

УДК 504.054:622.012(100)

Г. А. Лівенцева, А. О. Нікітіна, В. В. Вергельська
СУЧАСНІ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОЕКТИ
ТРАНСФОРМАЦІЇ ВУГЛЕВИДОБУВНИХ РЕГІОНІВ У СВІТІ

Зважаючи на екологічні питання вуглевидобувних регіонів та перехід на альтернативні види палива, питання трансформування видобувних регіонів є актуальним. Вуглевидобувні регіони впливають не тільки на зміну ландшафтів, а й на викиди в атмосферу газів, в тому числі й діоксиду вуглецю. Спалювання вугілля вважається однією з головних причин викиду в атмосферу великих обсягів вуглекислого газу CO₂, що викликає парниковий ефект і, відповідно, глобальне потепління. Тому саме в Західній Європі, де ідея захисту клімату користується досить широкою суспільною підтримкою, приймаються різні конкретні заходи, спрямовані на прискорену відмову від використання вугілля.

Найбільших успіхів у трансформації вуглевидобувних підприємств досягли у Німеччині, Великобританії, Америці, Канаді, Польщі та інших європейських державах. У більшості країн трансформація вуглевидобувних підприємств проходить за двома основними напрямками: створення окремих підприємств (бізнес-проекти) чи технологічних парків. Хоча процес структурних змін і відмови від вугілля мають свої відмінності у кожній країні та регіоні, досвід Німеччини виявив основні проблеми і сформував стратегічні варіанти структурних змін шахтарських регіонів. Розглянуті еколого-економічні проекти в інших країнах є можливість реалізувати і на наших вуглевидобувних підприємствах.

Ключові слова: вуглевидобувні підприємства, трансформація вуглевидобувних регіонів, закриття шахт, екологія техногенно-навантажених регіонів.

Вступ

В останні роки відбувається активний перехід до альтернативної, у тому числі й безвуглецевої, енергетики, що сприяє закриттю шахт. Екологічні питання вуглевидобувних регіонів щороку стають гострішими. Техногенно-навантажені вуглевидобувні регіони впливають не тільки на зміну ландшафтів, а й на викиди в атмосферу газів, в тому числі й діоксиду вуглецю.

Відмова від вугілля – екологічна причина. Спалювання вугілля вважається однією з головних причин викиду в атмосферу великих обсягів вуглекислого газу CO₂, що викликає парниковий ефект і, відповідно, глобальне потепління. Тому саме в Західній Європі, де ідея захисту клімату користується досить широкою суспільною підтримкою, приймаються різні конкретні заходи,

© Г. А. Лівенцева, А. О. Нікітіна, В. В. Вергельська, 2021

спрямовані на прискорену відмову від використання вугілля. Як в Німеччині, так і в Великобританії цьому сприяє бурхливий розвиток відновлюваної енергетики, через що вугілля все рідше використовується для виробництва електроенергії.

Мета та завдання дослідження: провести огляд еколого-економічних проектів трансформації вуглевидобувних регіонів у світі, визначити можливі напрями трансформації для України.

Матеріали та методи дослідження

Проведено узагальнення опублікованих матеріалів щодо трансформації вуглевидобувних регіонів у світі. Проаналізовано напрями та еколого-економічні проекти трансформації вуглевидобувних регіонів. Запропоновано можливі напрями трансформації які можливо використати для українських вуглевидобувних підприємств при закритті.

Виклад та обговорення матеріалу

Закриті шахти – це купи іржавого металу, острови виробничих приміщень, болота та озера, і нескінченні терикони. Можливі нові виробництва, які динамічно розвиваються.

Поступово країни Європи відмовляються від використання вугілля (рис. 1) та трансформують вуглевидобувні підприємства та регіони у різних економічних напрямках, повертаючи їм економічну привабливість.



Проект
Енергетичної
Безпеки



ХМАРОЧОС
РОЗУМІЮЧИ МІСТО

Рис. 1. Поступова відмова від вугілля країн Європи

Найбільших успіхів у трансформації вуглевидобувних підприємств досягли у Німеччині, Великобританії, Америці, Канаді, Польщі та інших європейських державах.

Після розпаду Радянського Союзу та переходу України до ринкової економіки вітчизняна вугільна промисловість перебуває у стані занепаду. Єдине, що рятує державні вугільні шахти від повного краху — це величезні дотації, які надаються щороку державою. Починаючи з 1990-х років закриття вугледобувних підприємств негативно впливає на місцеві громади, оскільки не було розроблено комплексних соціально-економічних стратегій підтримки цих регіонів. Сьогодні, незважаючи на необхідність закриття решти неприбуткових державних шахт, жоден керівник чи політик не наважується взяти на себе відповідальність за прийняття жорстких рішень і подолання неминучих соціальних наслідків.

Досвід ЄС і Німеччини, зокрема, щодо поступової відмови від використання вугілля визначає пріоритети: ранній початок і чіткі рамки й принципи мають ключове значення для забезпечення можливості розвитку регіонів, яких стосується процес трансформації.

Співпраця Міністерства енергетики України із німецькими колегами розпочата О. Буславець, активно продовжена Германом Валерійовичем Галущенко, який нині очолює відомство.

У більшості країн трансформація вугледобувних підприємств проходить за двома основними напрямками: створення окремих підприємств (бізнес-проекти) чи технологічних парків. Наведемо приклади того, як при правильному підході колишні гірничовидобувні підприємства знову стали економічно вигідними і соціально привабливими.

Хоча процес структурних змін і відмови від вугілля мають свої відмінності у кожній країні та регіоні, досвід Німеччини виявив основні проблеми і сформував стратегічні варіанти структурних змін шахтарських регіонів. З одного боку, країна першою у світі розпочала процес поступової відмови від видобування кам'яного вугілля.

Німеччину часто згадують як вдалий приклад поступової трансформації вугільної галузі. У 2035-2038 роках країна планує остаточно відмовитися від вугільного палива. Разом з тим, процес трансформації триває у Німеччині вже понад 60 років (рис. 2), і запустили його не Кіотський протокол чи Паризька угода, а технологічні та економічні фактори: процес видобування став більш механізованим, імпортоване вугілля – дешевшим, популярність інших видів палива відчутно зросла.

Частина шахт та металургійних заводів після закриття отримала нове призначення. В Оберхаузені, наприклад, на їх місці побудували парк та один з найбільших в Європі торговельних центрів CentrO, а у Дортмунді – технологічний парк.

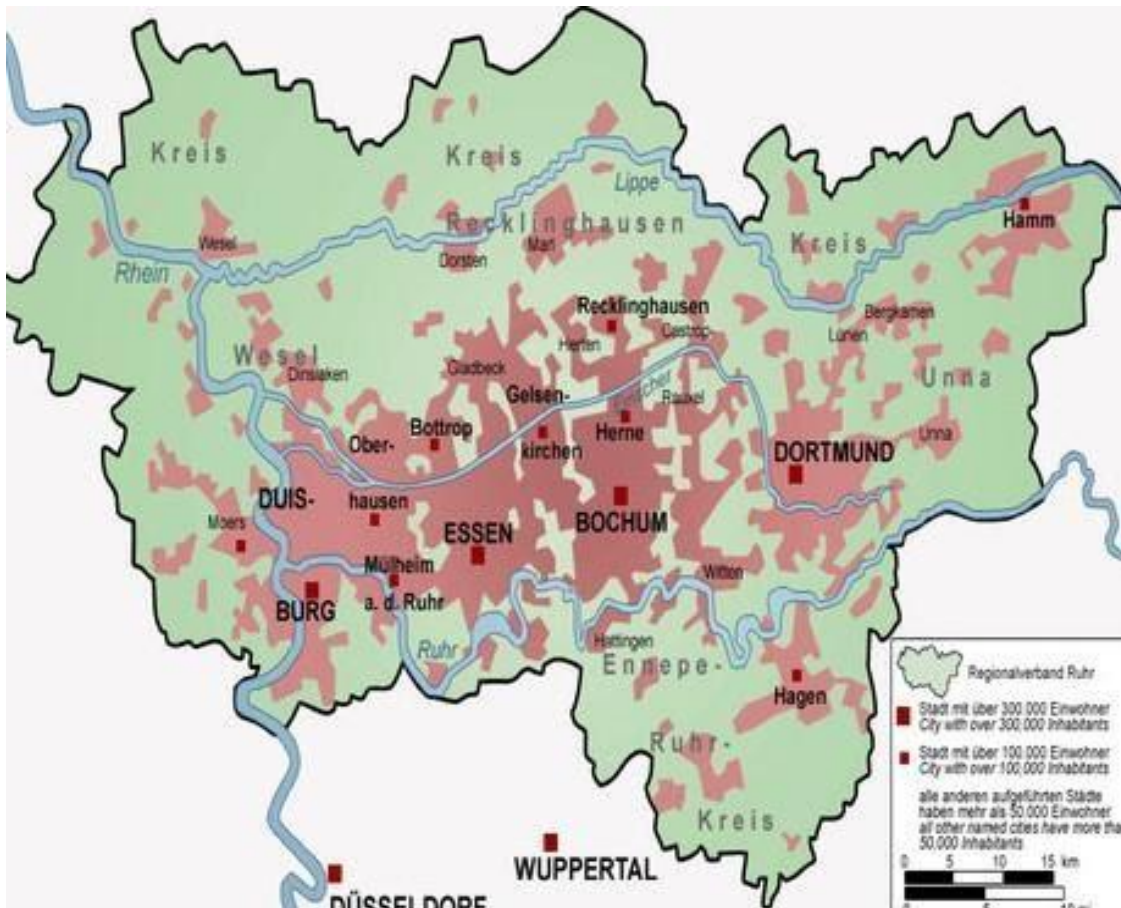


Рис. 2. Рурська область

На перший погляд, шахта “Цольферайн” видається ідеальним промисловим об’єктом. Акуратні цегляні стіни, чистота та зелень повсюди. Таке враження, що буквально ще один гудок, завертиться скіп, і вона знову оживе. Проте, насправді це лише омана – шахта більше ніколи не запрацює, тому що вона – музей. Правда полягає у тому, що одна з найбільших та найпродуктивніших шахт одного з центрів промисловості Німеччини – Рурського регіону – на сьогодні перетворена на музей. Шахта “Цольферайн” стала тим символом, який символізує всі перетворення в одному з найстаріших промислових регіонів Німеччини та Європи.

Шахта «Цольферайн» поблизу міста Ессен була перетворена на музей і культурний центр, який входить до переліку Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО.

Комплексний проект С-Mine. Шахта Вінтерслаг, розташована на кордоні Бельгії і Німеччини, все минуле століття була одним з важливих ланок європейського енергетичного хабу. У 2010 р. колишня ланка європейського енергетичного хабу перетворилася в один з центрів хабу креативного. Схема роботи С-Mine класична - на території функціонують лекційні та концертні зали, ресторани і кінотеатри (рис. 3).



Рис. 3. Індустріальний музей «Цольферайн». Фото А. Гарасим texty.org.ua



Рис. 4. Традиційний для сучасної Німеччини пейзаж. Фото А. Гарасим texty.org.ua

Сьогодні у Штайнфурті діє близько 20 вітропарків, створених самими мешканцями цього району. Це у місцині, лише 1,5 % території якої підходить під виробництво вітроенергетики. Як результат, вже цього року близько 70% енергії в регіоні планують виробляти за допомогою відновлювальних джерел енергії. Але і на цьому ні в Штайнфурті, ні в Німеччині загалом не планують зупинитись. (рис. 4).

Одним з основних факторів успіху політики структурних змін у Німеччині була участь усіх зацікавлених сторін. Місцеве самоврядування та федеративний устрій створили сприятливі умови для вироблення рішень для відповідних регіонів на основі місцевої ініціативи.

У 2018 році у Німеччині закрили останню кам'яновугільну шахту, а більшість з трьох з половиною тисяч шахтарів, що залишилися в регіоні, достроково вийшли на пенсію.

У тому ж році уряд припинив субсидування вугільної галузі. Ці витрати взяв на себе фонд, створений на основі тієї ж корпорації RAG. Його діяльність спрямована на створення умов для навчання колишніх працівників галузі, сприяння подальшому працевлаштуванню, фінансування постійного контролю за шахтами, утримання закритих об'єктів в безпечному стані та підтримка освіти, науки та культури у «вугільних» регіонах.

У Німеччині була розроблена програма з санування і перепрофілювання великих вуглепромислових підприємств (рис. 5 - 9):



Рис. 5. Озеро «Фенікс» на місці металургійного комбінату. Фото: *pixabay.com*

- Створено чотири національні парки, десятки «зелених зон» відпочинку, озеленення багатьох міст.
- З'явився ряд підприємств машинобудування, легкої промисловості, торгівлі, культури і побуту.
- Створено нові навчальні заклади, в яких підвищується рівень освіти і відбувається перекваліфікація старої робочої сили.



Рис. 6. Колишня шахта Zeche Zollverein влітку 2015 року; | © Jochen Tack / Stiftung Zollverein



Рис. 7. Сьогодні: ландшафтний парк Дуйсбург-Норд / © Horst Neuendorf



Рис. 8а. Раніше: шахта Zeche Maximilian (Гамм)



Рис. 8б. Сьогодні: Максиміліанський парк (Гамм)



Рис. 9а. Раніше: Зал століття посеред промислового ареалу (Бохум)



Рис. 9б. Сьогодні: Зал століття в Бохумі

Німеччина повністю відмовиться від вугілля в енергетиці до 2035-2038 років.

За які гроші проводить трансформацію регіонів (земель) Німеччина?

Звичайно, тут не оминати питання: «А скільки, власне, на все це треба коштів і де їх знайти?» Відповідь, на жаль, на перший погляд буде невтішною – коштів однозначно треба багато. Так, лише на заходи з очищення та натуралізації Емшера було витрачено 600 – 700 мільйонів євро. В самому Ессені за останні 5 років на екологію було витрачено один мільярд євро, і ще стільки ж витратять за наступні 5 років. Гроші надходять як із федерального бюджету, так і від Європейського Союзу.

Здавалось би, тут нам варто розвести руками: «Куди вже нам до їхніх багатств?», але є одне «але». Як слушно зазначають самі німці, у будь-якій, навіть найбіднішій країні, завжди знайдуться гроші на підтримку чи субсидування тяжкої промисловості, допотопних енергетичних проєктів, бізнесів олігархів тощо. І це, здебільшого, немалі гроші. За прикладом ходити далеко не треба: наша країна сама ним є. І, мабуть, тут найважливіша річ полягає у тому, аби в якийсь момент зрозуміти й чітко сказати самим собі: «Ні, ми так далі більше не можемо, нам треба щось змінювати».

Велика Британія

Виробництво вугілля досягло свого максимуму у Великій Британії у 1913 році. Понад мільйон людей працювало на трьох тисячах шахт країни. З того часу обсяги виробництва та зайнятість у галузі постійно падала у різні періоди та з різних причин. Фактично, Британія ніколи не мала цілеспрямованого плану відходу від вугілля – однак політична та економічна доцільність стимулювали цей процес.

У 1960 році у вугільній галузі Великої Британії працювало близько 600 тисяч людей, у 1980 році – 230 тисяч, у 1990 році – лише 49 тисяч. З 1995 року вся вугільна промисловість в країні – у приватній власності. Відповідно, рішення про їх закриття чи трансформацію приймали власники шахт, а не держава. Велика Британія планує повністю відмовитися від видобутку вугілля на своїй території і закрити досі робочі шахти у Шотландії та Уельсі до жовтня 2022 року.

Сучасні проєкти:

Advanced Manufacturing Park (AMP) - технологічний парк (Ротерем, Англія) (рис. 10а, 10б, 10в)

Запуск парку відбувся в 2000-х на території однієї з покинутих шахт британського міста Ротерема. У технопарку Ротерема з'явилися дослідні офіси корпорацій «Боїнга» та «Роллс-Ройса», а також безліч компаній, що розробляють від новітніх медичних технологій до військових.



Рис. 10а. Advanced Manufacturing Park (AMP) - технологічний парк



Рис. 10б. Advanced Manufacturing Park (AMP) - технологічний парк (план).



Рис. 10в. Advanced Manufacturing Park (AMP) - технологічний парк

У Великобританії результатом реновації вугільних підприємств стало створення більш 30-ти наукових технопарків, багато з яких тепер охороняються ЮНЕСКО.

Вироблено функціональне перепрофілювання територій заводів і шахт в об'єкти культурно-побутового обслуговування:

- гольф-клуби,
- спортивні об'єкти,
- рекреаційні території,
- торгові центри,
- музеї,
- виставкові центри,
- галереї мистецтв,
- пам'ятники індустриальної спадщини, які зараз приваблюють туристів з усього світу

США

Місто Беклі (Західна Вірджинія) (рис. 11а, 11б, 11в)

Популярний тематичний музей, де проводять екскурсії туристам. Вагонетки, хиткі кліті, спуск у забій. Перед зануренням під землю проводять ґрунтовний майстер-клас і детально інструктують про всі потенційні небезпеки підземної прогулянки.



Рис. 11а. Exhibition coal mine and Youth museum



б



в

Рис. 11б, 11в. Exhibition coal mine and Youth museum

Рибна ферма Мінаqua (рис. 12а, 12б)

Перша в американському місті Беклі. Тут впровадили інноваційний метод розвитку одного з популярних рибних бізнесів на території однієї з закритих шахт. Її заснував колишній гірник Едсель Редден.



12 а



12 б

Рис. 12а, 12б. Рибна ферма Мінаqua

Американська біотехнологічна компанія Prairie Plant Systems займається дослідженнями в біофармацевтиці і агросекторі яка працює як в США так і Канаді. Компанія розташована на кордоні США та Канади.



Рис. 13. Американська біотехнологічна компанія Prairie Plant Systems

Канада

В 2010 році на полях, які належали одній із шахт в рамках рекреаційної програми і перезапуску економіки регіону в Інвернессі створили поле для гольфу (рис. 14). Поле на 18 лунок. Вся належна йому інфраструктура, дизайн від авторитетного архітектурного бюро. За чотири наступні роки Інвернесс став Меккою для шанувальників гольфу.



Рис. 14 а, б, в. Поле для гольфу Інвернесс.

Польща

Представники польського уряду і профспілки шахтарів досягли домовленості щодо трансформації гірничої промисловості, за якими остання вугільна шахта в країні закриється в 2049 році.

Якщо Британія була головною вугільною країною в ХІХ ст, то нині «вугільною королевою» в Європі є Польща. Вона входить до десятки найбільших виробників кам'яного вугілля у світі, а за обсягами споживання у Європі поступається лише Німеччині. Польська державна Компанія Węglowa об'єднує 15 шахт і дає роботу 55 тис. працівників. У 2012 році на вугілля припадало 55% усього обсягу споживання первинної енергії.

Зараз, коли вугілля дешевшає, у державному вугільному секторі знову будуть закриття шахт. Попри це, Польща відносно успішно і, водночас, безболісно змогла досягти кращих результатів, ніж Україна, у справі реструктуризації вугільного сектору, модернізації та зменшення обсягів субсидування.

В Польщі вже працюють шахти-музеї, які відомі у Європі (рис. 15, 16). Доцільно зазначити, що в Польщі створили ряд музеї-шахт (соляні, вугільні, крейдові).



Рис. 15. Сілезький музей



Рис. 16а. Катовіце. Зона культури

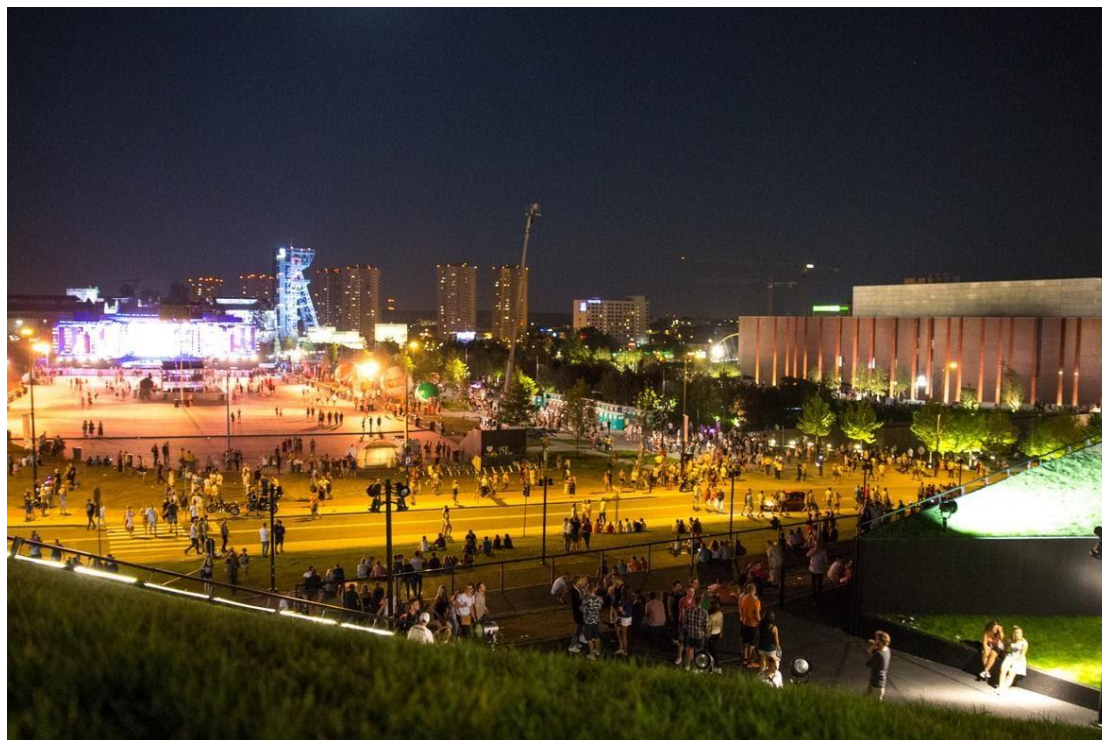


Рис. 16б. Катовіце. Зона культури

Чеська Республіка сьогодні перебуває на початку трансформаційного процесу відмови від видобутку та спалювання вугілля. Було вжито рішучих заходів для підтримки відповідних регіонів в частині розробки і реалізації стратегій економічної диверсифікації.

Чехія — єдина країна Центральної та Східної Європи, яка має урядову стратегію щодо трансформації вугільних регіонів, відому як програма «Re: Start». Наразі Чеська Республіка не має плану щодо повної відмови від використання вугілля.

За даними Міністерства регіонального розвитку Чеської Республіки, програма «Re: Start» визначає принципи трансформації за сімома напрямками: бізнес та інновації, прямі інвестиції, науково-дослідна робота, кадрові ресурси, соціальна стабілізація, довкілля, інфраструктура та органи державної влади, практична реалізація. Самі вугільні регіони вже реалізують різні проекти у своїх громадах. Наприклад, було відкрито кілька Інноваційних центрів для стимулювання розвитку місцевого бізнесу, створено освітні програми для місцевого населення та керівництва міст («Místa zblízka»), а також мобілізаційні платформи, спрямовані на розробку моделей регіональної трансформації («Re: Vize Ústí»).

У Чехії існує держпрограма розвитку індустріальних парків. З 1998 р. по 2005 р. було створено близько 100 парків. Інвестори за цей період вклали в нові виробництва 9 млрд. євро і створили 70 тис. робочих місць.

Значимість вугілля як важливого паливно-енергетичного ресурсу у **Румунській** економіці постійно зменшується упродовж останніх двадцяти років. З часу вступу Румунії у 2007 році до ЄС, що має жорстку політику щодо державних дотацій і встановлює все вищі кліматичні цілі, вугільна промисловість стабільно втрачає ринкову частку і працівників, а кількість шахт, що експлуатуються, зменшується.

Сьогодні румунський уряд не має реальної стратегії щодо повної відмови від видобутку вугілля і хоче зберегти чинний «статус-кво», що дозволяє йому продовжувати і розширювати діяльність з видобутку вугілля. У зв'язку з цим енергетична стратегія на 2019–2030 роки з прогнозом до 2050 року підкреслює провідну роль бурого вугілля у забезпеченні стабільності енергетичної системи та енергетичної безпеки на період до і після 2030 року.

Проте слід зазначити, що упродовж останніх кількох років починає з'являтися модель відповідальної відмови від використання вугілля. Основними причинами цього є збитковість видобутку вугілля, постійне зменшення собівартості виробництва енергії з відновлюваних джерел, а також зобов'язання щодо декарбонізації, передбачені Паризькою кліматичною угодою і жорсткою кліматичною політикою ЄС.

Проте половину усього вугілля, що видобувається на планеті, як і раніше, споживає **Китай**, який є також одним з його найбільших виробників. На різних китайських родовищах вже багато років використовується німецьке обладнання, особливо вживане, таке, що демонтується з шахт, закритих у Німеччині. Вживана техніка з німецьких шахт, що закриваються, як і раніше, відповідає сучасним вимогам, оскільки RAG через суворі німецькі закони й під тиском профспілок в останні десятиліття регулярно модернізувала свої підприємства. Разом з китайськими фірмами великими покупцями такого обладнання є компанії з Австралії, США, Туреччини. «Але ми продаємо його також в Польщу, Чехію, в Росію та Україну», - заявив виконавчий директор RAG Mining Solutions Мартін Юнкер.

Досвід Китаю показує різноманітні прийоми реновації територій вугледобувних та гірничо-видобувних об'єктів.

На базі закритих вугільних підприємств створюються (рис. 17, 18):

- культурні парки,
- велика площа відведена під сільськогосподарські угіддя,
- створено багато рибних ставків,
- створюються залізничні станції,
- великі бази для відпочинку та освіти.



а



б

Рис. 17 а, б. Об'єкти, розташовані на території колишніх шахт, використовуються для створення нових центрів міст, нових житлових площ з хорошими умовами для життя і спілкування



Рис. 18. Пекінська вугільна електростанція Guohua, Пекін

Українська вугільна галузь збиткова та дотаційна і потребує реформування. Трансформації потребують регіони, де історично займалися, переважно, видобуванням вугілля. Сьогодні в країні 65 міст, основним місцем працевлаштування у яких залишаються шахти. Наявний досвід закриття шахт в Україні свідчить, що воно проводилося без адекватних планів, соціально-економічної підтримки територій та призвело до виникнення комплексних негативних наслідків.

Висновок

Зважаючи на екологічні питання вуглевидобувних регіонів та перехід на альтернативні види палива, питання трансформування видобувних регіонів є актуальним. Розглянуті еколого-економічні проекти в інших країнах є можливість реалізувати і на наших вуглевидобувних підприємствах. Але, на жаль, без підтримки держави чи створення інвестиційних фондів, зацікавлених у розвитку регіону, еколого-економічну трансформацію провести не можливо.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. https://texty.org.ua/articles/84351/Zeleni_terykony_nimeckogo_Donbasu_Jak_Rur_vidmovyvsa-84351/
2. <https://delphipages.live/ru/%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D1%8B%D0%B9/ruhr>
3. <https://www.korydor.in.ua/ua/cool-economix/kulturna-okupatsiya.html>
4. <https://www.korydor.in.ua/ua/cool-economix/rur-fragmenti-landshaftu.html>
5. <https://www.accbud.ua/architecture/tekstura/rur-kreativnyj-gorod>
6. <https://naurok.com.ua/prezentaciya-doslidzhennya-nove-oblichchya-ruru-85832.html>

REFERENCES

1. https://texty.org.ua/articles/84351/Zeleni_terykony_nimeckogo_Donbasu_Jak_Rur_vidmovyvsa-84351/
2. <https://delphipages.live/ru/%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BD%D1%8B%D0%B9/ruhr>
3. <https://www.korydor.in.ua/ua/cool-economix/kulturna-okupatsiya.html>
4. <https://www.korydor.in.ua/ua/cool-economix/rur-fragmenti-landshaftu.html>
5. <https://www.accbud.ua/architecture/tekstura/rur-kreativnyj-gorod>
6. <https://naurok.com.ua/prezentaciya-doslidzhennya-nove-oblichchya-ruru-85832.html>

А. А. Ливенцева, А. А. Никитина, В. В. Вергельская

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНОВ В МИРЕ

Учитывая экологические вопросы угледобывающих регионов и переход на альтернативные виды топлива, вопрос трансформирования добывающих регионов актуален. Угледобывающие регионы влияют не только на изменение ландшафтов, но и на выбросы в атмосферу газов, в том числе диоксида углерода. Сжигание угля считается одной из главных причин выброса в атмосферу больших объемов углекислого газа CO₂, что вызывает парниковый эффект и, соответственно, глобальное потепление. Поэтому именно в Западной Европе, где идея защиты климата пользуется широкой общественной поддержкой, принимаются различные конкретные меры, направленные на ускоренный отказ от использования угля.

Наибольшие успехи в трансформации угледобывающих предприятий достигли в Германии, Великобритании, Америке, Канаде, Польше и других европейских государствах.

В большинстве стран трансформация угледобывающих предприятий происходит по двум основным направлениям: создание отдельных предприятий (бизнес-проекты) или технологических парков. Хотя процесс структурных изменений и отказ от угля имеют свои отличия в каждой стране и регионе, опыт Германии выявил основные проблемы и сформировал стратегические варианты структурных изменений шахтерских регионов. Рассмотренные эколого-экономические проекты в других странах имеют возможность реализовать и на наших угледобывающих предприятиях.

Ключевые слова: угледобывающие предприятия, трансформация угледобывающих регионов, закрытие шахт, экология техногенно грузеных регионов.

H. A. Liventseva, A. O. Nikitina, V. V. Vergelska

MODERN ECOLOGICAL AND ECONOMIC PROJECTS OF TRANSFORMATION OF COAL MINING REGIONS IN THE WORLD

Given the environmental issues of coal mining regions and the transition to alternative fuels, the issue of transformation of mining regions is relevant. Coal mining regions affect not only landscape change, but also emissions of gases, including carbon dioxide. Coal combustion is considered to be one of the main causes of the release of large amounts of CO₂ into the atmosphere, which causes the greenhouse effect and, consequently, global warming. Therefore, it is in Western Europe, where the idea of climate protection enjoys widespread public support, that various specific measures are being taken to accelerate the abandonment of coal.

The greatest successes in the transformation of coal mining enterprises have been achieved in Germany, Great Britain, America, Canada, Poland and other European countries.

In most countries, the transformation of coal mining enterprises takes place in two main directions: the creation of individual enterprises (business projects) or technology parks. Although the process of structural change and the abandonment of coal have their differences in each country and region, Germany's experience has identified major challenges and shaped strategic options for structural change in mining

regions. The considered ecological and economic projects in other countries have an opportunity to be realized also at our coal mining enterprises.

Key words: coal mining enterprises, transformation of coal mining regions, mine closure, ecology of technogenic-loaded regions.

Ганна Лівенцева

кандидат геологічних наук

ГО Спілка геологів України

e-mail: hannaliventseva@gmail.com

Анна Нікітіна

кандидат геологічних наук

ДНУ «Центр проблем морської геології, геоекології та осадового

рудоутворення НАН України»

<https://orcid.org/0000-0003-0196-1391>

Вікторія Вергельська

ДУ «Науковий центр гірничої геології, геоекології та розвитку інфраструктури

НАН України»

e-mail: vvika10@meta.ua

<https://orcid.org/0000-0002-6206-710X>

Стаття надійшла: 03.06.2021