені у щорічнику «Мінерали»USGS, стосуються виключно мінералів і мінеральної продукції.

При виборі країн для проведення міжнародного порівняльного аналізу ми керувалися наміром у першу чергу проаналізувати показники технологічних лідерів у відповідній

²<http://www.wiod.org/>

³http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/7383.php

⁴<http://minerals.usgs.gov/>

⁵http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SSIS_BSC

галузі. Для цього аналізу ми включили у базу даних 18 держав-членів ЄС і 10 інших країн (вони зазначені у табл. 1), по яких є наступна інформація:

- обсяги викидів ПГ (у тис. т CO₂-екв., джерело: wiod.org);
- використання енергії, пов'язане з викидами ПГ (у ТДж, джерело: wiod.org);
- валовий обсяг виробництва (у млн. дол. США, джерело: wiod.org);
- чисельність працюючих (у тис. осіб, джерело: wiod.org);
- реальні основні фонди (у млн. дол. США, джерело: wiod.org);
- загальний обсяг виробництва клінкера (у тис. т, джерело: РКЗК ООН, USGS);
- загальний обсяг виробництва скла (у тис. т, джерело: РКЗК ООН, ОЕСР);
- обсяг виробництва вапна (у тис. т, джерело: РКЗК ООН, USGS);
- обсяг виробництва кальцинованої соди (у тис. т, джерело: РКЗК, USGS).

Україна не включена до бази даних ВБРР, тому відповідні дані (валовий обсяг виробництва, використання енергії, основні фонди та чисельність працюючих) були отримані з національних джерел.

Зазначимо, що повні дані про обсяги виробництва по всіх країнах відсутні. Тим не менш, ми можемо користуватися цією вибіркою країн для першої оцінки у рамках порівняльного аналізу. Оскільки остання доступна інформація про всі країни датується 2007-м роком, то саме цей рік буде використовуватися як базовий при проведенні аналізу.⁶

3.2 Методологія порівняльного аналізу

За МСГК мінеральна промисловість класифікується як «виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції».⁷ Ця галузь включає, серед іншого, виробництво цементу, скла і скляної продукції, керамічної продукції, вапна та гіпсу, а також виробів із бетону, гіпсу та цементу. Для проведення структурного аналізу мінеральної промисловості ми зосередимо увагу на виробництві клінкера, вапна, скла та кальцинованої соди, яке надалі ми називатимемо «виробництво»:

- Клінкер – це проміжний продукт у виробництві цементу, який складається з вапняку та глини чи сланцю. При нагріві цих матеріалів у цементних печах вони перетворюються на грудки або зерна, які й називають клінкером. Для виробництва

⁶2007 рік є вдалим для використання в якості базового року, оскільки це - останній рік перед світовою економічною кризою.

⁷МСГК, перегляд 3.1, розділ 26.

цементу клінкер – іноді разом із невеликою кількістю сульфату кальцію – перетворюють на тонко подрібнений порошок. За допомогою цієї процедури виготовляють портландцемент та інші види гідралічного цементу.

- Вапно – це оксид або гідрооксид кальцію; воно виготовляється з вапняку. Шляхом нагріву вапняку в різних видах вапнякових печей здійснюється розкладання карбонатів. Вапно використовується, зокрема, як будівельний та енергетичний матеріал і в якості сировини для хімічної промисловості.
- Виробництво скла можна поділити на виробництво чотирьох основних виробів: тари, листового (віконного) скла, скловолна та спеціального скла. Перші два види продукції – найбільш популярні й майже повністю є натрієво-кальцієвим склом. Це скло виготовляють шляхом плавлення двоокису кремнію, карбонату натрію та вапна з доданням невеликої кількості окису алюмінію та інших лугів і лужноземельних елементів.
- Виробництво кальцинованої соди можна поділити на виробництво натуральної та синтетичної кальцинованої соди. Натуральну кальциновану соду отримують з трони або розчинів, що містять карбонат натрію, а синтетичну – за допомогою одного з декількох хімічних процесів, де в якості сировини використовуються вапняк, сіль та вугілля. Кальциновану соду широко застосовують як матеріал для виробництва скла, хімічної продукції, миючих засобів та інших важливих видів промислової продукції.

Табл. 1 дозволяє отримати перше враження про показники діяльності різних країн у мінеральній промисловості. У перших двох стовпчиках відображені питання сталості (обсяг викидів на одиницю продукції), а у третьому та четвертому – економічної обґрунтованості (обсяг результатів на вкладений капітал) виробничих процесів у різних країнах.⁸ Для зручності порівняння три країни, що демонструють найкращі результати, в кожному стовпчику виділені сірим кольором. У тому, що стосується сталості (стовпчики i та (або) ii) найкращі результати демонструють Чехія, Фінляндія, Ірландія, Нідерланди та Румунія, а Канада, Румунія, Росія, Україна та Великобританія є лідерами за економічною доцільністю (стовпчики iii та (або) iv). Як видно з табл. 1, відставання України від провідних країн за показником сталості значно більше, ніж за показником економічної обґрунтованості.

Табл. 1. Порівняння основних фондів та інтенсивності викидів по країнах, 2007 р.

⁸Для країн, щодо яких повних даних про обсяги виробництва немає, навести показники у стовпчиках ii та ів неможливо.

2007 рік	Співвідношення викидів та доходів (тCO ₂ -екв. на 1000 дол. США)	Співвідношення викидів та обсягу виробництва (тCO ₂ -екв. на т мінеральної продукції)	Співвідношення доходів та основних фондів (дол. США на 1 дол. США)	Співвідношення обсягу виробництва та основних фондів (т мінеральної продукції на 1000 дол. США)
	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
АВСТРАЛІЯ	1,08		0,83	
АВСТРІЯ	0,85	1,15	1,42	1,05
БЕЛЬГІЯ	1,43	1,04	1,05	1,44
БРАЗИЛІЯ	1,56		0,94	
КАНАДА	1,09		2,05	
ЧЕХІЯ	0,85	0,60	1,05	1,48
ДАНІЯ	1,17	1,25	1,26	1,18
ФІНЛЯНДІЯ	0,61	0,82	1,77	1,32
ФРАНЦІЯ	0,77	0,98	1,68	1,32
НІМЕЧЧИНА	0,78	0,92	1,46	1,22
УГОРЩИНА	1,48	0,97	1,03	1,56
ІНДІЯ	3,32		0,58	
ІРЛАНДІЯ	0,73	0,55	1,09	1,44
ІТАЛІЯ	1,07	1,13	1,00	0,95
ЯПОНІЯ	0,81	0,85	0,69	0,66
ПІВДЕННА КОРЕЯ	1,30		1,33	
НІДЕРЛАНДИ	0,32	0,89	1,64	0,60
ПОЛЬЩА	1,41	0,97	1,52	2,21
ПОРТУГАЛІЯ	1,34	0,88	1,13	1,73
РУМУНІЯ	3,82	0,70	1,27	6,99
РОСІЙСЬКА ФЕДЕРАЦІЯ	5,04	1,14	1,79	7,91
СЛОВАЧЧИНА	1,33	0,88	1,72	2,58
ІСПАНІЯ	1,35	1,29	1,23	1,28
ШВЕЦІЯ	0,94	0,97	1,59	1,54
ТУРЕЧЧИНА	1,45		1,16	
УКРАЇНА	4,41	1,26	1,09	3,80
ВЕЛИКОБРИТАНІЯ	0,85	0,93	1,95	1,78
США	1,65		1,57	

Джерело: DIW econ за даними wiod.org, РКЗК ООН, USGS, ОЕСР, Державної служби статистики України

Проте, порівняння за різними індикаторами ще не дозволяє зробити загальні висновки. Необхідно наголосити на наступному:

- По-перше, результати можуть вимірюватися у вартісних або кількісних показниках (тобто у млн. дол. США або у тоннах продукції). Проте, у мінеральній промисловості випускається широкий асортимент продукції, наприклад, цемент, вапно і скло, причому за різними технологічними процесами. Отже, щоб порівняння результатів було змістовним, необхідно враховувати відповідні структурні характеристики.
- По-друге, вартість виробництва (витрати) включає не тільки капітал, а й інші ключові ресурси, такі як робоча сила та енергія.
- По-третє, порівняння різних показників дійсно дозволяє визначити лідерів у кожній відповідній категорії, але не завжди дозволяє побачити, які країни мають відносно хороші результати за всіма показниками. Утім, мета порівняльного аналізу полягає у визначенні найкращих поєднань обох аспектів - економічної обґрунтованості та сталого розвитку.

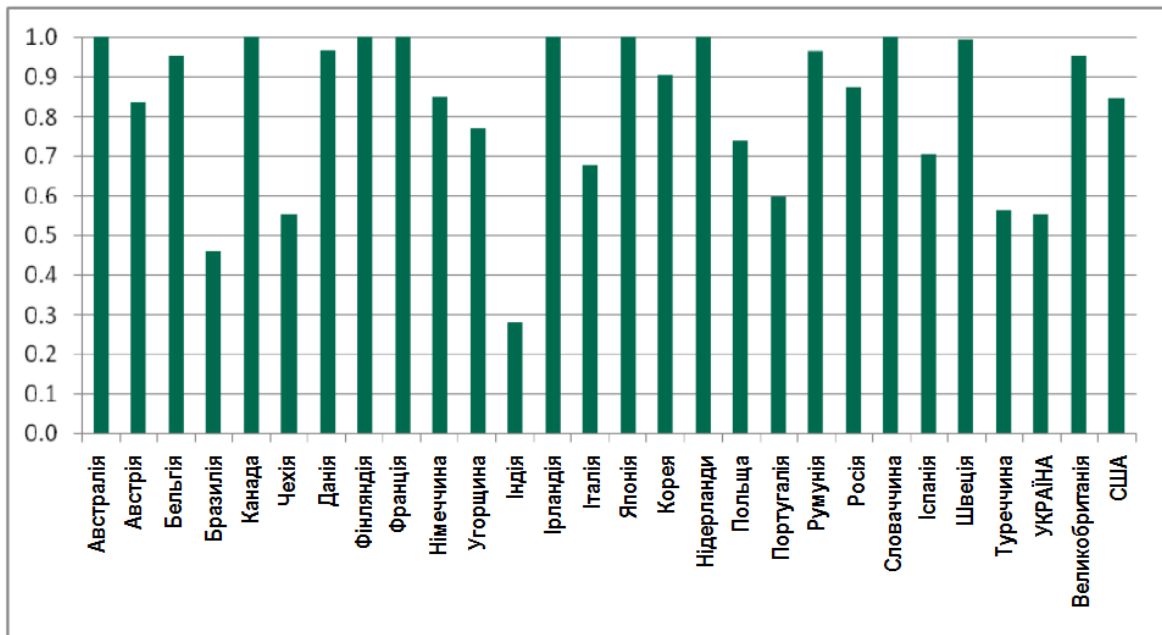
Щоб установити, які саме країни забезпечують найкраще поєднання витрат і результатів (тобто, використовують найбільш ефективні технології), ми застосовуємо спеціальний емпіричний метод оцінки – аналіз середовища функціонування (АСФ). Ця загально визнана методологія дозволяє оцінити ефективність за різними вимірами (визначеними вище у Вставці 1) на основі широкого спектра різних показників витрат і результатів. У процесі порівняльного аналізу мінеральної промисловості ми розглядаємо обсяги використання капіталу, робочої сили та енергії як витрати, а валовий обсяг виробництва та обсяг викидів – як результати.

3.3 Результати аналізу

Порівняльний аналіз мінеральної промисловості дозволяє виявити країни, що працюють з ефективним масштабом і здатні випускати найбільші обсяги продукції з найнижчими рівнями викидів за даної сукупності витрат (тобто з показниками *ефективності результатів* за *технічним виміром* і *виміром масштабу*) (див. Вставку 1). Оцінки ефективності подані як індекси від нуля до одиниці, де одиниця означає найвищу ефективність. Наприклад, якщо країна у даній вибірці має одиницю в технічному вимірі ефективності, це означає, що в жодній з країн вибірки мінеральна промисловість не виробляє більший обсяг продукції за такої самої сукупності витрат. Аналогічним чином, показник технічного виміру менше одиниці означає, що принаймні ще в одній країні мінеральна промисловість здатна випускати більший обсяг продукції за таких самих витрат. Так само і з виміром масштабу – одиниця означає, що мінеральна промисловість

країни працює з ефективним масштабом, а оцінка менше одиниці показує, що інші країни досягли кращих результатів у використанні ефекту масштабу.

Рис. 1. Загальні рівні ефективності (технічний вимір та вимір масштабу) мінеральної промисловості у вибраних країнах (2007 р.)



Джерело: DIWecon

На рис. 1 наведені результати АСФ щодо загального рівня ефективності (технічний вимір та вимір масштабу) мінеральної промисловості у вибраних країнах. Підсумки щодо технічного виміру ефективності та виміру масштабу наведені у Додатку. Загальні показники вибраних країн є наступними:

- У 8 з 28 країн вибірки (це Австралія, Канада, Фінляндія, Франція, Ірландія, Японія, Нідерланди та Словацьчина) мінеральна промисловість працює цілком ефективно. У 2007 році ці країни стояли на передових позиціях у використанні ефективних технологій у міжнародній мінеральній промисловості.
- Серед неефективних країн можна виділити дві підгрупи, виходячи з додаткових результатів щодо ефективності в технічному вимірі та у вимірі масштабу, наведених у Додатку:
 - у Німеччині, Великобританії та США мінеральна промисловість є технічно ефективною, але масштаби виробництва є завеликими (що свідчить про недостатнє використання наявних виробничих потужностей);

- у Австрії, Бельгії, Бразилії, Чехії, Данії, Угорщині, Індії, Італії, Південній Кореї, Польщі, Португалії, Румунії, Росії, Іспанії, Швеції, Туреччині та Україні мінеральна промисловість є неефективною і в технічному вимірі.

Для всіх країн, в яких мінеральна промисловість є недостатньо ефективною, аналіз дозволяє надати рекомендації для можливого покращення. Наприклад:

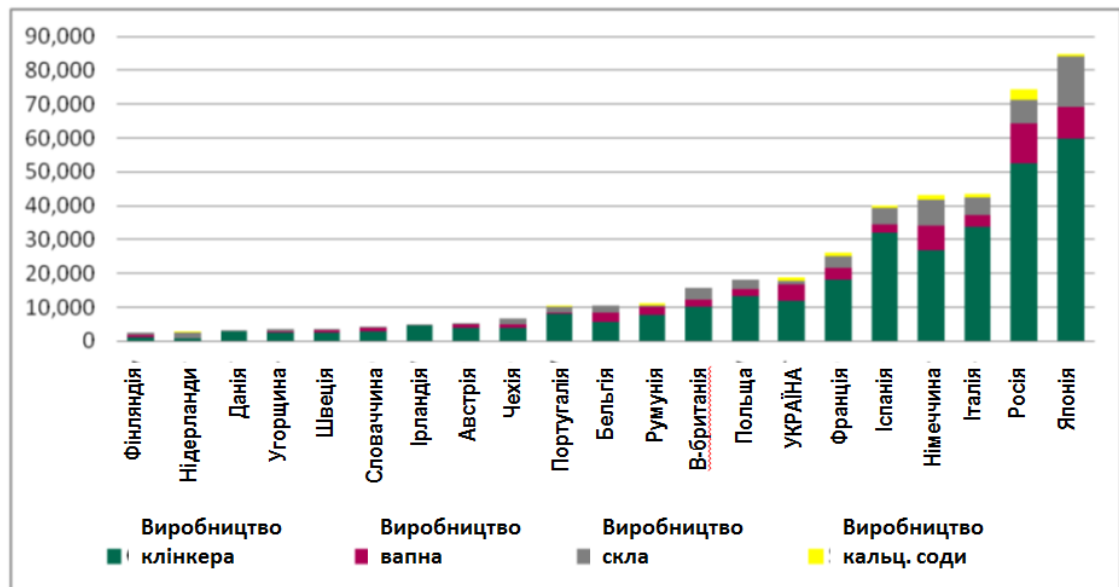
- Загальний рівень ефективності мінеральної промисловості Німеччини оцінюється у 85% з огляду на те, що вона функціонує у неефективних масштабах. Загальний рівень ефективності британської мінеральної промисловості – 95%, через цю ж причину. Це означає, що німецька мінеральна промисловість могла б виробляти такий самий обсяг продукції, якби масштаб її діяльності (тобто обсяг ресурсів, що витрачаються) становив лише 85% від поточного масштабу, а британська могла б скоротити нинішні витрати приблизно на 5%.
- Загальний рівень ефективності мінеральної промисловості Чехії оцінюється у 55% з огляду на технічну неефективність (оцінка технічної ефективності 0,99, див.Додаток) та неефективні масштаби функціонування (оцінка масштабу 0,56, див. Додаток). Це дає підстави вважати, що:
 - ця галузь могла б виробляти такий самий обсяг продукції, якби були задіяні лише 55% її потужностей (обсягу витрат);
 - якби галузь функціонувала у ефективних масштабах (з ефективним рівнем витрат), то обсяг продукції можна було збільшити на 1% ($=1-0,99$).

Що стосується ефективності в технічному вимірі, то Україна тут досягла лише позначки 0,85. Крім того, її мінеральна промисловість працює з завеликими масштабами (ефективність у вимірі масштабу – 0,65). Таким чином, загальна ефективність становить тільки 0,55. Як видно на рис. 1, за результатами аналізу Україна відноситься до групи країн із низькими показниками.

3.4 Значення результатів аналізу для мінеральної промисловості України

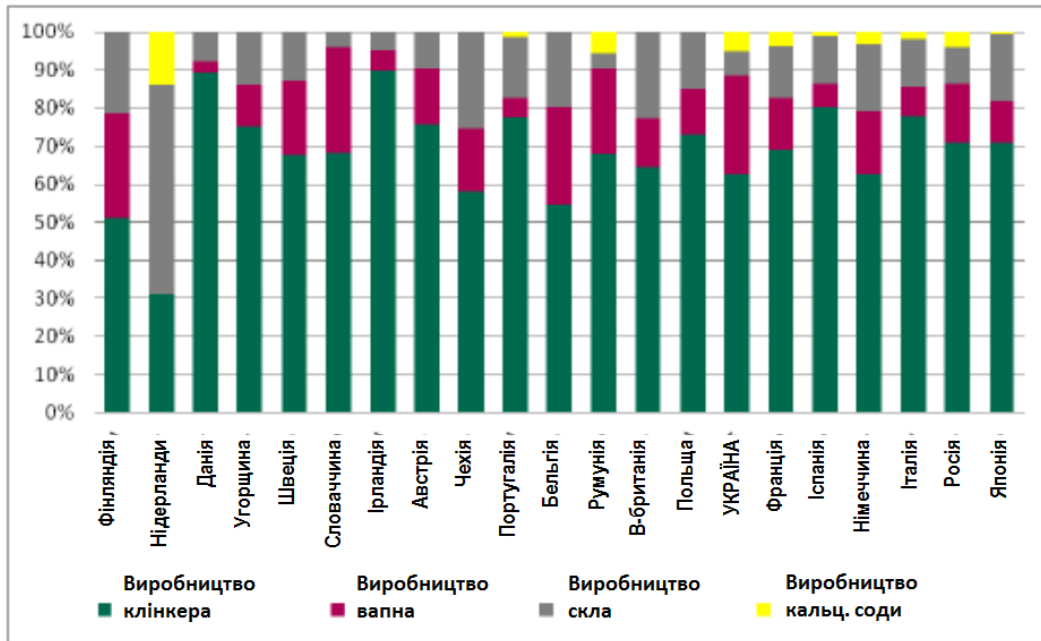
АСФ дозволяє виявити для кожної неефективної країни країни-аналоги. Для України такими країнами визначені Фінляндія та Нідерланди, які працюють з максимальною ефективністю. Проте, застосований АСФ дає доволі приблизні результати, тому що він не враховує структурні характеристики мінеральної промисловості цих країн. Отже, слід використати додатковий підхід для виявлення країн-аналогів, а саме проаналізувати структуру продукції та визначити як аналоги ті країни, що мають схожу структуру і працюють ефективно або в цілому, або принаймні за технічним виміром.

Рис. 2. Структурні характеристики мінеральної промисловості різних країн
а) Обсяг виробництва (тис. т)



Джерело: DIWecon

б) Структура виробництва мінералів



Джерело: DIWecon

Найбільш доречні структурні характеристики мінеральної промисловості різних країн показані на рис. 2⁹. Зокрема, рис. 2а) дає перше уявлення про загальний обсяг виробництва неметалевої мінеральної продукції. Усі 21 зазначені країни виробляють клінкер. Усі, за винятком Нідерландів, виробляють вапно. Кальцинована сода випускається тільки в 10 країнах (це Франція, Німеччина, Італія, Японія, Нідерланди, Португалія, Іспанія, Румунія, Росія та Україна).

Більш важливим показником, ніж загальний обсяг виробництва мінеральної продукції, є її структура (рис. 2б). В Україні структура продукції складається на 63% з клінкера, 26% - вапна, 7% - скла та 5% - кальцинованої соди. Серед решти країн усі 4 види продукції виробляють тільки Франція, Німеччина, Італія, Японія, Португалія, Іспанія, Румунія та Росія. У Франції, Німеччині, Румунії та Росії структура продукції дуже схожа на українську, а в Італії, Японії, Португалії та Іспанії вона схожа лише незначно.

Результати порівняння представлені у табл. 2. З групи країн, у яких структура продукції мінеральної промисловості відрізняється сильною подібністю до структури продукції мінеральної промисловості України (це Франція, Німеччина, Румунія та Росія), Франція

⁹Щодо Австралії, Бразилії, Канади, Індії, Південної Кореї, Туреччини та США повних даних про виробництво немає, тому в подальшому аналізі вони не розглядаються.

характеризується загальною ефективністю, а Німеччина – технічною ефективністю. Що стосується країн із незначною подібністю (Італії, Японії, Португалії та Іспанії), то загальною ефективністю відрізняється тільки Японія. Всі інші країни, визнані дуже або незначно схожими з Україною за структурою продукції, працюють неефективно у вимірі масштабу.

Табл. 2. Порівняння мінеральної промисловості України та інших країн

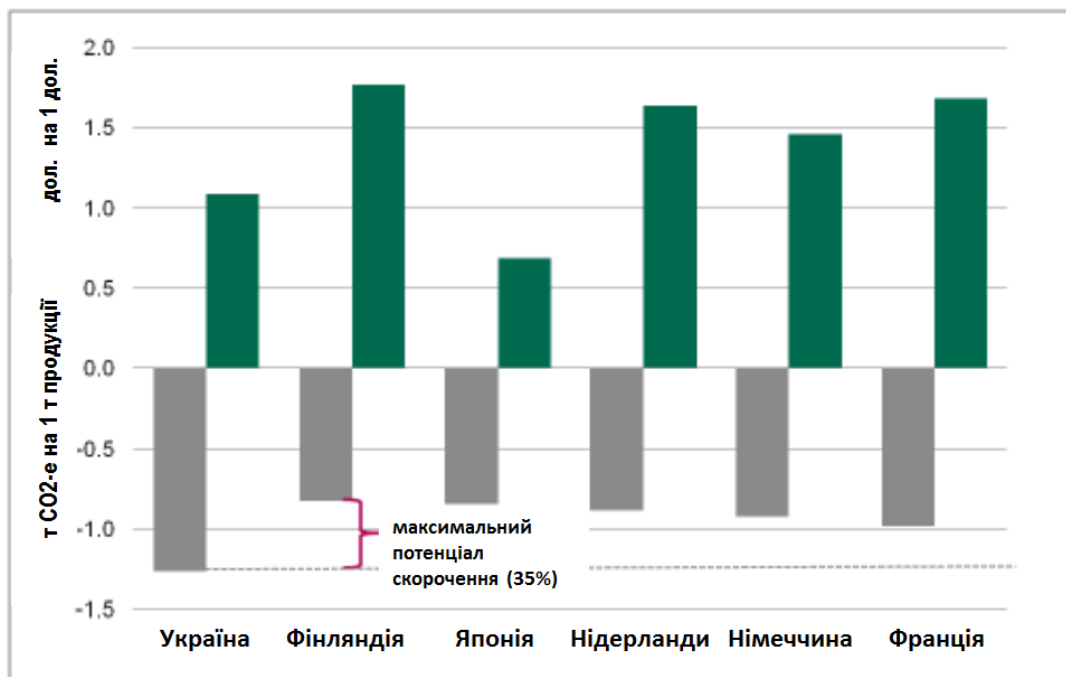
2007 рік	Країни з подібною структурою продукції	Оцінка ефективності	
		Технічний вимір	Загальна ефективність
Австрія		0,97	0,84
Бельгія		0,96	0,95
Чехія		0,99	0,55
Данія		0,99	0,97
Фінляндія		1,00	1,00
Франція	X	1,00	1,00
Німеччина	X	1,00	0,85
Угорщина		0,99	0,77
Ірландія		1,00	1,00
Італія	x	0,91	0,68
Японія	x	1,00	1,00
Нідерланди		1,00	1,00
Польща		0,93	0,74
Португалія	x	0,95	0,60
Румунія	X	0,97	0,97
Росія	X	0,92	0,87
Словаччина		1,00	1,00
Іспанія	x	0,85	0,71
Швеція		1,00	1,00
Великобританія		1,00	0,95
Позначення	Сильна подібність		
	Незначна подібність		

Для визначення технологічних можливостей для української мінеральної промисловості, що є економічно обґрунтованими та забезпечують сталий розвиток, наступні країни слід розглядати як аналоги:

- суто за результатами порівняльного аналізу ефективності (АСФ):
 - Фінляндія;
 - Нідерланди;
- за результатами порівняльного аналізу ефективності (АСФ), а також за подібністю структури продукції:
 - Франція,
 - Німеччина,
 - Японія.

На рис. 3 відображені показники інтенсивності викидів (CO₂-екв. на одиницю продукції) та економічної обґрунтованості (співвідношення доходів та основних фондів). Зворотний напрям стовпчиків діаграми, які відповідають інтенсивності викидів, показує, що викиди є небажаним результатом.

Рис. 3. Порівняння України з країнами-аналогами



Джерело: DIWecon

Країни, визначені як аналоги для України, відрізняються за інтенсивністю викидів та економічною обґрунтованістю, що спричинено також різними структурними характеристиками. Франція і Нідерланди демонструють схожий рівень економічної обґрунтованості, а у Нідерландів нижча інтенсивність викидів. Японія у цій вибірці країн-аналогів має найгірший показник за економічною обґрунтованістю, але йде другою за найнижчою ефективністю викидів. Фінляндія демонструє найкращі результати за економічною обґрунтованістю, а також за сталістю. За винятком Німеччини, яка відрізняється тільки технічною ефективністю, всі країни-аналоги України працюють з повною ефективністю. У 2007 році обсяг викидів на одиницю продукції в українській мінеральній промисловості був на 35% більшим, ніж у Фінляндії, що відображає значну різницю в технологічному рівні цієї галузі між Фінляндією та Україною. Це свідчить про наявність дуже великого потенціалу скорочення викидів в Україні: зокрема, можна було б зменшити обсяг викидів на 8,2 мт¹⁰CO₂-екв на рік.

¹⁰ 35% з 46 мтCO₂-екв. викидів, що мали місце в мінеральній промисловості України у 2007 р.

4. Порівняльний аналіз хімічної промисловості України

Такий порівняльний аналіз, як проведено вище для галузі виробництва неметалевої мінеральної продукції, можна провести й для виробництва хімікатів та хімічної продукції. Нас цікавлять такі самі взаємозв'язки між витратами (робочою силою, капіталом та енергією) та результатами (валовим обсягом виробництва, обсягом викидів парникових газів (ПГ), обсягом виробництва хімікатів і хімічної продукції). Для простоти викладення виробництво хімікатів і хімічної продукції в поданому нижче матеріалі називатиметься «хімічною промисловістю».

4.1 База даних

Як зазначалося вище, двома головними джерелами даних – у цьому випадку про хімічну промисловість різних країн – є:

- Всесвітня база ресурсів та результатів (ВБРР), яка формується консорціумом наукових організацій за фінансової підтримки Європейського Союзу¹¹;
- Національні кадастри за 2013 р. за Рамковою конвенцією ООН про зміну клімату (РКЗК ООН)¹².

Для аналізу хімічної промисловості в базу даних включені 21 держава-член ЄС і 11 інших країн (вони зазначені у табл. 3), по яких є наступна інформація:

- обсяги викидів ПГ (у тис. т CO₂-екв., джерело: РКЗК ООН¹³);
- обсяг спалювання палива (у ТДж, джерело: РКЗК ООН¹⁴);
- валовий обсяг виробництва (у млн. дол. США, джерело: wiod.org);
- чисельність працюючих (у тис. осіб, джерело: wiod.org);
- реальні основні фонди (у млн. дол. США, джерело: wiod.org).

На жаль, повної бази даних про виробництво (фізичні обсяги) хімікатів і хімічної продукції не існує. У базі даних РКЗК ООН є відомості про виробництво різних хімікатів у 28 з 32 країн. Проте, через причини конфіденційності ці дані неповні. Програма мінеральних ресурсів Служби геології, геодезії та картографії США (USGS) публікує дані про

¹¹<http://www.wiod.org/>

¹²http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/7383.php

¹³Для країн, не включених у базу даних РКЗК ООН, і США взяті дані з ВБРР.

¹⁴Для країн, не включених у базу даних РКЗК ООН, і США взяті дані з ВБРР.

виробництво аміаку, але інформації про інші відповідні хімічні вироби вона не надає. Існують альтернативні джерела даних, зокрема база даних Євростату про виробництво продукції обробної промисловості (Prodcom)¹⁵, база структурних економічних статистичних даних Євростату (SBS)¹⁶ та база даних структурного аналізу ОЕСР (STAN)¹⁷. База даних Prodcom містить інформацію про виробництво різних видів хімічної продукції у 28 країнах ЄС, Ісландії, Норвегії та Туреччині. База даних Євростату SBS містить дані по різних галузях промисловості 28 країн ЄС, Албанії, Македонії, Норвегії та Швейцарії, які основані на статистичній класифікації видів економічної діяльності. База даних STAN містить інформацію по 32 країнах ОЕСР і різних галузях на основі МСГК. В останніх двох базах даних інформація наведена тільки у грошовому виразі. Для всіх вищезгаданих баз даних існує проблема конфіденційності, тому репрезентативну базу даних сформувавши неможливо.

4.2 Результати аналізу

Через брак детальних даних про виробництво структурне порівняння у даній галузі провести неможливо. Тим не менш, на першому етапі аналізу можна визначити ефективні країни. У табл. 3 подано огляд показників діяльності хімічної промисловості різних країн. Через відсутність даних про виробництво у таблиці сформовано тільки один стовпчик щодо сталості (i) та один – щодо економічної обґрунтованості (ii). Крім того, у третьому стовпчику наведено співвідношення обсягу викидів та обсягу споживання енергії. Для зручності порівняння перші три країни за результатами в кожному стовпчику виділені сірим кольором. Лідерами за сталістю є Італія, Словенія та Швеція, а за економічною обґрунтованістю – Китай, Франція та Туреччина. Найменший обсяг викидів на одиницю спожитої енергії демонструють Південна Корея, Словенія та США. Відставання України від країн, що лідирують за цими показниками у хімічній промисловості, доволі значне.

¹⁵Варіант на основі 2-ї версії Європейського класифікатора видів економічної діяльності (ЄКВЕД), <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/prodcom/data/database>

¹⁶Щорічні детальні статистичні дані по підприємствах обробної промисловості, на основі ЄКВЕД (версія 1.1D), http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/european_business/data/database

¹⁷Варіант на основі 3-ї версії МСГК, <http://www.oecd.org/industry/ind/stanstructuralanalysisdatabase.htm>

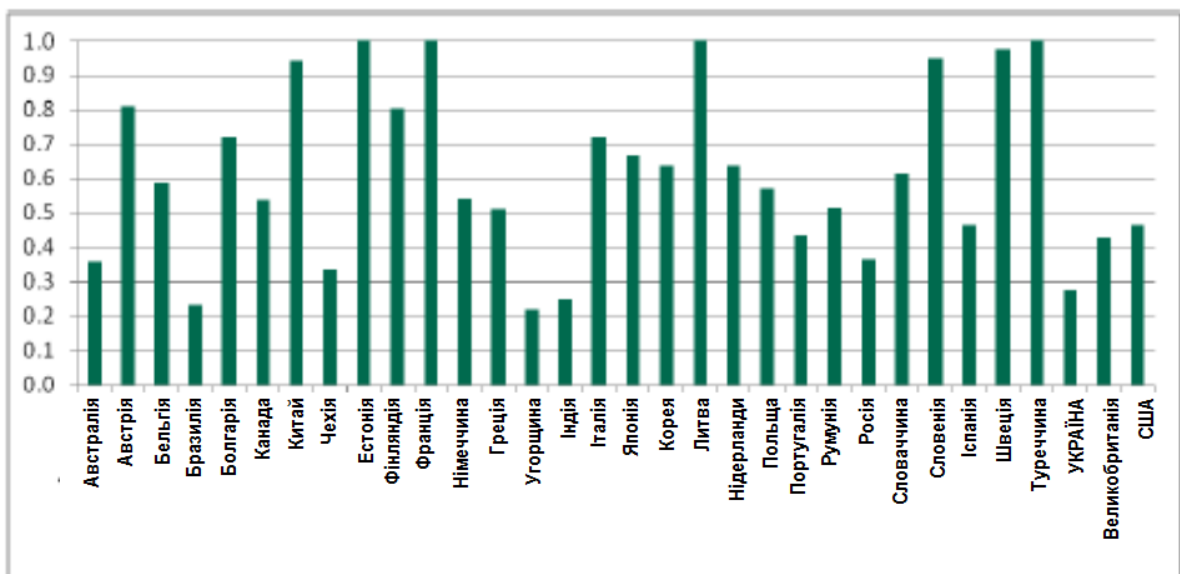
Табл. 3. Порівняння хімічної промисловості різних країн, 2007 р.

2007 рік	Співвідношення викидів та доходів (тCO ₂ -екв. на 1000 дол. США)	Співвідношення доходів та основних фондів (дол. США на 1 дол. США)	Співвідношення викидів та споживання енергії (тис. тCO ₂ -екв. на ТДж енергії)
	(i)	(ii)	(iii)
Австралія	0,85	0,90	0,14
Австрія	0,17	1,76	0,09
Бельгія	0,30	1,67	0,09
Бразилія	0,41	0,79	0,07
Болгарія	2,40	2,21	0,10
Канада	0,41	2,11	0,10
Китай	0,79	3,73	0,07
Чехія	1,65	1,23	0,10
Естонія	1,30	1,73	0,16
Фінляндія	0,40	1,79	0,20
Франція	0,19	3,96	0,09
Німеччина	0,21	1,80	0,07
Греція	0,44	1,76	0,09
Угорщина	1,06	0,48	0,15
Індія	0,80	0,92	0,11
Італія	0,16	1,33	0,08
Японія	0,22	0,81	0,07
Південна Корея	0,18	2,53	0,05
Литва	6,13	1,69	2,26
Нідерланди	0,43	2,09	0,10
Польща	0,80	2,21	0,20
Португалія	0,52	1,58	0,10
Румунія	2,96	1,82	0,13
Росія	1,45	1,38	0,25
Словаччина	1,32	2,21	0,12
Словенія	0,11	1,31	0,06
Іспанія	0,23	1,60	0,07
Швеція	0,09	1,85	0,06
Туреччина	0,18	3,09	0,22
Україна	1,83	1,06	0,12
Великобританія	0,25	1,31	0,10
США	0,38	1,84	0,05

Джерело: DIWeconza данимиwiod.org, РКЗК ООН, Державної служби статистики України

У цьому випадку порівняння окремих показників також не дозволяє зробити висновок про загальну результативність. Інтерес становить ідеальне поєднання забезпечення сталості та економічної обґрунтованості. Через цю причину тут знов застосовується АСФ, де капітал, енергія та робоча сила визначені як основні витрати, а валовий обсяг виробництва та обсяг викидів – як результати. Підсумки АСФ щодо загальної ефективності відображені на рис. 4.

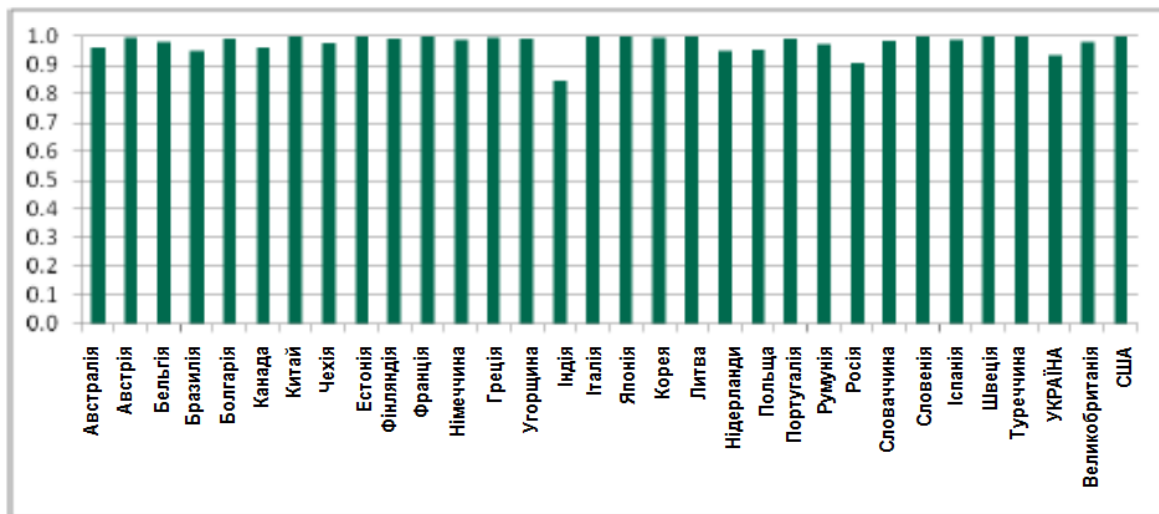
Рис. 4. Загальні рівні ефективності хімічної промисловості у вибраних країнах (2007 р.)



Джерело: DIWecon

Із 32 країн вибірки загальну ефективність демонструють тільки чотири країни (Естонія, Франція, Литва і Туреччина). Як видно на рис. 5, показники ефективності в технічному вимірі дуже схожі (за винятком Індії, всі країни мають показник вище 0,9). Хоча Україна має показник 0,93, вона все одне відноситься до нижньої третини вибірки. Це свідчить про наявність колосального потенціалу покращення щодо технологічного рівня. Доволі низький показник ефективності у вимірі масштабу свідчить про значне недовикористання виробничих потужностей в цій галузі. Низька ефективність у вимірі масштабу (0,30) призводить до низького показника загальної ефективності – 0,28. (Результати щодо ефективності у вимірі масштабу наведені у Додатку.)

Рис. 5. Рівні технічної ефективності хімічної промисловості у вибраних країнах (2007 р.)



Джерело: DIWecon

3.4 Значення результатів аналізу для мінеральної промисловості України

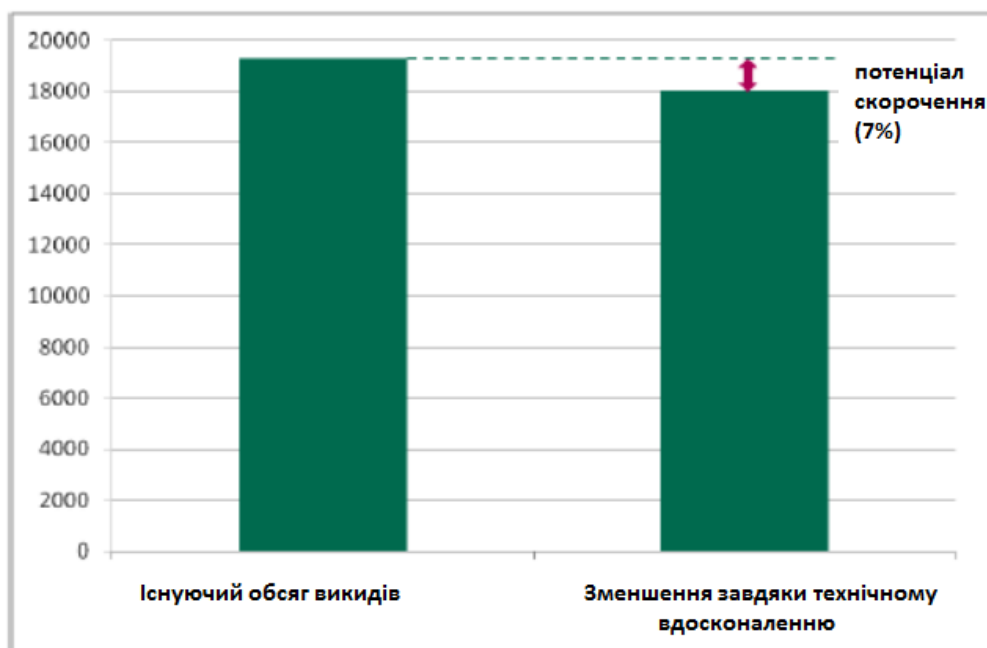
Оскільки хімічна промисловість є дуже різномірною галуззю, обсяг викидів на одиницю продукції не є корисним показником потенціалу скорочення викидів. Тому потенціал скорочення розраховується безпосередньо за результатами АСФ. АСФ показав, що країнами-аналогами для України в даному аспекті є Словенія та Швеція. Обидві країни демонструють ефективність лише у технічному вимірі, тому що масштаби виробництва в них завеликі (ефективність за виміром масштабу у Словенії дорівнює 0,95, у Швеції – 0,98). Тим не менш, обидві ці країни можна використовувати як аналоги за технологічним рівнем.

Рівень технічної ефективності хімічної промисловості України становить 0,93, що свідчить про те, що існуючий обсяг виробництва необхідно збільшити на 7 відсотків, щоб досягти повної технічної ефективності. Це означає, що потенціал скорочення викидів у хімічній промисловості України становить близько 1,3 мт¹⁸CO₂-екв. на рік (див. рис. 6); цей потенціал можна реалізувати шляхом впровадження технічних удосконалень, де прикладом можуть слугувати Словенія та Швеція. Ефективність у вимірі масштабу 0,30 показує, що потенціал скорочення викидів на основі структурних коригувань становить 70 відсотків нинішнього рівня витрат. Ураховуючи можливість підвищення ефективності у вимірі масштабу, в хімічній промисловості України існує навіть більший потенціал

¹⁸7% з 19 мтCO₂-екв. викидів, що мали місце в хімічній промисловості України у 2007 р.

скорочення викидів, який дозволив би зменшити викиди на 13,6 мт¹⁹CO₂-екв. на рік. Цей великий потенціал пояснюється тим, що АСФ доволі приблизний, тому що він побудований на дуже укрупнених даних. Через це хімічна промисловість різних країн розглядається однаково, без урахування структурних відмінностей. Це стосується, зокрема, технологічного процесу виробництва хімічної продукції, тому що, наприклад, базові хімічні продукти є дуже енергоємними. Визначений потенціал скорочення викидів на основі технічних удосконалень (7%) можна вважати мінімальним потенціалом скорочення.²⁰ Дуже низька ефективність у вимірі масштабу свідчить про наявність додаткового потенціалу уникнення викидів, який можна реалізувати шляхом коригування масштабів. Проте, для кількісної оцінки цього потенціалу нам потрібно врахувати структурні відмінності хімічної промисловості, для чого необхідний подальший, більш детальний аналіз.

Рис. 6. Потенціал скорочення викидів у хімічній промисловості, 2007 р., Гг



Джерело: DIWecon

¹⁹70% з 19 мтCO₂-екв. викидів, що мали місце в хімічній промисловості України у 2007 р.

²⁰Зазначимо, що порівняно з іншими країнами вибірки Україна відноситься до країн із найнижчим показником ефективності, тобто з найбільшим потенціалом скорочення викидів (див. рис. 5).

5. Висновки та перспектива

При проведенні цього міжнародного порівняльного аналізу враховувалися два основні аспекти: економічна обґрунтованість та питання сталого розвитку. Таким чином, можна не лише виявити країни з хорошими результатами в окремих аспектах ефективності – таких як інтенсивність викидів або рентабельність, а й визначити країни, що мають найкраще поєднання сталості та економічної обґрунтованості. Узагальнену результативність можна виміряти за допомогою економічної концепції ефективності для певної галузі промисловості по різних країнах та на цій основі провести необхідне порівняння. Важливу роль у цьому процесі відіграє структура відповідної галузі.

Слід провести детальніший аналіз галузі, особливо в розрізі підгалузей та їхнього впливу на показники ефективності. Для цього необхідно сформувати репрезентативну базу даних про хімічну продукцію. Крім того, необхідно провести порівняльний аналіз у динаміці.

Література

Colli, Timothyj., etal (2005): AnIntroductiontoEfficiencyandProductivityAnalysis. Second Edition, United States of America: Springer

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPPC) (1996): Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPPC) (2006): Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2013): SDBS Structural Business Statistics (ISIC Rev 3), http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SSIS_BSC

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2013): Annex I Party GHG Inventory Submissions

http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/7383.php

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2006): Updated UNFCCC reporting guidelines on annual inventories following incorporation of the provisions of decision 14/CP.11 <http://unfccc.int/resource/docs/2006/sbsta/eng/09.pdf>

United States Geological Survey (USGS): Mineral Resources Program: Minerals Yearbook, <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/myb.html>

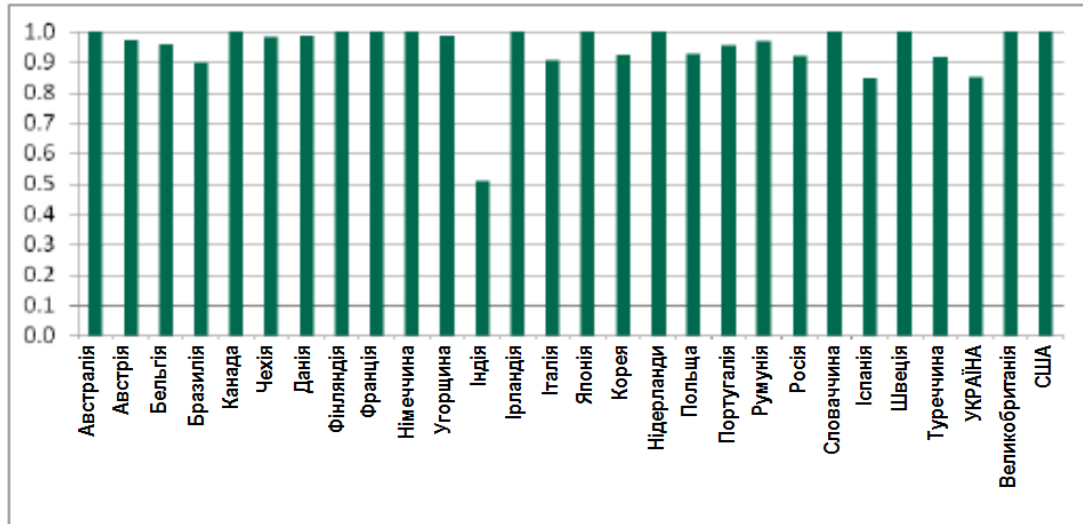
World Input Output Database (WIOD) (2012): Environmental Accounts <http://www.wiod.org/database/ea.htm>

World Input Output Database (WIOD) (2012): Socio-Economic Accounts <http://www.wiod.org/database/sea.htm>

World Input Output Database (WIOD) (2012): Contents, Sources and Methods, Version 0.9 <http://www.wiod.org/database/index.htm>

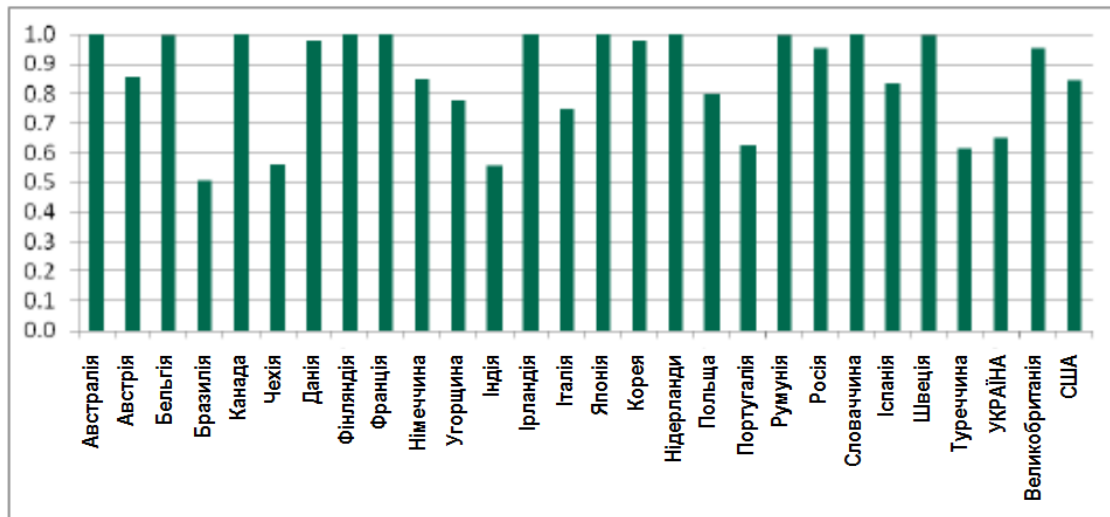
Додаток

Рис. А1. Рівні ефективності у технічному вимірі мінеральної промисловості
вибраних країн (2007 р.)



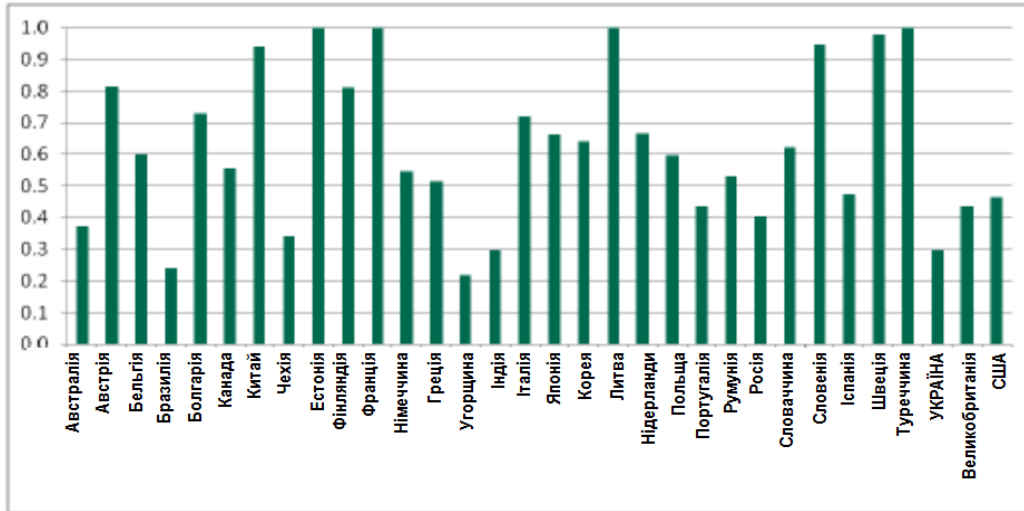
Джерело: DIWecon

Рис. А2. Рівні ефективності у вимірі масштабу мінеральної промисловості
вибраних країн (2007 р.)



Джерело: DIWecon

Рис. А3. Рівні ефективності у вимірі масштабу хімічної промисловості вибраних країн (2007 р.)



Джерело: DIWecon