

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-79-5>

УДК 339.138

СУЧАСНІ МАРКЕТИНГОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТОРГІВЛІ: АВТОНОМНЕ ПІДСВІЧУВАННЯ ЗОВНІШНЬОЇ РЕКЛАМИ НА СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЯХ

MODERN MARKETING TECHNOLOGIES IN TRADE: AUTONOMOUS LIGHTING OF OUTDOOR ADVERTISING ON SOLAR PANELS

Максютенко Ірина Євгеніївна

кандидат економічних наук,
доцент кафедри товарознавства і комерційної діяльності в будівництві,
Київський національний університет будівництва і архітектури
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9383-2313>

Токаренко Ольга Олександрівна

спеціаліст вищої категорії, викладач циклової комісії бізнесу та управління,
Київський фаховий коледж прикладних наук
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5862-8994>

Maksiutenko Iryna

National University of Construction and Architecture

Tokarenko Olha

Kyiv Professional College of Applied Sciences

У статті розглянуто ефективність використання світлодіодних ліхтарів із сонячними панелями для підсвічування зовнішньої реклами в умовах енергетичної нестабільності України. Проведено аналіз технічних характеристик автономних LED-систем, визначено їхні переваги: енергоефективність (до 160 лм/Вт), довговічність (50 000–80 000 годин), екологічність та безпечність експлуатації. Встановлено, що використання ліхтарів із сонячними панелями дозволяє суттєво скоротити витрати підприємств на електроенергію та обслуговування мереж, підвищити привабливість рекламних конструкцій у темну пору доби, а також сприяє формуванню позитивного іміджу компаній. Запропоновано впровадження стандартів монтажу та експлуатації таких систем для підвищення їхньої ефективності.

Ключові слова: маркетингові технології, зовнішня реклама, сонячні панелі, LED-системи, просування, торгівля.

This article examines the efficiency of solar-powered LED lighting systems for outdoor advertising, with particular attention to the Ukrainian context of energy instability and rising demand for sustainable marketing technologies. The research highlights the technical parameters and practical benefits of autonomous solar-LED solutions, including high luminous efficacy (up to 160 lm/W), extended service life (50,000–80,000 hours), and low-voltage operation ensuring user safety. Solar-powered systems enable continuous visibility of advertising billboards and signs during nighttime hours without reliance on centralized electricity supply. This is particularly relevant under conditions of rolling blackouts and infrastructure damage, where conventional lighting methods become costly or unavailable. From a marketing perspective, the visibility and attractiveness of illuminated advertisements directly affect brand recognition, consumer engagement, and business competitiveness. The integration of renewable energy technologies into advertising infrastructure not only reduces operational costs but also aligns with global sustainability trends, enhancing the corporate image as environmentally responsible. The article further analyzes the economic feasibility of such systems, demonstrating that reduced wiring, maintenance, and electricity expenses offset initial investment costs. Moreover, technical solutions such as IP68-rated fixtures, motion or light sensors, and modular installation methods are discussed as ways to increase system reliability and energy savings. The study concludes that suspended LED street lamps with integrated photovoltaic panels and smart control functions represent the most suitable option for Ukraine's urban and commercial environments. Their adoption contributes to energy efficiency, ecological safety, and resilience of advertising strategies in volatile energy markets. The authors

recommend the development of standardized installation and maintenance guidelines for solar-powered LED systems, which will ensure consistent performance, encourage large-scale adoption, and provide businesses with a competitive advantage while supporting the principles of sustainable urban development.

Keywords: solar panels, LED lighting, outdoor advertising, energy efficiency, marketing technologies.

Постановка проблеми. Сучасний розвиток економіки України супроводжується зростанням конкуренції у сфері торгівлі, що зумовлює необхідність пошуку нових та ефективних маркетингових інструментів. Одним із провідних засобів привернення уваги споживачів є реклама. Її роль не обмежується лише інформуванням про товар або послугу – реклама формує імідж закладу, стимулює попит та сприяє утриманню клієнтської бази. Особливе місце серед усіх видів реклами займає зовнішня реклама, яка має значний охоплюючий ефект і забезпечує постійний візуальний контакт із потенційними покупцями. Проте, коли значна частина населення проводить час у міському просторі, зовнішня реклама стає одним з дієвих каналів комунікації з цільовою аудиторією. Водночас в Україні існує додатковий чинник, що впливає на її ефективність – енергетична нестабільність, спричинена воєнними діями та руйнуванням об'єктів інфраструктури. Це обмежує можливості освітлення рекламних конструкцій у темний час доби, що знижує їхню результативність. У зв'язку з цим актуальним стає впровадження автономних систем підсвічування на основі сонячної енергії, які поєднують у собі енергоефективність, екологічність та безпеку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що на сучасному етапі досить активно проводяться дослідження щодо оцінки загальних тенденцій реклами, а також існує велика кількість наукових напрацювань стосовно організації та ефективності зовнішньої реклами. В цілому всі існуючі сучасні дослідження можна розділити саме в контексті технічного виконання зовнішньої реклами, зокрема використання автономних LED-систем підсвічування; та ефективності дієвості реклами виконаної завдяки подібним технічним рішенням.

Стосовно технічного виконання можна виділити роботи зарубіжних дослідників таких як Sayan Kumar Nag, Tarun Kumar Gangopadhyay, що висвітлюють методику розрахунку автономної сонячної фотоелектричної системи живлення для освітлення LED-ламп у бізнес-комплексі [4]. Elia Sundaram, що пропонує енергоефективне рішення для

зовнішньої реклами: LED-літери, живлені від сонячних панелей з акумуляторами [8]. Система ідеально підходить для автономного освітлення в місцях без доступу до мережі та потребує мінімального технічного обслуговування.

Друга група досліджень це саме оцінка ефективності зовнішньої світової реклами. Сюди відносяться дослідження Р. Уілсона щодо систематичного огляду та програми досліджень зовнішньої реклами [10]; С. Старк з питань актуальності зовнішньої реклами на українському ринку [1].

Основними невирішеними проблемами є виділення критеріїв ефективності застосування зовнішньої світлової реклами в умовах дефіциту енергетичних та фінансових ресурсів та доцільність її застосування на сучасному українському ринку.

Метою дослідження є обґрунтування ефективності використання світлодіодних ліхтарів із сонячними панелями для підсвічування зовнішньої реклами в умовах енергетичної нестабільності України шляхом: аналізу технічних характеристик LED-світильників і фотоелектричних панелей; визначення критеріїв економічної та маркетингової доцільності їх застосування; розроблення рекомендацій щодо оптимальних параметрів підбору й експлуатації таких систем у міському середовищі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасний ринок торгівлі перебуває у стані постійної динаміки, що зумовлює необхідність застосування інноваційних маркетингових стратегій. Конкуренція між торговельними закладами зростає, і ключовим інструментом у боротьбі за увагу споживачів є реклама. Її ефективність безпосередньо впливає на впізнаваність бренду, рівень продажів та лояльність клієнтів. З огляду на це, актуальним є дослідження впливу різних видів рекламних носіїв, зокрема зовнішньої реклами, на поведінку споживачів.

Види реклами за способом поширення поділяються на пряму, друковану, в пресі, зовнішню, на транспорті тощо. Кожен із цих видів має власні переваги й обмеження, які обумовлюють доцільність їх використання у конкретних умовах. Наприклад, пряма

реклама є персоналізованою, але потребує актуальних баз даних споживачів; реклама в пресі поступово втрачає актуальність через цифровізацію медіапростору; друкована реклама ефективна на етапі утримання постійних клієнтів, але має обмежений радіус впливу.

Наразі в Україні за даними Всеукраїнської рекламної коаліції можна спостерігати значний відсоток зміни динаміки розвитку рекламно-комунікаційного ринку, табл. 1.

Ринок зовнішньої реклами в Україні збільшився на 43% у 2024 році відповідно до 2023. Найбільше зростання показали Західні регіони, де рекламні місця були зайняті на 87%. Відзначилася також і цифрова зовнішня реклама, як то DOOH, Digital Out-of-Home, тощо, що збільшилася на 60% це відбулося за

рахунок попиту від великих рекламодавців, а також завдяки модернізації рекламних носіїв. В свою чергу поєднання традиційних рекламних форматів з цифровими дало можливість вирішити проблеми зі світлом та оптимізувати витрати.

Зовнішня реклама вирізняється універсальністю та широким охопленням, однак її ефективність значною мірою залежить від якісного освітлення у вечірній і нічний час. Традиційні системи підсвічування потребують прокладання електропроводки, підключення до мережі та постійних витрат на електроенергію. В умовах стабілізаційних та аварійних відключень це створює значні проблеми для бізнесу.

Використання світлодіодних ліхтарів із сонячними панелями є перспективним рішенням [6]. Їхні переваги:

Таблиця 1

Динаміка розвитку рекламно-комунікаційного ринку України
протягом 2023–2025 (прогноз) років

Вид реклами	Підсумки млн грн		Відсоток зміни 2024 до 2023 %	Прогноз 2025 грудень млн грн	Відсоток зміни 2025 до 2024 %
	2023	2024			
ТБ-реклама, всього	3 870	5 800	50%	7175	24%
Пряма реклама	3 500	5 300	51%	6 500	23%
Спонсорство	370	500	35%	675	35%
Цифрове ТБ	450	750	67%	900	20%
Реклама в пресі, всього	357	387	8%	435	12%
Національна преса	235	258	10%	297	15%
в т.ч. спонсорство	56	62	11%	71	15%
Регіональна преса	51	54	6%	59	9%
Спеціалізована преса	71	75	6%	79	5%
ООН Media, всього	3 244	4 626	43%	5 742	24%
Зовнішня реклама	2 081	2 988	44%	3 701	24%
Транзитна реклама	617	790	28%	928	18%
DOOH	504	796	58%	1 055	33%
Indoor реклама	42	52	24%	58	12%
Радіо реклама, всього	865	1035	20%	1295	25%
Національне	550	680	24%	875	29%
Регіональне	75	85	13%	100	18%
Спонсорство	240	270	13%	320	19%
Digital (Internet) Media	13 736	16 777	22%	19 240	15%
Всього рекламний медіа ринок	22 522	29 375	30%	34 787	18%

Джерело: створено авторами на основі [2]; <https://hub.kyivstar.ua/articles/reklamno-komunikacijnij-rinok-ukrayini-pidsumki-2024-i-prognoz-na-2025-rik>

- Автономність – незалежність від централізованого електропостачання;
- Енергоефективність – низьке споживання енергії при високій світловіддачі (до 160 лм/Вт);
- Довговічність – термін служби до 50 000–80 000 годин;
- Безпечність – низьковольтне живлення зменшує ризики ураження електричним струмом;
- Екологічність – відсутність викидів та шкідливих речовин.

Отже, зовнішня реклама заслуговує особливої уваги, оскільки вона охоплює широку аудиторію, незалежно від соціального статусу, віку чи рівня доходу. Білборди, сітілайти, світлові вивіски та інші стаціонарні конструкції розташовуються у місцях з високою прохідністю, що забезпечує регулярний візуальний контакт споживачів з рекламним повідомленням [5]. Проте ефективність зовнішньої реклами значною мірою залежить від умов її експлуатації, зокрема від рівня освітленості у темну пору доби.

Проблема освітлення рекламних конструкцій набула особливої актуальності в умовах енергетичної нестабільності України, спричиненої воєнними діями та пошкодженням об'єктів енергетичної інфраструктури. Традиційне електричне підсвічування потребує стабільного підключення до електромережі, що не завжди можливо за умов аварійних або стабілізаційних відключень. У зв'язку з цим дедалі більшого поширення набувають автономні джерела освітлення, зокрема світильники на сонячних батареях.

Технології LED-освітлення з фотоелектричними панелями мають низку переваг: енергоефективність, тривалий ресурс роботи (до 50000–80000 годин), екологічність та безпечність. Важливим параметром є ступінь захисту корпусу (IP65–IP68), який забезпечує стійкість до пилу, вологи та механічних пошкоджень. Завдяки різноманітним способам монтажу (підвісний, настінний, опорний) такі світильники можна адаптувати до будь-якої конструкції рекламного носія [6].

Застосування вуличних LED-ліхтарів із сонячними панелями для підсвічування банерів дозволяє вирішити низку практичних завдань:

- забезпечити видимість реклами у темний час доби незалежно від наявності електроживлення;
- скоротити витрати на прокладання електропроводки та обслуговування мережі;

- зменшити споживання електроенергії та відповідно витрати підприємства;
- підвищити безпеку монтажу та експлуатації завдяки низьковольтному живленню;
- зробити рекламу більш екологічною, що позитивно впливає на імідж компанії.

Досвід експлуатації показує, що оптимальним для умов України є використання підвісних світильників зі ступенем захисту не нижче IP68 та з датчиком руху або освітленості, що автоматично вмикає підсвічування при настанні темряви. Це дає змогу ще більше економити енергію та подовжити термін служби обладнання.

Таким чином, впровадження автономних LED-систем підсвічування банерів не лише підвищує ефективність зовнішньої реклами, але й відповідає сучасним трендам енергоефективності та сталого розвитку. Це поєднання економічних, екологічних та маркетингових переваг робить технологію перспективною для широкого впровадження у сфері торгівлі та послуг.

На думку авторів велику кількість клієнтів приваблює саме зовнішня реклама. Адже на білборді можна розмістити інформацію на етапі відкриття закладу торгівлі, потім змінити інформацію для приваблення нових клієнтів з чіткою позицією на ціновий сегмент та платоспроможність певних верст населення. При використанні реклами на білбордах потрібно врахувати, що таку рекламу читають люди, які гуляють, їдуть на роботу, повертаються з роботи. Такий вид поширення реклами можна вважати найбільш ефективним. Проте банери є окремою спорудою, що потребує додаткового обслуговування. Для чіткого сприйняття реклами за настання темряви банери, зити потрібно облаштовувати джерелами світла. Тобто потрібно прокладати окремі електричні дроти, що подаватимуть напругу, облаштовувати комутуючі для безперебійної подачі електроенергії саме за поганої видимості, передбачити можливість дистанційних вимикачів. При монтажі впроваджувати систему необхідно обслуговувати й фахівцями з охорони праці, оскільки існує ймовірність займання.

З введенням стабілізаційних відключень, які пов'язані з руйнуванням об'єктів енергосистеми України росією, постає проблема висвітлення реклами за поганої видимості. Особливо проблемним висвітлення реклами відбувається в осінньо-зимовий період, через короткий світловий день. Автори вважають, що доречно використовувати світильники з

сонячною панеллю. Використання таких світильників надасть можливість підсвічувати щитову рекламу в темну пору доби, що є особливо актуальним за спонтанного використання від загальної мережі електроживлення. Окрім вище наведеного ліхтарі на світлодіодах випромінюють якісне світло без мерехтінь, вони є екологічними та безпечними. LED ліхтарі мають тривалий ресурс напруження (до 50 000 годин). Потужність світлодіодних світильників може змінюватись у широкому діапазоні – від 1 Вт до 100 Вт і більше, що дозволяє вибрати відповідну модель для додаткового освітлення (до 5 Вт) та основного.

Технічні характеристики деяких моделей вуличних ліхтарів, які можна встановлювати на банерах наведено в таблиці 2.

Для ліхтаря на сонячних батареях критично важливим параметром є захист корпусу від потрапляння всередину пилу та вологи наведено на рис. 1. Сонячні ліхтарі відрізняються залежно від способу монтажу, їх класифікація наведена на рис. 2.

Таким чином, можна зазначити, що для облаштування банетів доцільно використовувати підвісні вуличні ліхтарі з сонячною панеллю, зі ступенем захисту IP68.

Отже, використання вуличної реклами дозволяє:

- привабити нових клієнтів до закладу торгівлі;
- збільшити товарообіг в закладі торгівлі;
- поширити попит на нові товари і послуги;
- використання вуличних ліхтарів з автономним джерелом живлення – сонячною панеллю, дасть можливість:
- отримати освітлену рекламу за темної пори доби за будь-яких обставин;
- дозволить зекономити кошти на монтажі вуличного освітлення;
- значно зменшити витрати на оплату за спожиту електроенергію;
- зменшити рівень травматизму через можливе ураження електричним струмом, оскільки LED-світильники є низьковольтні;

Дослідження показують, що оптимальними для підсвічування банерів є підвісні ліхтарі зі ступенем захисту IP68, обладнані датчиками руху або освітленості, що автоматично регулюють роботу світильника. Це забезпечує додаткову економію та підвищує ефективність експлуатації.

Висновки. Використання автономних систем підсвічування на сонячних панелях у сфері зовнішньої реклами має комплексний позитивний ефект:

Таблиця 2

Порівняльна характеристика світлодіодних ліхтарів з сонячною панеллю

Номер моделі	TXLED-Mini20	TXLED-05(A / B / C / D / E)
Бренд чіпів	Lumileds/Bridgelux	Lumileds/Bridgelux/Cree
Сонячна панель	Ефективність одностороннього заряджання Mono 25%.	Тип кажана
Марка водія	Philips/Meanwell	Philips/Meanwell
Вхідна напруга	DC12V/24V	AC90-305V, 50-60HZ, DC12V/24V
Світлова ефективність	160 лм/Вт	160 лм/Вт
Колірна температура	3000-6500K	3000-6500K
Літієва батарея	7,4 В, 8800 мАг (макс. 7,4 В, 15400 мАг)	>0.95
PIR датчик	< 5m, 120°	>PA75
Матеріал	Литий під тиском алюмінієвий корпус, кришка із загартованого скла	Литий під тиском алюмінієвий корпус, кришка із загартованого скла
Клас захисту	IP65, IK08	IP65, IK08
Робоча температура	-30°	-30°
Сертифікати	CE, RoHS	CE, RoHS
Робочий час	(Освітлення) 8 год протягом 3 дні/ (зарядка) 10 год	>80 000 h

Джерело: розроблено авторами на основі [3]

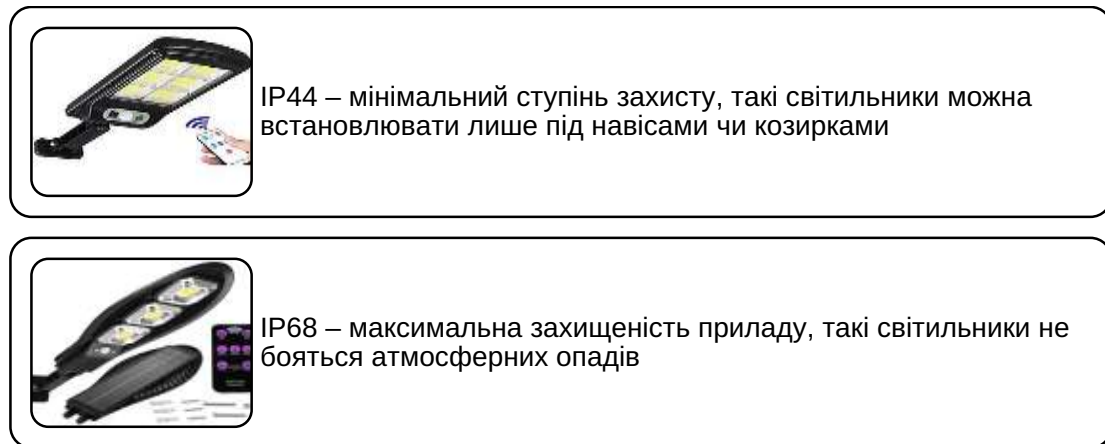


Рис. 1. Параметри захисту корпусу ліхтаря на сонячній батареї

Джерело: [7]



Рис. 2. Класифікація сонячних ліхтарів залежно від способу їх монтажу

Джерело: [9]

- підвищує видимість та привабливість рекламних конструкцій у темну пору доби;
- скорочує витрати на монтаж та обслуговування електромереж;
- зменшує залежність від енергетичних перебоїв;
- сприяє формуванню позитивного іміджу компанії як соціально та екологічно відповідальної.

Рекомендовано широке впровадження таких технологій у міському середовищі, особливо для нових об'єктів зовнішньої реклами. Доцільним є також розроблення стандартів монтажу та експлуатації сонячних LED-світильників для рекламних конструкцій, що сприятиме підвищенню їхньої надійності та ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Старк С. Чи актуальна outdoor-реклама у 2024 році та які її об'єми ринку в Україні й світі. 15 Жовтня 2024. URL: <https://theinweb.media/chi-aktualna-outdoor-reklama-u-2024-roci/> (дата звернення: 15.08.2025)
2. DOOH в 2024 та 2025 роках – індустріальні показники росту ринку зовнішньої реклами. Advision. URL: <https://www.advision.digital/ua/2024/04/11/rinok-doooh-v-2024-ta-2025/> (дата звернення: 15.08.2025)
3. Jabeen, M. Socio-economic prospects of solar technology utilization in Abbottabad, Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2014. P. 1164–1172. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.148>
4. Kumar, M. Integration of silicon nanowires in solar cell structure for efficiency enhancement: A review. *Journal of Materiomics*. Volume 5, Issue 1, March 2019, P. 34–48.
5. Mekhilef, S. Solar energy in Malaysia: Current state and prospects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2012. P. 386–396 p. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.08.003>
6. Nag, S. K., & Gangopadhyay, T. K. Design of LED lighting system using solar powered PV cells for a proposed business complex. *Scientific Reports*, 2022. 12, 13289. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17353-2> (дата звернення: 15.08.2025)
7. Stephen, F. *Solar cell device physics*. Elsevier Inc. All. Academic Press. 2012. URL: <https://www.sciencedirect.com/book/9780123747747/solar-cell-device-physics#book-description>
8. Sundaram, E. H. M., et al. Solar Powered LED Letters Display. *IJRASET*. 2023. URL: <https://www.ijraset.com> (дата звернення: 15.08.2025)
9. Thomas, I. *The Pros and cons of solar power*. The Rosen Publishing Group, Inc. 2007. 48 p.
10. Wilson, R. T. Out-of-Home Advertising: A Systematic Review and Research Agenda. 2022. URL: https://www.researchgate.net/publication/360509843_Out-of-Home_Advertising_A_Systematic_Review_and_Research_Agenda (дата звернення: 15.08.2025).

REFERENCES:

1. Stark, S. (2024, October 15). Is outdoor advertising relevant in 2024 and what are its market volumes in Ukraine and the world?. The In Web. Retrieved August 15, 2025, from <https://theinweb.media/chi-aktualna-outdoor-reklama-u-2024-roci/>
2. Advision. (2024, April 11). *DOOH in 2024 and 2025 – industrial growth indicators of the outdoor advertising market*. Retrieved August 15, 2025, from <https://www.advision.digital/ua/2024/04/11/rinok-doooh-v-2024-ta-2025/>
3. Jabeen, M. (2014). Socio-economic prospects of solar technology utilization in Abbottabad, Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 1164–1172. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.148>
4. Kumar, M., & Kale, P. (2019). Integration of silicon nanowires in solar cell structure for efficiency enhancement: A review. *Journal of Materiomics*, 5(1), 34–48.
5. Mekhilef, S. (2012). Solar energy in Malaysia: Current state and prospects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 386–396. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.08.003>
6. Nag, S. K., & Gangopadhyay, T. K. (2022). Design of LED lighting system using solar powered PV cells for a proposed business complex. *Scientific Reports*, 12, 13289. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17353-2>
7. Stephen, F. (2012). *Solar cell device physics*. Elsevier Academic Press. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/book/9780123747747/solar-cell-device-physics#book-description>
8. Sundaram, E. H. M., et al. (2023). Solar Powered LED Letters Display. *IJRASET*. Retrieved August 15, 2025, from <https://www.ijraset.com>
9. Thomas, I. (2007). *The Pros and cons of solar power*. The Rosen Publishing Group, Inc.
10. Wilson, R. T. (2022). Out-of-Home Advertising: A Systematic Review and Research Agenda. Retrieved August 15, 2025, from https://www.researchgate.net/publication/360509843_Out-of-Home_Advertising_A_Systematic_Review_and_Research_Agenda