

УДК 655+504

ЕКОЛОГІЧНІСТЬ ПАПЕРОВИХ ВИДАНЬ: АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ВУГЛЕЦЕВОГО СЛІДУ КНИЖКОВОГО ВИРОБНИЦТВА

М. С. Мартинюк

Українська академія друкарства,
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна

Розглянуто особливості оцінювання вуглецевого сліду паперових видань, проаналізовано відомі методики визначення екологічності книжок за їх життєвим методом LCA. Екологічний дизайн паперових видань може запропонувати більш широкий підхід на всьому життєвому циклі видання з акцентом на матеріальні та енергетичні потоки і також пов'язувати з подальшим маркетингом паперових видань. Здійснено аналіз актуального стану оцінювання екологічності паперових видань. Визначено базові екологічні показники паперових видань, показано, що умовами екологізації паперових видань є впровадження системних засад у видавничо-поліграфічну сферу для формування ресурсоефективного та екологічно чистого виробництва, зокрема, використання більш екологічних матеріалів і ресурсоефективних технологій на всіх етапах виготовлення паперових видань — від проєктування до розповсюдження, більш свідомого споживання.

Ключові слова: екологічність видань, вуглецевий слід, ресурсоефективне екологічно чисте виробництво (РЕЧВ), екологічні матеріали, екологічний дизайн.

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень глобальних трендів показує продовження зростання показників поліграфічної галузі, незважаючи на вплив цифрових медіа та глобальну рецесію. Дослідження, проведені у 2009 році в ЄС, показують, що вуглецева інтенсивність видавничої галузі становить 0,3 кг екв. CO₂/€, що зараховує її до найменш «вуглецевих» галузей [1].

Зменшення та уникнення викидів CO₂ стає дедалі важливішим для екологічно орієнтованих друкарських підприємств. Вимога екологічності друкування не означає збільшення виробничих витрат, навпаки: екологічно чисте виробництво мінімізує відходи, споживання енергії та викиди, збільшуючи ефективність виробництва.

Принцип нейтральності вуглецю передбачає точний розрахунок викидів CO₂ для повного життєвого циклу продукту і його компенсацію завдяки придбанням сертифікатів захисту клімату, які відповідають утвореному вуглецевому сліду. Кредити на викиди або сертифікати належать до конкретних проєктів із захисту клімату. У майбутньому зобов'язання щодо захисту клімату може бути фактором, що стане вирішальним для зростання будь-якого бізнесу.

Мета статті — обґрунтувати системні принципи забезпечення екологізації книжкового виробництва відповідно до аналізу тенденцій друкованої книги у гло-

бальному вимірі. Об'єктом дослідження є екологічність промислового книжкового виробництва.

Предметом дослідження є проблеми та перспективи формування ресурсоефективної та екологічно чистої книжкової галузі. Дослідження полягає в розкритті системних засад формування поняття екологічності книги, видавничої та поліграфічної справи.

Аналіз попередніх досліджень. Загальновизнаним методом оцінки продуктів і процесів у світовій науковій практиці є оцінювання життєвого циклу (LCA) [2]. Незважаючи на його комплексність та універсальність, цей метод є трудомістким і потребує фактично постійного здійснення оцінки життєвого циклу. Тому, очевидно, виникла потреба у науковців виокремлювати етапи життєвого циклу за вагомістю для певної галузі, продукту/послуги, території тощо. Такий підхід виправданий, оскільки екологічність, виміряну кількісно, можна порівнювати, лише зіставляючи значення для того самого показника. Так, наприклад, папір екологічніший, ніж пластик, за показниками відновлюваності і часу розкладу у середовищі, проте значно поступається за показником ресурсоефективності через значне використання води. За оцінками деяких експертів, можливість повторної переробки (ресайклінгу) вагоміше, ніж екологічність дизайну, інші вказують на важливість максимальної (аж до безмежної) кількості циклів ресайклінгу. З іншого боку, актуальне уявлення про дизайн є значно ширшим за використання зеленого кольору, напису «еко» чи копіювання природності в оздобленні — дизайн продукту еволюціював у дизайн системи. Насправді, хоча перші підходи зосереджувалися переважно на зовнішніх аспектах екологічності (зелений дизайн, екодизайн, біомімікрія), наступні визнали вирішальною роль користувачів (наприклад, дизайн для сталої поведінки, дизайн для соціальних інновацій) [3].

В основі концепції циркулярної економіки (CE) лежать так звані принципи 3R (скорочення ресурсів, повторне використання та утилізація), а також реалізація замкнутої системи матеріальних потоків з метою зменшення матеріальних та енергетичних ресурсів, що входять до виробничих систем, і мінімізація відходів [4].

Екологічний дизайн паперових видань може запропонувати більш широкий підхід на всьому життєвому циклі видання і може забезпечити інтеграцію принципів 3R у його розробку з акцентом на матеріальні та енергетичні потоки і також пов'язувати з подальшим маркетингом паперових видань, де ідеальним рішенням є технологія Book-on-demand.

Отже, щоб виміряти вплив книги на навколишнє середовище, необхідно оцінити процеси та кількість матеріалів, потрібних для створення книги, різні матеріали та виробничі процеси, а також середню кількість книг, які читає реципієнт, середню тривалість життя книги. Дослідження кількісно визначають еквівалент вуглецю середньої книжки на рівні 1,3 кг, припускаючи тривалість використання 10 років. Але також є можливість свідомого споживання, наприклад, купуючи книги з переробленого чи/або сертифікованого паперу, даючи друге життя книгам, які ви прочитали, і спільно користуючись паперовою книгою: прочитав — дай прочитати

іншому, буккросингу, користування бібліотеками. Паризька міська рада розрахувала вуглецевий слід запозиченої книги: 0,8 кілограма [5].

Відомий також метод консалтингової компанії Carbone 4, зареєстрований під назвою «Vilan Carbone» [6], згідно з яким можна розрахувати індивідуальний вуглецевий слід книжок впродовж всього життєвого циклу. Це розрахунок, що враховує викиди CO_2 , пов'язані з внутрішнім споживанням енергії компанії, а також його непрямі викиди, наприклад транспортування продукції, переміщення працівників, виробництво вхідних матеріалів, відходів тощо, тобто вимагають, щоб постачальники дотримувалися тих самих правил соціальної та екологічної відповідальності. Ця методика враховує:

- викиди CO_2 , пов'язані з лісозаготівельною діяльністю (сертифікація FSC, PEFC);
- виготовлення целюлози і паперу;
- вуглецевий слід кожної виробничої та транспортної операції між виробниками паперу, друкарнями та постачальниками.

Як видно, така модель екологічної книжки враховує маркування використання екологічного паперу, але у ній не йдеться про використання безпечних фарб на рослинній основі, клеїв, лаків, а особливо про додаткові витратні матеріали — змивні розчини, розчинники тощо, утилізація яких найпроблемніша у друкарському виробництві.

Безпосередньо перед друком книги спеціалізоване програмне забезпечення автоматично розраховує вуглецевий слід книги (в грамах еквівалента CO_2), і він друкується на четвертій сторінці обкладинки. Визначення вуглецевого сліду кожної книги дає змогу видавцеві вибирати своїх постачальників, оцінюючи їх ефективність щодо сталого розвитку, а отже, зменшення загального впливу їх діяльності на навколишнє середовище [7].

До екологічних інновацій у виробництві книжок належать заміна клейових блокових способів скріплення безклейовими (eco bind), кастрування, яке зменшує витрати фарб тощо, а також технологія «Print-on-demand», тобто виготовлення видання на замовлення в режимі реального часу, що дає змогу раціоналізувати маркетингові процеси та післявиробничий цикл життя книги.

Особливим викликом є визначення тривалості життя паперового видання, який залежить від безлічі факторів. Неможливо оцінити частку всіх книг, що коли-небудь друкувалися, які сьогодні є «в обігу». Деякі книги зберігаються століттями, а деякі мають ультракоротке життя. Від 20 % до 25 % книг, що продаються сьогодні, непродані повертаються на утилізацію [8]. Тому, з огляду на ступінь невизначеності терміну користування книгою, зберігання вуглецю в книзі не враховується в нашому розрахунку вуглецевого сліду книги, а лише викиди CO_2 від виробництва книги.

Отже, базовими показниками екологічності паперових видань буде екологічний дизайн, ресурсоефективне екологічно чисте виробництво та екологічний маркетинг, які пов'язані між собою екологічними матеріалами, ресурсоефективними технологіями (наприклад, технологія Book-on-demand) та екологічним маркуванням (рис. 1).



Рис. 1. Зв'язок між екологічними показниками паперових видань

Щоб реалізувати свій експортний потенціал, українські поліграфісти мають відповідати критеріям сталості, встановленим ЄС, і надати підтвердження відповідності цим критеріям (сертифікація ISCC EU — Міжнародна система сертифікації сталості та викидів оксиду вуглецю) [9].

Висновки. Отже, здійснено аналіз актуального стану оцінювання екологічності паперових видань, що дало змогу визначити базові екологічні показники паперових видань. Показано, що умовами екологізації паперових видань є впровадження системних засад у видавничо-поліграфічну сферу для формування ресурсоефективного та екологічно чистого виробництва, зокрема впровадження екологічних інноваційних технологій у всьому ланцюжку виготовлення книжки, які полягатимуть у використанні більш екологічних матеріалів і ресурсоефективних технологій на всіх етапах виготовлення паперових видань — від проєктування до розповсюдження, більш свідомого споживання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Global Print is in Good Shape: 6th drupa Global Trends Report. URL: https://blog.drupa.com/en/global-print-is-in-good-shape-6th-drupa-global-trends-report/?fbclid=IwAR0T_BBjnDqNZL9_4_fUZtbuCQr1dxQy7JJ8Ab4w0r49QYdmJO7LdIZcK8.
2. LCA studies with comparative assertions. URL: <https://lca.rollandinc.com/methodology/life-cycle-analysis>.
3. Ceschin F., Gaziulusoy I. Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions. Design Studies. November 2016. Vol. 47. P. 118–163. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142694X16300631#bib189>.
4. Emprunte carbone. URL: <https://www.hachette-durable.fr/emprunte-carbone>.
5. Carbone 4 devient «observateur» des Green Bond Principles. URL: <http://www.carbone4.com/carbone-4-devient-observateur-green-bond-principles/>.

6. Ottman J. A. The New Rules of Green Marketing: Strategies, Tools and Inspiration for Sustainable Branding. URL: <http://www.greenmarketing.com>.
7. Lieder M., Rashid A. Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*. 2016. 115. P. 36–51.
8. Hermann C. Printinks environmental footprint. URL: <https://blog.drupa.com/en/inks-environmental-footprint-2/>.

REFERENCES

1. Global Print is in Good Shape: 6th drupa Global Trends Report. Retrieved from https://blog.drupa.com/en/global-print-is-in-good-shape-6th-drupa-global-trends-report/?fbclid=IwAR0T_BBjnDqNZL9_4_fUZtbuCQr1dxQy7JJ8Ab4w0r49QYdmJO7LdIZcK8 (in English).
2. LCA studies with comparative assertions. Retrieved from <https://lca.rollandinc.com/methodology/life-cycle-analysis> (in English).
3. Ceschin, F., & Gaziulusoy, I. (2016). Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions: *Design Studies*, 47, 118–163. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142694X16300631#bib189> (in English).
4. Empreinte carbone. Retrieved from <https://www.hachette-durable.fr/empreinte-carbone> (in English).
5. Carbone 4 devient «observateur» des Green Bond Principles. Retrieved from <http://www.carbone4.com/carbone-4-devient-observateur-green-bond-principles/> (in English).
6. Ottman, J. A. The New Rules of Green Marketing: Strategies, Tools and Inspiration for Sustainable Branding. Retrieved from <http://www.greenmarketing.com> (in English).
7. Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry: *Journal of Cleaner Production*, 115, 36–51 (in English).
8. Hermann, C. Printinks environmental footprint. Retrieved from <https://blog.drupa.com/en/inks-environmental-footprint-2/> (in English).

doi: 10.32403/2411-3611-2019-1-35-70-75

ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS OF PAPER EDITIONS: ANALYTICAL OVERVIEW OF ASSESSMENT METHODS OF THE CARBON FOOTPRINT IN BOOK MANUFACTURING

M. S. Martyniuk

*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine
m_mart@meta.ua*

The paper explores the evolution of ecological orientation of books. Most of the global indicators have risen over the last five years. In general, the printing industry shows the confidence despite the impact of digital media and the global recession.

The object of the study is the environmental friendliness of industrial book production. The subject of the research is the problems of forming a resource efficient and environmentally friendly book industry. The research is to uncover the systematic foundations of the concept formation of environmental friendliness of the book publishing and printing.

The Resource Efficient and Cleaner Production (RECP) presupposes the economic efficiency increase, reducing industrial risks for people and negative footprint on the environment – all that due to technical solutions implementation.

Eco-innovations in book production include: the replacement of adhesive block binding methods (eco-binding), rastering that reduces ink costs, etc., and “Print-on-demand” technology, i.e. custom-made, real-time production streamline marketing processes and the post-production cycle of the book’s life.

The analysis of the current state of the environmental assessment of paper editions has been carried out. Basic ecological indicators of paper editions are determined, it is shown that the conditions of environmental friendliness of paper editions are the introduction of systematic bases in the publishing and printing sphere for the formation of resource efficient and environmentally friendly production, in particular: the introduction of eco-innovative technologies in the whole field of making books, and resource-efficient technologies at all stages of paper production – from design to distribution, more sustainability consumed.

Keywords: *paper based books, carbon footprint, resource efficient and cleaner production (RECP), eco-safe materials, design for sustainability.*

Стаття надійшла до редакції 21.03.2019.

Received 21.03.2019.