

Екопромислові парки як інструмент системи управління відходами

О. В. Половяні, М. Г. Казаковаⁱⁱ

Активне використання природних ресурсів без урахування здатності екосистеми до самовідновлення і самоочищення зумовило якісне погіршення природного капіталу і загострило проблему узгодження соціально-економічних і екологічних цілей розвитку суспільства. У розвинених країнах світу проблема збалансування даних аспектів вирішується за допомогою промислових симбіозів. Проте в Україні через відсутність умов і необхідних інституціональних важелів ідея реалізації подібних проектів не є поширеною. У статті розглянуто основні положення щодо створення та розвитку промислових симбіозів, зокрема екопромислових парків, для яких властиві найбільш сприятливі умови для вирішення екологічних проблем. Проаналізовано досвід Калундборга (Данія) у встановленні симбіотичних зв'язків між підприємствами. Розроблено рекомендації щодо створення промислових симбіозів в Україні.

Ключові слова: екологізація виробництва, екопромисловий парк, Калундборг (Kalundborg), побічний продукт, промисловий симбіоз, управління відходами.

Абревіатури:

ЕПП – екопромисловий парк

УДК 338.24:504.064

JEL коди: Q01, Q57

Вступ. Інтенсифікація використання всіх видів природних ресурсів без урахування здатності екосистеми до самовідновлення і самоочищення зумовила різке зростання антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище. Якісне погіршення природного капіталу загострило проблему узгодження соціально-економічних та екологічних цілей розвитку суспільства. Екологічна ситуація в Україні станом на початок 2012 року характеризується такими показниками: на 1 км² території країни припадає 2,38 т утворених і 32,32 т наявних небезпечних відходів; 11,39 т викидів забруднювальних речовин (з яких 63,65% надходять від стаціонарних джерел); 13,33 тис. куб. м відведених зворотних вод (забруднених – 20%, у тому числі без очищення – 3,84%). До основних факторів розвитку екологічної кризи в Україні належать насамперед промислові комплекси – провідні споживачі сировини, енергії, води, повітря, земельних просторів і водночас найпотужніші джерела практично всіх видів забруднень. У розвинених країнах світу проблема збалансування даних аспектів вирішується за допомогою промислових симбіозівⁱ, питанням створення і розвитку яких приділяється все більше уваги вчених: Меріан Чертоу (Marian Chertow) [2],

ⁱ Половяні Олексій Володимирович, кандидат економічних наук, доцент, завідувач сектору економічних проблем екології та природокористування, в.о. провідного наукового співробітника Інституту економіки промисловості НАН України, м. Донецьк.

ⁱⁱ Казакова Марина Геннадіївна, аспірант Інституту економіки промисловості НАН України, м. Донецьк.

© О. В. Половяні, М. Г. Казакова, 2013.

¹ Під промисловим симбіозом розуміють обмін послугами, у тому числі комунальними, і побічними продуктами між різними промисловими підприємствами з метою збільшення їх вартості, скорочення витрат і поліпшення стану навколишнього середовища [1].



Ернест А. Лой (Ernest A. Lowe) [3], Джон Еренфельд (John Ehrenfeld), Ніколас Гертлер (Nicholas Gertler) [4], Раймонд П. Коте (Raymond P. Côté), Едвард Коен-Розенталь (Edward Cohen-Rosenthal) [5], Мурат Мірата (Murat Mirata) [6] та ін.

Проте в Україні через відсутність умов і необхідних інституціональних важелів ідея промислового симбіозу не є поширеною. Отже, **метою** даної статті є висвітлення основних положень щодо розвитку і розроблення рекомендацій щодо створення промислового симбіозу в Україні як наряду вирішення низки екологічних проблем.

Результати дослідження. Розвиток промислового симбіозу передбачає створення територіально-промислових комплексів та екопромислових парків, в яких реалізуються такі актуальні задачі:

- попередження негативного впливу виробництва на навколишнє середовище;
- ефективне використання сировинних та енергетичних ресурсів, у тому числі вторинних;
- планування з урахуванням екологічних обмежень;
- управління якістю навколишнього середовища;
- спостереження за всіма технологічними процесами (від переробки сировини до захоронення відходів);
- застосування маловідходних процесів.

Найбільш сприятливі умови для вирішення екологічних проблем властиві екопромисловим паркам у зв'язку з кооперуванням різних виробництв таким чином, щоб відходи одних підприємств використовувалися іншими (за аналогом харчового ланцюга між продуцентами, консументами та редуцентами в екосистемі), а також вирішенням інфраструктурних проблем (взаємне розміщення транспортних магістралей, житлових масивів, рекреаційних територій тощо).

На сьогоднішній день екопромислові парки набули поширення в всьому світі. Відповідні національні проекти є в багатьох країнах Європи, Азії, Північної Америки, Латинської Америки, а також в Австралії. Найбільш відомим парком є Калундборг (Kalundborg) у Данії. Основою цього промислового симбіозу є чотири ключові галузі промисловості міста – електростанція Asnaes, нафтоочисний завод Statoil, фармацевтична компанія Novo Nordisk і виробник гіпсокартону Гургос, які в сукупності зі споживачами в межах муніципалітету торгують відходами та енергетичними ресурсами, а також перетворюють побічні продукти в сировину. Компанії, що знаходяться за межами муніципалітету, також беруть участь у цих процесах. Розвиток такого симбіозу обумовлений тим, що підприємства отримують економічну вигоду від своїх побічних продуктів і мінімізують витрати, пов'язані з дотриманням жорстких екологічних норм.

Ядром цієї системи є електростанція Asnaes, найбільша в Данії. Починаючи з 1981 р., в Калундборзі відмовилися від використання 3500 житлових печей, що працюють на рідкому паливі, розподіляючи тепло від електростанції через мережу підземних труб. Електростанція постачає тепло місцевій рибній фермі, осад зі ставків якої продають як добриво. Asnaes також постачає технологічний пар Statoil і Novo Nordisk, які таким чином задовольняють свої потреби в парі на 40% і на 100% відповідно. Крім того, скорочений рівень термального забруднення довколишнього фьорда. Електростанція надає гіпсовмістну сировину для Гургос, задовольняючи дві третини потреб компанії в гіпсі. Леткі зола і шлак, що залишаються від спалювання вугілля на електростанції, продаються для будівництва доріг і виробництва цементу.

Statoil з 1972 р. постачає газ Гургос, повністю задовольняючи його потреби і виключаючи прийняту практику спалювання відпрацьованих газів. У 1990 р. Statoil

побудував завод із сіркоочищення високосірчистого газу, що виробляє рідку сірку, яка доставляється в Kemiga, де вона перетворюється в сірчану кислоту. Очищений від сірки газ Statoil є досить чистим для того, щоб спалюватися на електростанції Asnaes.

Дефіцит прісної води в Калундборзі зумовив розроблення схем повторного використання води. З 1987 р. Statoil подає по трубах 700 тис. кубометрів охолоджуючої води на рік в Asnaes, де вона очищається і використовується для котлів. Statoil також поставляє Asnaes очищені стічні води, який використовує близько 200 тис. кубометрів води на рік для очищення. Такі симбіотичні зв'язки скоротили попит на воду приблизно на 25%.

З 1976 р. Novo Nordisk продає технічний шлам сусіднім фермам, які використовують його як добриво. Після термічної обробки шлам поширюється по всій країні через мережу трубопроводів та автоцистерн. Поширення шламу як добрива виявилось найдешевшим засобом дотримуватися правил, що забороняють Novo Nordisk вивантажувати шлам безпосередньо в море [4].

Отже, основними досягненнями Калундборга є скорочення споживання ресурсів і значне зниження антропогенного навантаження. Обмін відходами включає близько 2,9 млн т матеріалів на рік; колективне споживання води скоротилося на 25%, зокрема, електростанція скоротила попит на воду на 60% за рахунок її повторного використання. Партнери отримують фінансові вигоди. Є переваги для галузей, пов'язаних зі спільним використанням персоналу, обладнання та інформації.

Саме поняття екопромислового парку (ЕПП) було вперше використано в 1992–1993 рр. групою Indigo Development¹ з університету Далхаузі (Dalhousie University, Нова Шотландія). У 1994 р. Агентство з охорони навколишнього середовища США² уклало контракт з Research Triangle Institute та Indigo для конкретизації поняття і проведення тематичних досліджень [3]. Найбільш поширені на сьогоднішній день визначення поняття ЕПП наведені в таблиці 1.

Отже, в основі ЕПП лежить передумова про обмін матеріальними та енергетичними ресурсами між підприємствами на рівнях місцевої та регіональної економік. ЕПП орієнтується на замкнуті цикли виробництва і каскадування енергії у промислових зонах.

Метою ЕПП є досягнення економічних, екологічних і соціальних переваг, а також підвищення рівня конкурентоспроможності його членів з одночасною мінімізацією їх впливу на навколишнє природне середовище.

Даний підхід включає розроблення економіко-екологічної моделі інфраструктури парку і заводів (нових або модернізованих); екологізацію виробництва; запобігання забрудненню; підвищення енергоефективності; розвиток партнерства між підприємствами. Економічний розвиток ЕПП передбачає створення ефективної структури виробництва основних видів продукції, інфраструктури для забезпечення випуску цієї продукції, охорону навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів.

Об'єднання в ЕПП забезпечує підприємствам основу для промислового розвитку, більш конкурентоспроможну, ефективну та екологічно чисту порівняно із традиційним промисловим парком. Крім того, ЕПП відкриває підприємствам нові ринкові ніші. Проте необхідно зазначити, що створення ЕПП є економічно доцільним лише у тому випадку, якщо різниця у вартості побічних продуктів як сировини та чистої сировини становить величину, меншу на одиницю пропускну здатності, ніж витрати на

¹ Indigo Development – перша консалтингова компанія, що застосувала засади промислової екології до проблем місцевого та регіонального сталого розвитку.

² The US Environmental Protection Agency, EPA.

поводження з відходами для виробника. На практиці різниця має бути досить значною, щоб компенсувати транзакційні витрати та ризики для обох сторін.

Таблиця 1 – Дефініції еко-промислового парку (розроблено за [3], [4], [7])

Автор	Визначення
Дж. Еренфелд, Н. Гертлер [4]	ЕПП – промисловий парк, в якому підприємства співпрацюють один з одним і з місцевим населенням з метою скорочення кількості відходів та забруднення навколишнього середовища, ефективного спільного використання ресурсів (інформації, матеріалів, енергії, інфраструктури, природних ресурсів), а також досягнення сталого розвитку для підвищення економічної ефективності і поліпшення якості навколишнього середовища
Ернест А. Лоу [3]	ЕПП – об'єднання виробників товарів і послуг, які бажають покращити свій економічний та екологічний стан шляхом спільного управління природними ресурсами (енергією, водою і матеріалами) і навколишнім середовищем. Працюючи разом, виробники сподіваються отримати колективний ефект, що перевищує той, який вони мали б окремо
Рада Президента США з питань сталого розвитку [7]	1) ЕПП – сукупність компаній, що взаємодіють одна з одною і з місцевим населенням з метою ефективного використання ресурсів (інформації, матеріалів, води, енергії, інфраструктури, природного середовища проживання), що призводить до економічної вигоди, підвищення якості навколишнього середовища, зростання людських ресурсів для бізнесу і місцевого населення; 2) ЕПП – промислова система планових матеріалів та енергетичного обміну, що прагне звести до мінімуму використання енергії та сировини, мінімізувати кількість відходів, що утворюються, а також створити стійкі економічні, екологічні та соціальні відносини

До можливих учасників ЕПП можна віднести:

- 1) приватний сектор: підприємство-розробник, приватні інвестори, банки, орендарі;
- 2) державний сектор: агентство промислового розвитку, екологічне агентство, державне управління землею, місцеві органи влади, комунальні підприємства;
- 3) громадський сектор: недержавні організації економічного розвитку і житлового будівництва, фонди, місцеві торгові палати, недержавні екологічні організації, торгові асоціації, навчальні заклади.

ЕПП надає переваги всім елементам, зокрема:

- 1) для виробництва:
 - скорочення виробничих витрат шляхом підвищення матеріало- та енергоефективності та переробки відходів, що, у свою чергу, дозволяє виробляти більш конкурентоспроможні товари;
 - надання спільних бізнес-послуг, таких, як: управління відходами, навчання, логістика, управління в надзвичайних ситуаціях, створення екологічних інформаційних систем та ін.;
 - забезпечення малим і середнім підприємствам підтримки в подоланні бар'єрів для отримання доступу до інформації, консультацій, ноу-хау та інвестицій, які можуть їм знадобитися для підвищення продуктивності;
 - підвищення рівня енергоефективності, використання каскадної енергії¹ та когенерації²;

¹ Використання залишкового тепла в рідині або парі з основного процесу для опалення або охолодження на більш пізньому етапі. Так, пар від електростанцій може використовуватися в системі централізованого тепlopостачання.

² Захоплення і використання втраченого тепла від процесу генерації електроенергії.

- вихід на нові ринки для існуючих товарів і послуг (зокрема, торгівля побічними продуктами);
- стимулювання розвитку та використання альтернативних джерел енергії;
- забезпечення підприємствам вигідного бізнес-іміджу, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності;

2) для суспільства:

- створення нових робочих місць з покращеними умовами праці на більш екологічно чистих промислових об'єктах;
- залучення нових покупців (клієнтів) продукції (послуг) для підприємств-членів ЕПП;
- надання можливості уряду розробляти політику і нормативні положення, більш ефективні для навколишнього природного середовища і менш обтяжливі для підприємств;

3) для навколишнього природного середовища:

- зниження споживчого навантаження шляхом скорочення джерел забруднення та попиту на природні ресурси;
- забезпечення максимальної рециркуляції та переробки матеріалів серед підприємств ЕПП;
- зменшення ризику утворення токсичних матеріалів на основі комплексної переробки відходів;
- розширення зв'язків підприємств ЕПП за рахунок розвитку «харчового ланцюга» шляхом залучення до нього економічних суб'єктів зовнішнього (оточуючого) регіону як споживачів і виробників, придатних до використання побічних продуктів через обмін ресурсами та утилізацію.

Серед ключових факторів успіху при переході від промислового до еко-промислового парку виокремлюють три основні групи: управлінські та організаційні; технологічні; політичні.

1. Управлінські та організаційні фактори:

- співпраця між різними організаціями, що відповідають за розвиток ЕПП. Створення ЕПП і його розвиток вимагають участі державних установ, відповідальних за економічний розвиток, охорону навколишнього природного середовища, будівництво, транспорт, а також недержавних організацій, включаючи екологічні та бізнес-організації;

– наявність у промисловому парку адекватної структури управління для координації дій при переході до ЕПП. Структура управління повинна включати принаймні одного співробітника, відповідального за інтеграцію стандартних функцій управління у процесі переходу до ЕПП. Це вимагає координації між організацією, що керує парком, асоціацією підприємств у парку, місцевими органами влади, а також неурядовими організаціями, що представляють інтереси суспільства. Управління парком вимагає створення стійких каналів зв'язку з місцевим суспільством, включаючи органи державної влади, неурядові організації, а також окремих фізичних осіб-резидентів;

– нарощування потенціалу та розвиток сфери освіти в межах ЕПП. Засобом досягнення цієї мети є конференції, ознайомчі поїздки, семінари за конкретними проектами, програми дистанційного навчання, що об'єднують міжнародних і місцевих експертів з проектними командами, а також університетські та короткострокові курси;

– участь керівництва підприємств ЕПП у процесі планування, що підтверджує орієнтування проекту на їх сприйняття проблем, потреби, ресурси і можливості;

– наявність довгострокового бачення всієї системи, необхідного для прийняття ефективних рішень про конкретні стратегії, що використовуються на кожному етапі перехідного періоду.

2. Технологічні фактори:

– наявність сукупності взаємозв'язаних стратегій: обмін побічними продуктами між підприємствами, екологізація виробництва та ін.;

– підтримка розвитку екологічних технологій і послуг. Реалізація екологічного бізнесу є складовою частиною планування екопромислового розвитку. Бізнес-кластер буде підтримувати екологічну перевагу фірм в ЕПП, надаючи передові екологічні технології та послуги. Це допоможе керівництву досягти поставлених екологічних цілей, паралельно підвищуючи ефективність економіки;

– використання нових технологій, матеріалів і процесів. Так, переробка побічних продуктів може зажадати нових хімічних або механічних процесів, демонтаж продукції – більш сучасну робототехніку.

3. Політичні фактори:

– наявність ресурсорієнтованої політики, що враховує зростаючі глобальні та регіональні обмеження на ресурсні потоки таким чином, щоб сприяти оптимізації використання ресурсів у всіх сферах;

– інтегроване уявлення національної політики у сфері ЕПП про всі аспекти чистого виробництва. Необхідно враховувати всі аспекти виробничого циклу, включаючи процес проектування для скорочення кількості джерел забруднення, розроблення продуктів для ефективного виробництва та споживання, логістику тощо. Підтримка реалізації програм і створення мережі консультантів має важливе значення для досягнення цілей оптимізації ресурсів.

Необхідно зазначити, що організаційні чинники успіху мають першочергову важливість, технологічні чинники, як правило, вторинні. Без відповідного організаційного управління навіть найбільш перспективні технологічні рішення, як правило, не реалізуються. Таким чином, політика повинна підтримувати належне кадрове забезпечення, розвиток потенціалу, систему мотивації та інші заходи, важливі для компаній, що беруть участь в ЕПП [8].

До ризиків, з якими можуть зіткнутися учасники ЕПП, відносять такі:

1) нездатність подолання традиційної фрагментації всередині та між потенційними учасниками парку (місцеві підприємства, державні органи, підрядники проекту та ін.);

2) упередження потенційних інвесторів: оскільки ЕПП є проектом з великим періодом окупності, розробникам необхідно мати вагомі аргументи, щоб переконати банки у доцільності фінансування такого проекту (укладення контрактів із провідними компаніями тощо);

3) замкнення обміну побічними продуктами на постійному використанні токсичних матеріалів. Екологічні вирішення питань заміни матеріалів або перепроєктування процесів повинні переважати над торгівлею токсичними речовинами;

4) невідповідність між нововведеннями в регулюванні для розвитку ЕПП та чинними державними стандартами, внаслідок чого вони можуть бути не дозволені регулюючими органами, або вони можуть бути повільними для того, щоб підтвердити звіти про екологічний вплив інноваційних процесів;

5) несприйняття взаємозалежності підприємствами, які не звикли працювати «в сукупності» і можуть злякатися створеної таким чином взаємозалежності. Співпраця може бути складною, якщо ЕПП включає компанії з різних країн і з різними культурами. З іншого боку, багато великих і дрібних компаній розглядають таку взаємозалежність як основне джерело конкурентної переваги;

6) виникнення фінансових обмежень: деякі парки включають велику кількість дрібних і середніх підприємств. Хоча вони можуть отримати вигоду з використання загальних екологічних служб, вони в меншій мірі можуть дозволити собі технології, необхідні їм для поліпшення екологічних характеристик;

7) усунення малого бізнесу внаслідок обміну побічними продуктами та відновлення ресурсів. У багатьох країнах розширений неформальний сектор отримує прибуток від відходів і побічних продуктів. Створення мереж з переробки або обміну побічними продуктами між компаніями може призвести до припинення існування багатьох підприємств. Розробники ЕПП можуть запропонувати підтримку дрібним підприємцям з метою зміцнення їх діяльності та дотримання екологічних стандартів. Вони можуть стати учасниками парків або центрів рекуперації ресурсів.

Продавець також має певний ризик з огляду на можливість збоїв на підприємстві покупця, які можуть припинити відтік побічних продуктів. Якщо це відбудеться, то побічні продукти миттєво стають відходами для продавця і повинні бути утилізовані згідно з відповідними нормативними вимогами.

У цілому на ефективність ЕПП впливають:

- близькість до джерел сировини і матеріальних ресурсів;
- близькість основних транспортних шляхів (морські порти й аеропорти, автомагістралі, залізниця, річкові канали, трубопроводи);
- наявність необхідних комунікацій;
- наявність, професійний рівень і вартість робочої сили;
- юридична можливість використовувати земельну ділянку для створення парку;
- стан місцевої бізнес-кон'юнктури: стабільність законодавства та спрощення звітності, забезпечення захисту навколишнього середовища, фінансові норми, що впливають на переміщення фондів, регулювання прав власності;
- державна підтримка шляхом зниження податків або надання «податкових канікул», субсидій на покупку нерухомості, підтримка інфраструктури (будівництво нових доріг до об'єкта, підведення залізничної дороги, розширення послуг аеропорту тощо), позики на купівлю обладнання, програми навчання персоналу.

В Україні для створення екопромислового парку в першу чергу необхідним є встановлення адекватних розмірів екологічних податків і забезпечення обов'язковості їх сплати. Згідно зі світовим досвідом розвиток промислового симбіозу та екопромислового парку, зокрема, зумовлений бажанням підприємств не тільки отримувати прибуток від своїх побічних продуктів, але й мінімізувати витрати, пов'язані з дотриманням досить жорстких екологічних норм. Через невисокі нормативи плати економічний механізм захисту навколишнього природного середовища України не має достатнього стимулювального впливу для об'єднання виробників у єдиний цикл виробництва продукції та утворення «харчового ланцюга» з утилізації побічних продуктів.

Наступним напрямом є законодавчо зобов'язати виробників утилізувати власну застарілу продукцію. Так, застаріла техніка окрім цінних компонентів містить шкідливі речовини, потрапляння яких у навколишнє природне середовище веде до виникнення

негативних екологічних наслідків. Проте у рамках існуючої системи підприємству вигідніше залишити її на складі або вивезти на полігон, аніж утилізувати за допомогою спеціалізованих компаній, діяльність яких, крім того, в Україні є мало розвиненою. Отже, необхідно переглянути сферу управління відходами через призму національних інтересів. Важливо контролювати процеси поводження з відходами, створюючи відповідну законодавчу базу, що буде стимулювати як підприємства, так і громадян утилізувати продукцію.

Третім етапом на шляху створення умов для еко-промислового парку в Україні є забезпечення державної підтримки. Розвиток ЕПП може коштувати дорожче, ніж традиційні промислові парки. Додаткові витрати, як правило, пов'язані із процесом проектування, розроблення території, властивостями інфраструктури, процесами будівництва. Органи державної влади краще підготовлені зазнати цих додаткових витрат, ніж приватні забудовники. Також державний сектор може профінансувати окремі аспекти розвитку, пов'язані із соціальними вигодами. У цілому державні органи можуть виступати керуючою ланкою екопромислової мережі. Якщо парк знаходиться у власності держави, то вона забезпечує йому політичну підтримку, підтримку процесів планування та інфраструктури, інформаційні та освітні послуги, а також державні замовлення на продукцію.

Висновки і перспективи подальших наукових розробок. Аналіз теоретичного та практичного досвіду дозволяє стверджувати, що створення екопромислового парку є одним із найефективніших напрямів вирішення наявних екологічних проблем, а також збалансування економічних та екологічних цілей суспільства. Це зумовлено кооперуванням різних виробництв за аналогом харчового ланцюга між продуцентами, консументами та редуцентами в екосистемі, а також вирішенням інфраструктурних проблем. Порівняно із традиційним промисловим парком екопромисловий парк має певні переваги, а саме: забезпечує підприємствам більш конкурентоспроможну, ефективну та екологічно чисту основу для промислового розвитку, відкриває нові ринкові ніші.

Для ефективної реалізації даного проекту необхідним є ряд умов: наявність ресурсорієнтованої політики; забезпечення співпраці між різними організаціями, відповідальними за розвиток ЕПП; підтримка розвитку екологічних технологій і послуг тощо. Проте поточна реальність в Україні характеризується певними бар'єрами, що обмежують розвиток основи для створення екопромислового парку: неефективність ринкового механізму, технологічна відсталість, відсутність необхідних інституційних важелів. Першочерговими кроками в напрямі розв'язання зазначених проблем є:

- 1) встановлення адекватних розмірів екологічних податків і забезпечення обов'язковості їх сплати;
- 2) законодавче зобов'язування виробників утилізувати власну застарілу продукцію;
- 3) забезпечення державної підтримки у процесі реалізації проекту ЕПП.

Література

1. Agarwal, A. Is Industrial Symbiosis only a Concept for Developed Countries? / A. Agarwal, P. Strachan // The Journal for Waste & Resource Management Professionals. – 2008. – № 42. – P. 42–43.
2. Chertow, M. Developing Industrial Ecosystems: Approaches, Cases, and Tools / M. Chertow, M. Portlock // New Haven : Yale School of Forestry & Environmental Studies Publication Series. – 2002. – № 106. – 460 p.

3. Ernest, A. Lowe. Eco-industrial Park Handbook for Asian Developing Countries [Электронный ресурс] / Lowe A. Ernest – Режим доступа : <http://indigodev.com/ADBHBdownloads.html>.
4. Ehrenfeld, J. Industrial Ecology in Practice: The Evolution of Interdependence at Kalundborg / J. Ehrenfeld, N. Gertler // Journal of Industrial Ecology. – 1997. – № 1. – P. 67–79.
5. Côté, R. P. Designing eco-industrial parks: a synthesis of some experiences / R. P. Côté, E. Cohen-Rosenthal // Journal of Cleaner Production. – 1998. – № 6. – P. 181–188.
6. Mirata, M. Industrial symbiosis networks and the contribution to environmental innovation : The case of the Landskrona Industrial Symbiosis Programme / M. Mirata, T. Emtairah // Journal of Cleaner Production. – 2005. – № 13. – P. 993–1002.
7. Eco-Industrial Park Workshop Proceedings [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://clinton2.nara.gov/PCSD/Publications/Eco_Workshop.html#iv
8. South Korean EIP Initiative [Электронный ресурс] – Indigo Development. – Режим доступа : http://www.indigodev.com/korea_eip.html. (станом на 14.03.2013 р.)

Отримано 23.04.2013 р.

Экопромышленные парки как инструмент системы управления отходами

АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ПОЛОВЯН*,
МАРИНА ГЕННАДИЕВНА КАЗАКОВА**

* кандидат экономических наук, доцент, заведующий сектором
экономических проблем экологии и природопользования, и.о. ведущего научного сотрудника
Института экономики промышленности НАН Украины,
ул. Университетская, 77, г. Донецк, 83048, Украина,
e-mail: iep-eer@yandex.ru

** аспирант Института экономики промышленности НАН Украины,
ул. Университетская, 77, г. Донецк, 83048, Украина,
тел.: 00-380-99-649-55-75, e-mail: iep-eer@yandex.ru

Активное использование природных ресурсов без учета способности экосистемы к самовосстановлению и самоочищению обусловило качественное ухудшение природного капитала и обострило проблему согласования социально-экономических и экологических целей развития общества. В развитых странах мира проблема сбалансирования данных аспектов решается с помощью промышленных симбиозов. Однако в Украине из-за отсутствия условий и необходимых институциональных рычагов идея реализации подобных проектов не является распространенной. В данной статье рассмотрены основные положения по созданию и развитию промышленных симбиозов, в частности экопромышленных парков, для которых свойственны наиболее благоприятные условия для решения экологических проблем. Проанализирован опыт Калундборга (Дания) в установлении симбиотических связей между предприятиями. Разработаны рекомендации по созданию промышленных симбиозов в Украине.

Ключевые слова: Калундборг (Kalundborg), побочный продукт, промышленный симбиоз, управление отходами, экологизация производства, экопромышленный парк.

Mechanism of Economic Regulation, 2013, No 3, 121–130
ISSN 1726-8699 (print)

Eco-Industrial Parks as a Tool of Waste Management System

OLEKSIY V. POLOVYAN*,
MARINA G. KAZAKOVA**

* *C.Sc. (Economics), Associate Professor, Head of Sector of Economic Problems of Ecology and Nature Management, Acting as the lead researcher of the Institute of Industrial Economy of NAS of Ukraine, Universitetskaya Street, 77, Donetsk, 83048, Ukraine, e-mail: iep-eer@yandex.ru*

** *Postgraduate student of the Institute of Industrial Economy of NAS of Ukraine, Universitetskaya Street, 77, Donetsk, 83048, Ukraine, phone: 00-380-99-649-55-75, e-mail: iep-eer@yandex.ru*

Manuscript received 23 April 2013.

Active use of natural resources without taking into account the ability of ecosystem to heal and cleanse itself caused the qualitative deterioration of natural capital and exacerbated the problem of harmonization of economic, social and environmental objectives of society. In developed countries, the problem of balancing of these aspects is solved by industrial symbiosis. However, Ukraine lacks the necessary conditions for the implementation of such projects. In this article the basic principles of creation and development of industrial symbiosis, particularly of eco-industrial parks, are examined. The experience of Kalundborg (Denmark) in the establishment of symbiotic relationships between enterprises is analyzed. The recommendations for creation of industrial symbiosis in Ukraine are developed.

Keywords: by-product, eco-industrial park, greening of production, industrial symbiosis, Kalundborg, waste management.

JEL Codes: Q01, Q57

Tables: 1; *Figures:* 2; *References:* 8

Language of the article: Ukrainian

References

1. Agarwal, A. and Strachan P. (2008), "Is Industrial Symbiosis only a Concept for Developed Countries?," *The Journal for Waste & Resource Management Professionals*. № 42, 42–43.
2. Chertow, M. and Portlock, M. (2002), "Developing Industrial Ecosystems: Approaches, Cases, and Tools," *New Haven, Yale School of Forestry & Environmental Studies Publication Series*, 106.
3. Ernest, A. Lowe, *Eco-industrial Park Handbook for Asian Developing Countries*, <http://indigodev.com/ADBHBdownloads.html>.
4. Ehrenfeld, J. (1997), "Industrial Ecology in Practice: The Evolution of Interdependence at Kalundborg," *Journal of Industrial Ecology*, 1, 67–79.
5. Côté, R. P. and Cohen-Rosenthal, E. (1998), "Designing eco-industrial parks: a synthesis of some experiences," *Journal of Cleaner Production*, 6, 181–188.
6. Mirata, M. and Emtairah, M. (2005), "Industrial symbiosis networks and the contribution to environmental innovation: The case of the Landskrona Industrial Symbiosis Programme," *Journal of Cleaner Production*, 13, 993–1002.
7. *Eco-Industrial Park Workshop Proceedings*, http://clinton2.nara.gov/PCSD/Publications/Eco_Workshop.html.
8. *South Korean EIP Initiative*, http://www.indigodev.com/korea_eip.html.