

УДК 338.2:623

[https://doi.org/10.52058/3041-1254-2026-2\(24\)-1272-1290](https://doi.org/10.52058/3041-1254-2026-2(24)-1272-1290)

**Фоцій Петро Миколайович** кандидат економічних наук, доцент кафедри менеджменту Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, <https://orcid.org/0000-0001-9351-5828>

**Литвин Аліна Олегівна** доктор філософії, доцент, доцент кафедри хімічної техніки та промислової екології Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, <https://orcid.org/0009-0007-2101-9682>

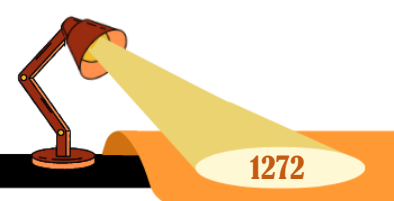
**Чефранов Євген Вікторович** доктор філософії, молодший науковий співробітник науково-дослідної частини Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, <https://orcid.org/0000-0001-7315-7285>

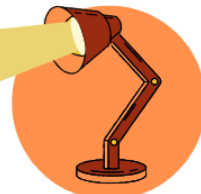
**Рябченко Максим Олександрович** аспірант кафедри технології пластичних мас і біологічно активних полімерів Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, <https://orcid.org/0000-0003-1292-8941>

## **АНАЛІЗ СВІТОВОГО ТА НАЦІОНАЛЬНОГО РИНКУ МАСКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБКИ ВІТЧИЗНЯНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Анотація.** У статті здійснено комплексний аналіз світового та національного ринку маскувальних матеріалів у контексті трансформації сучасних військових конфліктів, розвитку багатоспектральних засобів спостереження та зростання вимог до зниження помітності військових об'єктів. Обґрунтовано, що поширення безпілотних систем, тепловізійних технологій, радіолокаційного контролю та цифровізації поля бою суттєво знижує ефективність традиційних камуфляжних рішень, орієнтованих лише на візуальне маскування. У зв'язку з цим сучасні маскувальні матеріали еволюціонують у напрямі інтегрованих систем управління сигнатурами, здатних забезпечувати зниження видимості об'єктів у видимому, інфрачервоному та радіолокаційному діапазонах.

Встановлено, що світовий ринок маскувальних матеріалів демонструє стійку тенденцію до зростання. Визначено структурні особливості ринку, зокрема домінування текстильних композитів як базової матеріальної платформи





сучасних маскувальних рішень, провідну роль військово-оборонного сектору у формуванні попиту, а також зростання значення багатофункціональних матеріалів із регульованими оптичними та тепловими характеристиками.

Проаналізовано ключові технологічні тенденції розвитку галузі, серед яких перехід до багатоспектрального управління сигнатурами, інтеграція захисних і адаптивних властивостей, розвиток «розумних» матеріалів із керованими характеристиками, поширення багатошарових композитних структур та зростання попиту на мобільні маскувальні системи. Встановлено, що маскувальні матеріали дедалі ширше застосовуються не лише у військовій сфері, а й у цивільних галузях, включаючи транспорт, архітектуру, outdoor-індустрію та енергоефективні рішення. Окрему увагу приділено аналізу ринку маскувальних матеріалів в Україні, розвиток якого відбувається під впливом безпекових викликів і практичного досвіду сучасної війни. Показано, що зростає попит на мультиспектральні рішення для маскування особового складу, техніки, безпілотних платформ та інфраструктури.

Обґрунтовано стратегічну важливість створення вітчизняних технологій виготовлення багатофункціональних мультиспектральних маскувальних матеріалів, що сприятиме підвищенню обороноздатності держави, розвитку національної матеріалознавчої бази та зниженню залежності від імпортних технологій.

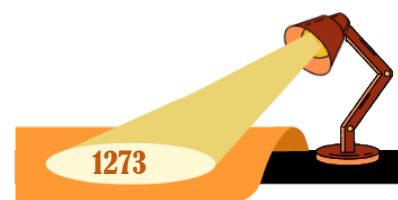
**Ключові слова:** ринок маскувальних матеріалів, мультиспектральне маскування, управління сигнатурами, оборонні технології, світові тенденції ринку, інноваційні матеріали, оборонно-промисловий комплекс, розвиток вітчизняних технологій.

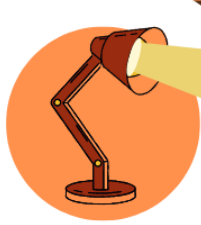
**Foshchii Petro Mykolaiovych** Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, <https://orcid.org/0000-0001-9351-5828>

**Lytvyn Alina Olehivna** PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Chemical Engineering and Industrial Ecology, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, <https://orcid.org/0009-0007-2101-9682>

**Chefranov Yevhen Viktorovych** PhD, Junior Research Fellow of the Research Department, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, <https://orcid.org/0000-0001-7315-7285>

**Riabchenko Maksym Oleksandrovyh** Postgraduate Student of the Department of Technology of Plastics and Biologically Active Polymers, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, <https://orcid.org/0000-0003-1292-8941>





## GLOBAL AND UKRAINIAN CAMOUFLAGE MATERIALS MARKETS: ANALYSIS AND PROSPECTS FOR DOMESTIC TECHNOLOGY DEVELOPMENT

**Abstract.** The article presents a comprehensive analysis of the global and national market of camouflage materials in the context of the transformation of modern military conflicts, the development of multispectral surveillance technologies, and increasing requirements for reducing the detectability of military objects. It is substantiated that the proliferation of unmanned systems, thermal imaging technologies, radar monitoring, and the digitalization of the battlefield significantly reduces the effectiveness of traditional camouflage solutions focused solely on visual concealment. In this regard, modern camouflage materials are evolving toward integrated signature management systems capable of reducing object visibility in the visible, infrared, and radar ranges.

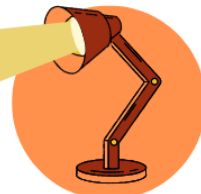
It has been established that the global camouflage materials market demonstrates a steady growth trend. The structural features of the market are identified, including the dominance of textile composites as the basic material platform of modern camouflage solutions, the leading role of the defense sector in shaping demand, and the increasing importance of multifunctional materials with controlled optical and thermal characteristics.

Key technological trends in the industry are analyzed, including the transition to multispectral signature management, the integration of protective and adaptive properties, the development of smart materials with controllable characteristics, the spread of multilayer composite structures, and the growing demand for mobile camouflage systems. It is determined that camouflage materials are increasingly used not only in the military sphere but also in civilian industries, including transportation, architecture, the outdoor industry, and energy-efficient solutions. Special attention is paid to the analysis of the camouflage materials market in Ukraine, whose development is influenced by security challenges and the practical experience of modern warfare. It is shown that demand for multispectral solutions for masking personnel, equipment, unmanned platforms, and infrastructure is increasing.

The strategic importance of developing domestic technologies for manufacturing multifunctional multispectral camouflage materials is substantiated, as this will contribute to strengthening national defense capability, developing the national materials science base, and reducing dependence on imported technologies.

**Keywords:** camouflage materials market, multispectral camouflage, signature management, defense technologies, global market trends, innovative materials, defense-industrial complex, development of domestic technologies.

**Постановка проблеми.** Стрімка трансформація характеру сучасних військових конфліктів та насичення поля бою засобами багатоспектрального спостереження зумовлюють необхідність переосмислення ролі маскуванню як складової забезпечення бойової ефективності. Використання безпілотних літальних апаратів, тепловізійних систем, радіолокаційних засобів виявлення та мульти-



каналних сенсорів суттєво знижує ефективність традиційних камуфляжних рішень, орієнтованих переважно на візуальне злиття з місцевістю. За таких умов забезпечення прихованості об'єктів набуває комплексного характеру та передбачає зниження їх помітності у видимому, інфрачервоному та радіолокаційному діапазонах.

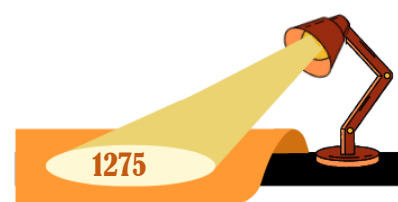
Одночасно із зміною технологічних вимог відбувається активне зростання попиту на сучасні маскувальні матеріали, що зумовлено модернізацією озброєння, розширенням застосування безпілотних систем, розвитком систем управління сигнатурами та підвищенням вимог до живучості військових платформ і особового складу. Маскувальні матеріали еволюціонують від засобів пасивного приховування до багатофункціональних рішень, здатних забезпечувати теплове регулювання, радіопоглинання, механічний захист і адаптацію до змін навколишнього середовища.

У цих умовах особливого значення набуває розуміння закономірностей розвитку світового ринку маскувальних матеріалів, його структури, технологічних трендів та факторів зростання. Аналіз ринкової динаміки дозволяє визначити напрями інноваційного розвитку, оцінити масштаби попиту та сформувані обґрунтовані підходи до створення конкурентоспроможних матеріалів нового покоління. Для України, яка функціонує в умовах тривалої військової загрози та прискореної модернізації оборонного сектору, таке дослідження є особливо актуальним, оскільки воно формує підґрунтя для розвитку вітчизняних технологій і зниження залежності від імпорتنих рішень.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** свідчить що проблематика маскувальних матеріалів упродовж останніх років інтенсивно розвивається в межах кількох взаємопов'язаних науково-прикладних напрямів, а саме матеріалознавства функціональних покриттів і текстильних композитів, технологій зниження багатоспектральної помітності, а також економіки та управління технологічним розвитком оборонної сфери. У науковій літературі та практико-орієнтованих публікаціях [1-6] дедалі частіше акцентується, що традиційні камуфляжні рішення, зосереджені на оптичному діапазоні, не відповідають умовам сучасного сенсорного середовища, де ключову роль відіграють тепловізійні, радіолокаційні та мультиспектральні засоби спостереження. У зв'язку з цим увага дослідників зміщується до матеріалів і систем, здатних знижувати сигнатуру об'єктів у кількох діапазонах одночасно та зберігати стабільні характеристики за інтенсивної експлуатації.

Вагомий масив інформації щодо ринкової динаміки та структури попиту формують аналітичні звіти міжнародних дослідницьких компаній і галузевих оглядів [7-11], які узагальнюють параметри зростання, сегментацію ринку за типами матеріалів і сферами застосування, а також виділяють технологічні чинники, що визначають конкурентоспроможність виробників.

Водночас, попри значний науковий доробок у сфері функціональних матеріалів і технологій зниження помітності, у наявних дослідженнях недостатньо висвітлено питання комплексного поєднання технологічних характеристик





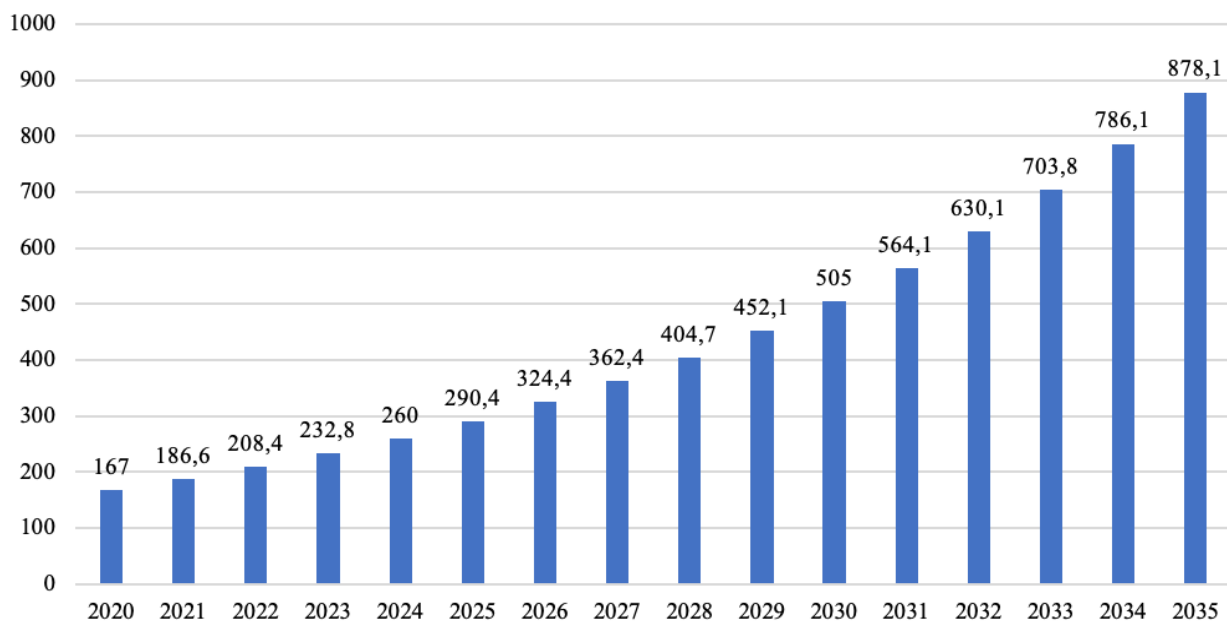
маскувальних матеріалів із ринковими тенденціями, економічними чинниками їх впровадження та управлінськими підходами до розвитку вітчизняних технологій, що зумовлює необхідність подальшого дослідження в зазначеному напрямі та визначає мету даної статті.

**Мета статті** – комплексний аналіз світового та національного ринку маскувальних матеріалів, виявлення ключових тенденцій його розвитку та обґрунтування перспектив створення і впровадження вітчизняних технологій виготовлення багатофункціональних мультиспектральних маскувальних матеріалів для потреб сучасних систем озброєння.

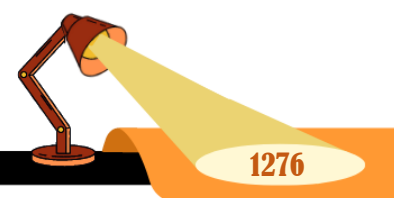
**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дослідження ринку маскувальних матеріалів дозволяє визначити ключові тенденції його розвитку та технологічні напрями формування сучасних систем зниження помітності.

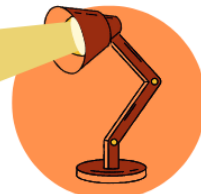
Станом на 2025 рік світовий ринок маскувальних матеріалів демонструє стійку тенденцію до зростання та одночасну технологічну трансформацію, що зумовлено зміною характеру сучасних військових операцій, стрімким розвитком засобів багатоспектрального спостереження та підвищенням вимог до прихованості об'єктів у різних середовищах. За наявними аналітичними оцінками, обсяг цього сегмента у 2025 році становить близько 290,4 млн дол. США і може зрости до 878,1 млн дол. США до 2035 року, що відповідає середньорічному темпу зростання близько 11,7%.

З метою наочного відображення тенденцій розвитку світового ринку маскувальних матеріалів на рисунку 1 представлено динаміку його обсягів у грошовому вираженні за період 2020-2025 рр. із прогнозом до 2035 року.



**Рис. 1.** Динаміка обсягів ринку маскувальних матеріалів у грошовому вираженні за період 2020-2025 рр. із прогнозом до 2035 року, млн дол. США  
*Побудовано авторами на основі [7-10].*





Наведені дані на рисунку 1 відображають послідовне зростання світового ринку: від 167,0 млн дол. США у 2020 році до 290,4 млн дол. США у 2025 році, з подальшим прогнозованим підвищенням до 878,1 млн дол. США у 2035 році. Представлена динаміка свідчить про перехід ринку від помірного зростання до фази прискореного розвитку, що зумовлено підвищенням попиту на сучасні маскувальні рішення, модернізацією систем озброєння та впровадженням багатоспектральних технологій приховування. Середньорічний темп зростання у період 2026-2035 рр. становить близько 11,7%, що підтверджує стратегічну значущість даного сегмента у структурі оборонних та безпекових технологій.

Аналіз представленої динаміки на рисунку 1 дозволяє зробити висновок, що у 2020-2024 рр. ринок розвивався еволюційно, демонструючи стабільне щорічне зростання, обумовлене модернізацією військового спорядження та поширенням сучасних маскувальних технологій. У 2025 року спостерігається прогнозується суттєве прискорення темпів розвитку що пов'язано з інтенсифікацією оборонних програм, збільшенням використання безпілотних систем, підвищенням ролі тепловізійного та радіолокаційного спостереження, а також необхідністю забезпечення багатоспектральної прихованості об'єктів. З 2026 по 2035 року також прогнозується суттєве прискорення темпів зростання ринку.

Зростання світового ринку маскувальних матеріалів визначається комплексом факторів, серед яких ключову роль відіграють підвищення військових витрат, технологічне оновлення військової техніки, розширення застосування систем управління сигнатурами та інтеграція нових функціональних властивостей матеріалів. Важливим драйвером розвитку виступає також необхідність забезпечення ефективного маскування в умовах цифровізації поля бою та широкого використання сенсорних систем спостереження.

Прогнозована позитивна динаміка ринку свідчить про зростання значення маскувальних матеріалів як критично важливого елементу забезпечення живучості військових платформ, захисту особового складу та підвищення ефективності виконання бойових завдань. Водночас розширюється їх застосування у цивільних сферах, включаючи спеціалізоване outdoor-спорядження, інфраструктурні рішення та системи теплового регулювання, що додатково стимулює розвиток ринку.

Аналіз динаміки свідчить про перехід ринку маскувальних матеріалів від стадії технологічного становлення до етапу інтенсивного зростання та функціонального ускладнення. У перспективі це сприятиме формуванню інтегрованих рішень, спрямованих на управління сигнатурами об'єктів у різних спектральних діапазонах, що визначає стратегічну роль маскувальних матеріалів у системах безпеки та оборони нового покоління.

Попри прогнозний характер таких оцінок, їх актуальність підтверджується сучасними безпековими реаліями, оскільки загострення геополітичної ситуації,





активна модернізація оборонних систем і поширення безпілотних засобів спостереження лише посилили попит на високоефективні маскувальні рішення.

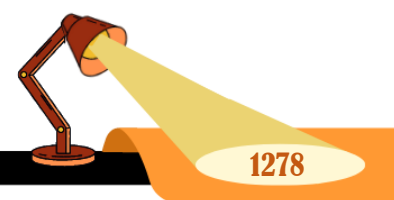
Розширення сфер застосування маскувальних матеріалів відбувається у широкому спектрі військових і спеціальних систем, включаючи військову форму та екіпірування, покриття техніки, мобільні укриття, безпілотні платформи та засоби управління сигнатурами. Сучасні технологічні тенденції свідчать про поширення матеріалів, здатних забезпечувати регулювання оптичних і теплових характеристик, зокрема електрохромних і термохромних плівок, текстильних рішень із керуванням інфрачервоною сигнатурою, радіопоглинальних композитів та мультиспектральних маскувальних систем. У практиці закупівель ключовими критеріями відбору виступають швидкість зміни маскувальних властивостей, спектральне покриття від видимого до теплового інфрачервоного діапазону, зносостійкість, довговічність, стійкість до прання та енергоефективність активних компонентів.

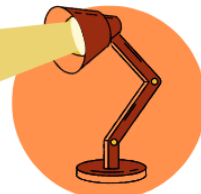
Стратегічного значення набуває надійність ланцюгів постачання спеціалізованих компонентів, включаючи функціональні пігменти, провідні полімери, мікрокапсульовані системи та архітектури електронного текстилю, здатні витримувати складні умови експлуатації. Стабільність постачання таких матеріалів визначає можливість масштабування виробництва, забезпечення якості та довгострокову стійкість ринку.

Подальший розвиток ринку стимулюється модернізацією військових платформ, систем охорони кордонів і критичної інфраструктури, морських конструкцій, а також застосуванням мультиспектральних засобів відволікання й імітації цілей, що вимагають стабільної роботи в умовах високих температур, вологості та соляного середовища. Паралельно спостерігається розширення цивільних напрямів використання маскувальних матеріалів, зокрема у виробництві outdoor-спорядження, архітектурних рішень, автомобільних покриттів та інших систем, де важливими є регулювання теплового навантаження, відбивних характеристик і підвищення енергоефективності.

Хоча високотехнологічні різновиди маскувальних матеріалів займають відносно невелику частку у загальному ринку маскувальних систем, їх значення зростає у технологічно орієнтованих сегментах. Вони формують близько 3% сегмента маскувальних покриттів, приблизно 4% ринку військових текстильних матеріалів, близько 5% сегмента «розумного» текстилю та до 6% ринку носимих технологій. Така структура свідчить про те, що інноваційні маскувальні рішення залишаються нішевими у традиційних галузях, проте їх роль стрімко посилюється у сферах, орієнтованих на високі технології та інтегровані функціональні системи.

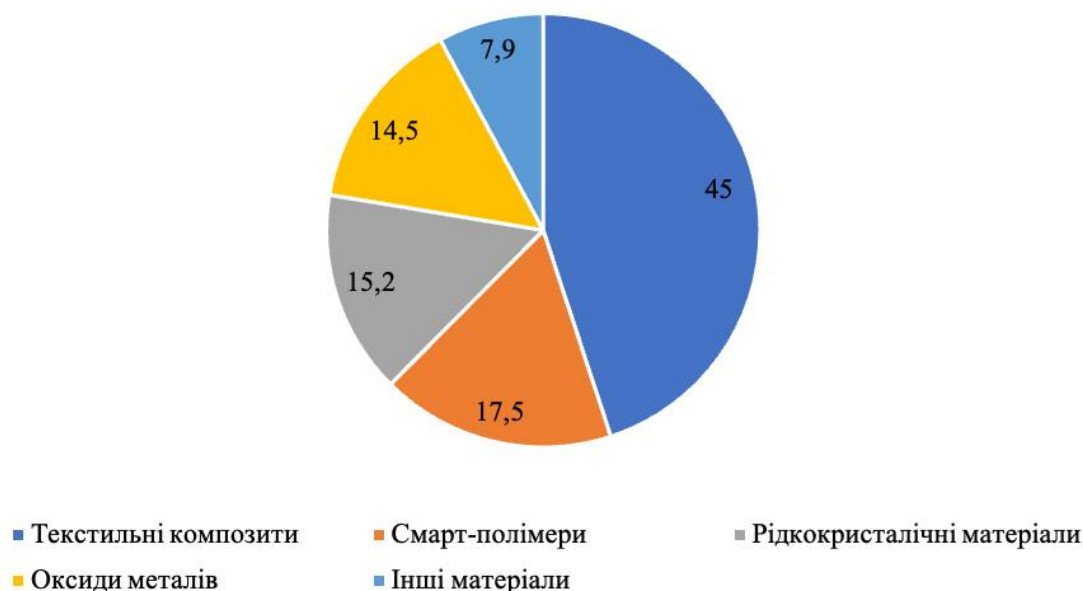
У цілому ринок маскувальних матеріалів еволюціонує від статичних засобів візуального маскування до інтегрованих систем управління сигнатурами, які





поєднують функції приховування, захисту та функціональної адаптації до умов середовища. Це визначає їх стратегічну важливість для сучасних систем озброєння, підвищення виживаності військових платформ і особового складу, а також відкриває перспективи широкого впровадження у цивільних технологіях майбутнього.

На рисунку 2 відображено структуру світового ринку маскувальних матеріалів за типами матеріалів у 2025 році. Аналіз структури свідчить про чітке домінування текстильних композитів, частка яких становить близько 45% загального обсягу ринку. Інші сегменти представлені значно скромніше: смарт-полімери займають близько 17,5%, рідкокристалічні матеріали – 15,2%, оксиди металів – 14,5%, тоді як інші матеріали формують приблизно 7,9% ринку. Така структура відображає технологічні пріоритети галузі та функціональні вимоги до сучасних маскувальних рішень.

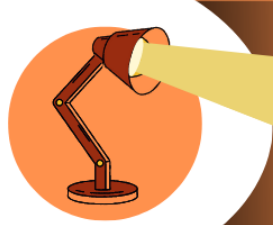


**Рис. 2. Структура світового ринку маскувальних матеріалів за типами матеріалів у 2025 році, %**

*Побудовано авторами на основі [7-8].*

Ринок маскувальних матеріалів структурується за трьома ключовими вимірами: типом матеріалів, сферами застосування та регіональною диференціацією. За матеріальною основою виділяють текстильні композити, смарт-полімери, рідкокристалічні матеріали, оксиди металів та інші спеціалізовані рішення. За сферами використання маскувальні матеріали застосовуються у військовій та оборонній діяльності, авіакосмічному секторі, автомобільній промисловості, медичних технологіях та інших спеціалізованих галузях. Географічно ринок охоплює Північну та Латинську Америку, країни Західної та Східної Європи,

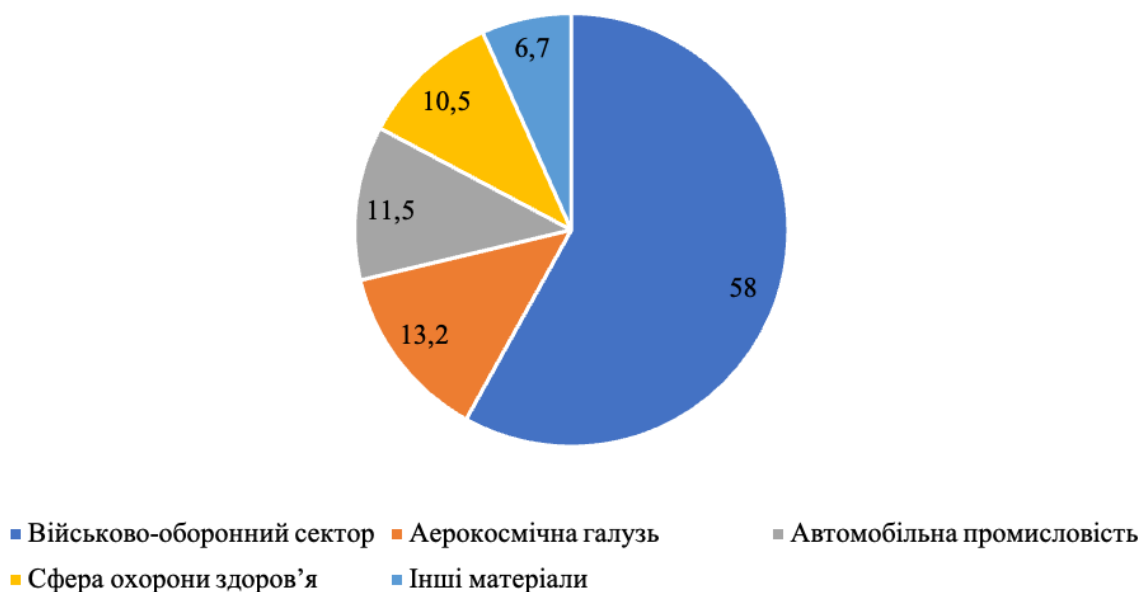




Балтійський і Балканський регіони, Центральну Азію, Східну та Південну Азію, Тихоокеанський регіон, а також Близький Схід і Африку.

На рисунку 3 представлено структуру ринку маскувальних матеріалів за сферами застосування у 2025 році. Аналіз показує виразне домінування військово-оборонного сектору, частка якого становить близько 58% загального обсягу ринку. Інші напрями застосування мають значно меншу питому вагу: аерокосмічна галузь формує приблизно 13,2%, автомобільна промисловість – 11,5%, сфера охорони здоров'я – 10,5%, тоді як інші напрями використання становлять близько 6,7%.

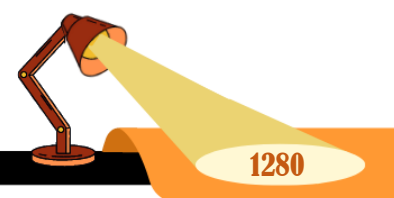
Переважання військового та оборонного сектору зумовлене критичною роллю маскувальних матеріалів у забезпеченні прихованості, виживаності та тактичної переваги в умовах сучасних бойових дій. Зростання вимог до зниження видимості у видимому, інфрачервоному та інших спектральних діапазонах обумовлює інтеграцію багатофункціональних маскувальних рішень у військову форму, бронетехніку, озброєння, польові укриття та безпілотні системи. Важливим фактором зростання попиту є масштабні програми модернізації збройних сил, спрямовані на підвищення мобільності, захищеності та адаптивності військового спорядження.

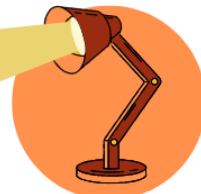


**Рис. 3. Структура світового ринку маскувальних матеріалів за сферами застосування у 2025 році, %**

*Побудовано авторами на основі [7-8].*

Матеріали нового покоління забезпечують ефективне маскування у різних природно-кліматичних та операційних середовищах від міської забудови до пустельних і лісових ландшафтів. Водночас розвиток «розумних» текстильних

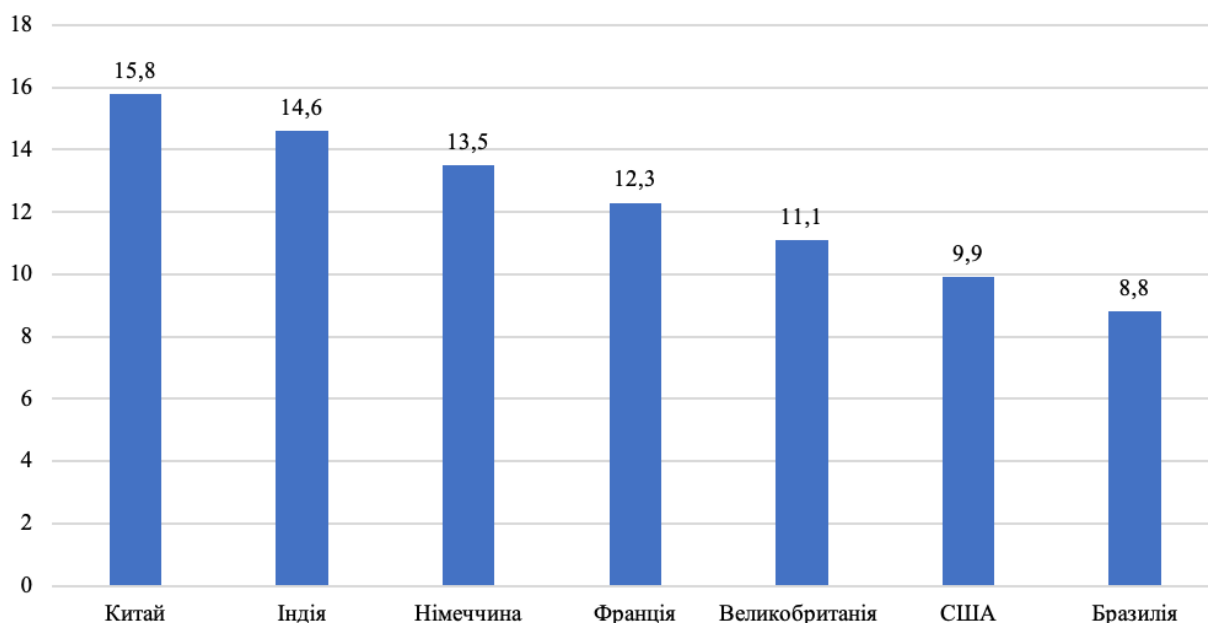




технологій дозволяє створювати елементи спорядження, здатні реагувати на зміну освітлення, температури та фонового середовища у режимі реального часу, що суттєво підвищує ефективність маскувального матеріалу.

Розширення державних оборонних замовлень, довгострокові програми переоснащення та зростаюча увага до високотехнологічних матеріалів формують стабільний попит на інноваційні маскувальні рішення. У цих умовах військовий сектор продовжує виступати ключовим драйвером розвитку ринку, визначаючи технологічні стандарти та напрями подальших досліджень і впроваджень.

На рисунку 4 наведено результати аналізу географічної динаміки розвитку ринку маскувальних матеріалів. Аналіз географічної динаміки розвитку ринку маскувальних матеріалів свідчить про нерівномірність темпів зростання в різних країнах, що зумовлено відмінностями у рівні оборонних витрат, технологічному розвитку та промисловій спеціалізації. У глобальному вимірі прогнозується середньорічний темп зростання на рівні близько 11,7% у період 2025-2035 рр., однак національні ринки демонструють різну інтенсивність розвитку.

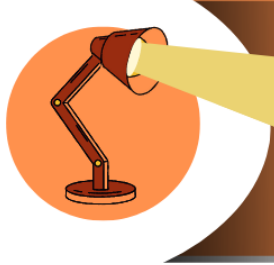


**Рис. 4. Результати аналізу географічної динаміки розвитку ринку маскувальних матеріалів, %**

*Побудовано авторами на основі [7-10].*

У Китаї прогнозується один із найвищих темпів зростання ринку – близько 15,8%, що зумовлено системним збільшенням оборонних витрат та активним впровадженням технологій нового покоління. Держава інвестує значні ресурси у розвиток наноматеріалів, метаматеріалів та інтелектуальних текстильних





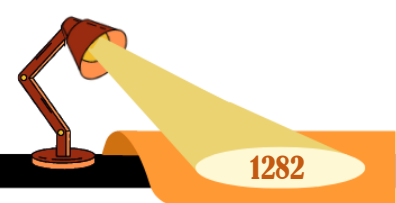
структур для застосування у сухопутних військах, військово-морських силах та аерокосмічному секторі. Водночас сфера використання маскувальних матеріалів виходить за межі оборонної галузі: автомобільна промисловість і сектор споживчої електроніки досліджують можливості їх застосування для терморегуляції, зменшення відбивної здатності та підвищення адаптивності дизайну. Потужна державна підтримка інновацій та розвинена науково-дослідна інфраструктура додатково прискорюють впровадження новітніх матеріалів у промислове виробництво.

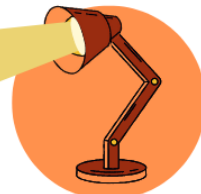
В Індії очікується зростання ринку на рівні 14,6%, що пояснюється модернізацією оборонного сектору, посиленням уваги до безпеки кордонів та потребою у сучасних захисних матеріалах для військового спорядження. Важливим фактором розвитку є активна співпраця з міжнародними оборонно-технологічними компаніями, яка сприяє трансферу технологій та прискорює інноваційні процеси. Паралельно розширюється цивільне використання таких матеріалів, зокрема у автомобільних покриттях та «розумному» текстилі. Державна програма «Make in India» стимулює розвиток внутрішніх досліджень і виробництва, створюючи сприятливі умови для формування національного ринку високотехнологічних матеріалів.

Франція демонструє прогнозований темп зростання близько 12,3%, що обумовлено потужним оборонним сектором та високим рівнем наукових досліджень у галузі матеріалознавства. Державна політика модернізації військового спорядження сприяє впровадженню новітніх текстильних і покривних рішень, тоді як цивільні застосування поступово поширюються у сферах моди, технічного текстилю та архітектурних покриттів. Важливим напрямом розвитку є поєднання високих експлуатаційних характеристик із екологічною стійкістю та енергоефективністю, що підсилює конкурентоспроможність французьких виробників на міжнародному ринку.

У Великій Британії очікується середньорічний темп зростання на рівні 11,1%, при цьому оборонний сектор залишається ключовим споживачем маскувальних матеріалів, особливо для сухопутних військ та аерокосмічних систем. Важливу роль відіграють дослідницькі партнерства між університетами та оборонною промисловістю, які спрямовані на створення інтелектуальних текстильних структур і функціональних покриттів. Одночасно формуються нові ринкові ніші у преміальному автомобілебудуванні та дизайнерських текстильних виробках, що свідчить про поступову диверсифікацію застосувань.

Сполучені Штати Америки демонструють прогнозований темп зростання близько 9,9%, що є нижчим порівняно з країнами, які активно розширюють свої ринки, однак США залишаються світовим лідером у сфері оборонних досліджень і впровадження новітніх матеріалів. Попит формується за рахунок використання маскувальних матеріалів у наземній техніці, морських платформах та спорядженні нового покоління. Значні інвестиції державних установ і приват-





них корпорацій у наноматеріали, рідкокристалічні покриття та електрохромні технології стимулюють подальші інновації. Крім оборонної сфери, спостерігається поступове розширення використання у будівельних покриттях та споживчих продуктах, що забезпечує стабільне довгострокове зростання.

Бразилія демонструє найнижчий серед розглянутих показників темп зростання (очікується близько 8,8%), однак її ринок розширюється завдяки розвитку оборонної промисловості, зростанню потреб у захисних рішеннях та поступовому впровадженню сучасних матеріалів у цивільні та спеціалізовані сфери.

Загалом географічна структура розвитку ринку свідчить про зміщення центрів зростання у бік країн, що активно інвестують у оборонні технології та матеріалознавчі інновації. Водночас у розвинених економіках ключовим чинником залишається інтеграція високотехнологічних маскувальних рішень у складні системи безпеки, транспортні платформи та засоби індивідуального захисту.

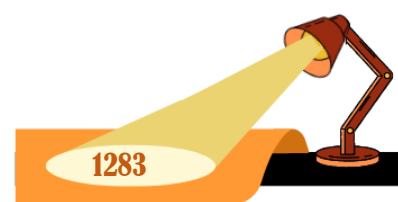
Таким чином, національні ринки демонструють різні моделі розвитку: країни з високими темпами індустріалізації та модернізації оборонного сектору виступають драйверами швидкого зростання, тоді як розвинені економіки концентруються на технологічному вдосконаленні та інтеграції маскувальних матеріалів у складні багатофункціональні системи. Це формує глобальну екосистему інновацій, у межах якої маскувальні матеріали перетворюються на ключовий елемент сучасних технологій безпеки та високотехнологічного виробництва.

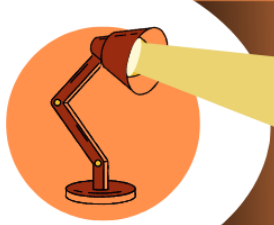
На рисунку 5 узагальнено ключові тенденції розвитку світового ринку маскувальних матеріалів.



**Рис. 5. Ключові тенденції розвитку світового ринку маскувальних матеріалів**

*Побудовано авторами на основі [1-10].*





Розгляно більше детальніше кожна з тенденцій.

**1 Перехід від візуального маскуванню до багатоспектрального управління сигнатурами**

Традиційні засоби маскуванню були орієнтовані переважно на зменшення видимості в оптичному діапазоні. Однак сучасні системи спостереження використовують інфрачервоні сенсори, тепловізійні камери, радіолокаційні засоби та мультиспектральні сканери. Це змінює саму концепцію маскуванню: замість простого «злиття з фоном» формується підхід управління сигнатурами об'єкта. Сучасні матеріали здатні знижувати теплове випромінювання, регулювати відбивання у ближньому інфрачервоному діапазоні та зменшувати радіолокаційну помітність. Такий комплексний підхід підвищує живучість техніки та персоналу в умовах цифрового поля бою.

Маскувальні матеріали більше не виконують лише функцію приховування. Вони одночасно забезпечують теплоізоляцію, захист від ультрафіолетового випромінювання, вологостійкість, механічну міцність і корозійну стійкість. Це дозволяє скоротити кількість окремих захисних шарів та зменшити масу спорядження. У військових умовах багатофункціональність знижує логістичне навантаження, а у цивільному секторі підвищує енергоефективність будівельних і транспортних рішень.

**2 Розвиток адаптивних та «розумних» матеріалів**

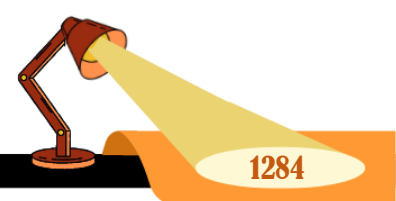
Один із найважливіших трендів – створення матеріалів, здатних змінювати свої властивості залежно від середовища. Використання термохромних, електрохромних і фотохромних елементів дозволяє змінювати колір і теплову сигнатуру відповідно до освітлення або температури. Це суттєво зменшує контраст об'єкта у різних умовах. Такі рішення поступово переходять від лабораторних розробок до практичного використання, формуючи новий стандарт маскуванню.

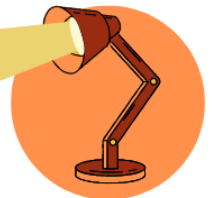
**3 Зростання ролі текстильних композитів і багатошарових структур**

Композитні тканини та багатошарові покриття стають базою сучасних маскувальних систем. Поєднання полімерних волокон, функціональних пігментів і наноструктурованих шарів забезпечує одночасно легкість, міцність та багатоспектральні властивості. Такі матеріали легко інтегруються у форму, укриття та мобільні системи маскуванню. Крім того, композитні структури дозволяють вбудовувати електронні компоненти, сенсори та енергетичні елементи.

**4 Збільшення попиту на мобільні маскувальні системи**

Сучасні бойові операції характеризуються високою мобільністю та швидкою зміною позицій. Це стимулює розвиток швидкорозгортних маскувальних сіток, модульних укриттів і мобільних панелей. Вони дозволяють оперативно приховувати техніку та особовий склад, забезпечуючи тактичну гнучкість. Модульність і легкість транспортування стають ключовими характеристиками таких систем.





### 5 Цивільна диверсифікація ринку

Попри військове походження технологій, маскувальні матеріали активно інтегруються у цивільні галузі. Outdoor-спорядження, мисливство, туризм, архітектура, автомобільні покриття та навіть дизайн використовують принципи маскуванню для функціональних і естетичних цілей. У містобудуванні такі матеріали застосовують для зниження теплового навантаження будівель, а в транспорті – для регулювання теплового відбивання.

### 6 Фокус на екологічності та енергоефективності

Глобальні екологічні стандарти стимулюють використання безпечних пігментів, довговічних полімерів і технологій зниження теплового випромінювання. Маскувальні покриття здатні зменшувати нагрів поверхонь, що важливо для енергозбереження в будівлях і транспорті. Таким чином, екологічність стає не лише нормативною вимогою, а й фактором ринкової конкурентоспроможності.

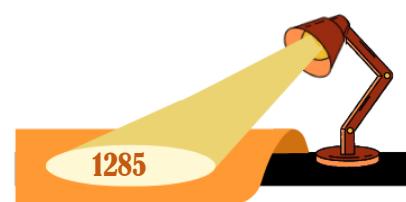
### 7 Посилення вимог до довговічності та експлуатаційної стійкості

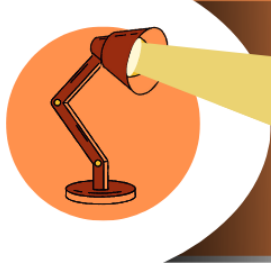
Маскувальні матеріали експлуатуються в екстремальних умовах: високі температури, вологість, пил, соляне середовище та механічні навантаження. Тому виробники зосереджуються на підвищенні зносостійкості, стабільності кольору та довговічності функціональних властивостей. Надійність у складних умовах стає ключовим критерієм вибору для військових і промислових користувачів.

Світові тенденції розвитку ринку маскувальних матеріалів свідчать про глибоку технологічну трансформацію галузі. Маскування більше не обмежується візуальним приховуванням, а перетворюється на комплексну систему управління сигнатурами, що інтегрує захисні, адаптивні та енергетичні функції. Розвиток композитних матеріалів, цифрових технологій і сенсорних систем формує нову парадигму маскуванню, у якій ключову роль відіграють багатофункціональність, адаптивність та інтеграція у складні технічні системи.

Згідно [11] ринок маскувальних матеріалів в Україні у 2025-2026 роках формується під впливом безпрецедентних безпекових викликів і швидкої еволюції засобів спостереження. Сучасне поле бою характеризується домінуванням безпілотних систем, тепловізійних засобів та багатоканальних сенсорів, що істотно підвищує вимоги до прихованості військ, техніки та інфраструктури. За таких умов маскуванню перестає виконувати суто візуальну функцію і трансформується у комплексний інструмент зниження помітності у різних діапазонах електромагнітного спектра. Саме досвід російсько-української війни переконливо продемонстрував, що здатність залишатися непоміченим визначає живучість підрозділів, ефективність логістики та стабільність оборонних позицій.

Однією з визначальних характеристик українського ринку є перехід від традиційних камуфляжних рішень до мультиспектральних матеріалів, здатних





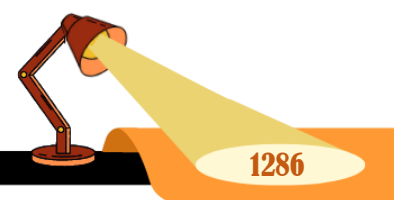
знижувати контраст об'єктів у видимому, інфрачервоному та частково радіолокаційному діапазонах. Практична необхідність такого переходу пов'язана з масовим застосуванням тепловізійних систем і повітряної розвідки, що дозволяє противнику виявляти позиції за тепловим випромінюванням техніки, двигунів, нагрітих поверхонь і навіть людського тіла. У відповідь зростає попит на матеріали зі зниженими показниками теплової емісії, радіопоглинальними властивостями та стабільними спектральними характеристиками, які зберігаються в різних погодних умовах і під час тривалої експлуатації.

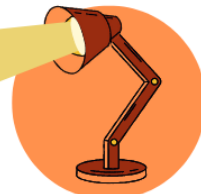
Структура попиту в Україні формується насамперед у межах наземного компонента, де маскування використовується для особового складу, бойової техніки, командних пунктів, інженерних споруд і логістичних вузлів. Особливого значення набули маскувальні сітки та мобільні системи укриття, що дозволяють швидко знижувати помітність позицій і забезпечувати їх адаптацію до сезонних змін ландшафту. У сучасних умовах такі вироби розглядаються як багатофункціональні конструкції, у яких поєднуються механічна міцність, зниження теплової сигнатури, зменшення відбивної здатності та можливість швидкого ремонту у польових умовах. Паралельно зростає попит на маскувальні покриття для техніки, що знижують теплову та радіолокаційну помітність і підвищують її живучість під час розгортання або переміщення.

Хоча морський та повітряний сегменти є менш масовими, вони суттєво впливають на технологічні орієнтири ринку. Для морських платформ важливими стають покриття з радіопоглинальними властивостями та матеріали, здатні маскувати теплові викиди двигунів і вихлопних систем. У сфері безпілотної авіації та повітряної розвідки зростає потреба у матеріалах, що знижують інфрачервону та радіолокаційну помітність літальних апаратів, підвищуючи їх виживаність у зоні насиченого сенсорного контролю. Таким чином навіть обмежені за обсягом сегменти формують технологічні вимоги, які згодом поширюються на ширші категорії продукції.

Ринок характеризується поєднанням індустріального виробництва, інтеграційних технологічних рішень і оперативного виготовлення малими виробничими осередками. Така структура дозволяє одночасно забезпечувати серійні поставки, технологічну адаптацію матеріалів до конкретних платформ і швидке реагування на потреби підрозділів. У результаті ключовими конкурентними факторами стають швидкість постачання, можливість кастомізації, стабільність властивостей матеріалів та їх відповідність реальним умовам експлуатації.

Подальший розвиток ринку стримується низкою технологічних та виробничих обмежень. Висока вартість функціональних пігментів, спеціалізованих полімерів і багатошарових композитів підвищує собівартість продукції. Масштабування виробництва потребує збереження стабільних мультиспектральних характеристик, що вимагає стандартизованих методик випробувань і контролю





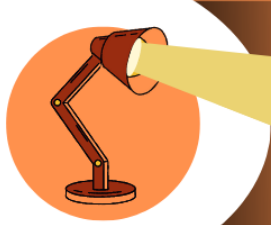
якості. Водночас саме ці виклики стимулюють наукові дослідження та пошук нових матеріалознавчих рішень, спрямованих на зниження теплової сигнатури, підвищення стійкості до погодних умов і розширення функціональних можливостей маскувальних систем.

У цілому український ринок маскувальних матеріалів демонструє прискорену технологічну еволюцію [11]. Він переходить від засобів візуального маскування до інтегрованих систем управління сигнатурами, що поєднують функції приховування, захисту та адаптації до навколишнього середовища. Така трансформація зумовлює стратегічну важливість розвитку вітчизняних технологій, здатних забезпечити мультиспектральну ефективність, масштабованість виробництва та відповідність сучасним вимогам ведення бойових дій. Саме ці напрями формують науково-практичну основу створення багатофункціональних маскувальних матеріалів нового покоління.

Узагальнюючи результати аналізу, слід відзначити, що сучасні безпекові виклики, стрімкий розвиток засобів багатоспектрального спостереження та зростаюча роль безпілотних систем формують принципово нові вимоги до засобів зниження помітності. Маскувальні матеріали перестають виконувати допоміжну функцію та перетворюються на критичний елемент забезпечення живучості озброєння, військової техніки й особового складу. В умовах насиченого сенсорного середовища ефективність маскування визначається здатністю матеріалів забезпечувати зниження сигнатури одночасно у видимому, інфрачервоному та радіолокаційному діапазонах, зберігаючи стабільні характеристики в різних кліматичних та експлуатаційних умовах.

З огляду на це особливої актуальності набуває створення технології виготовлення багатофункціональних мультиспектральних маскувальних матеріалів для систем озброєння. Розроблення таких матеріалів дозволить інтегрувати функції візуального маскування, теплового придушення та радіолокаційного розсіювання в єдиній конструкційній структурі, що відповідає сучасним вимогам ведення бойових дій. Водночас впровадження нових технологічних рішень сприятиме підвищенню стійкості матеріалів до зовнішніх впливів, розширенню їх функціональних можливостей та забезпеченню адаптації до різних умов застосування.

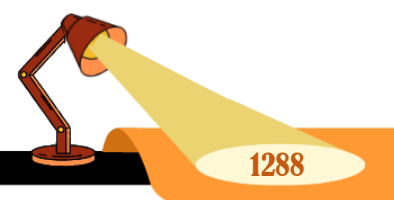
Реалізація зазначеного напряму має не лише оборонне, але й стратегічне значення, оскільки сприятиме зниженню залежності від імпорتنих технологій, розвитку національної матеріалознавчої бази та створенню передумов для серійного виробництва високотехнологічних маскувальних систем. У перспективі це забезпечить підвищення ефективності застосування озброєння, посилення обороноздатності держави та формування науково-технологічного підґрунтя для подальших інновацій у сфері захисту та прихованості військових платформ.

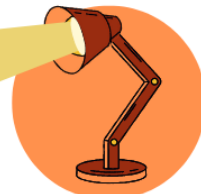


**Висновки.** Узагальнюючи результати проведеного дослідження, можна констатувати, що ринок маскувальних матеріалів у світі та в Україні перебуває у фазі інтенсивного зростання та глибокої технологічної трансформації, зумовленої зміною характеру сучасних військових операцій, поширенням багатоспектральних засобів спостереження, розвитком безпілотних систем та зростанням вимог до зниження помітності об'єктів у різних середовищах. Динаміка ринку свідчить про перехід від еволюційного розвитку до прискореного зростання, що підтверджується прогнозованим збільшенням його обсягу з 290,4 млн дол. США у 2025 році до 878,1 млн дол. США у 2035 році при середньорічному темпі близько 11,7%, а також структурними змінами, пов'язаними з домінуванням текстильних композитів, зростанням ролі багатофункціональних матеріалів і переважанням військово-оборонного сектору як ключового драйвера попиту. Сучасні маскувальні матеріали еволюціонують від засобів візуального маскуванню до інтегрованих систем управління сигнатурами, здатних забезпечувати зниження видимості у видимому, інфрачервоному та радіолокаційному діапазонах, поєднуючи функції приховування, захисту, теплоізоляції, енергоефективності та адаптації до умов середовища. Глобальні тенденції розвитку галузі визначаються впровадженням багатосферних композитних структур, інтеграцією сенсорних і електронних компонентів, поширенням матеріалів із регульованими оптичними та тепловими характеристиками, зростанням попиту на мобільні маскувальні системи та розширенням цивільних напрямів використання. В Україні розвиток ринку відбувається прискореними темпами під впливом безпекових викликів та практичного досвіду сучасної війни, що актуалізує потребу у мультиспектральних рішеннях для особового складу, техніки, безпілотних платформ і критичної інфраструктури, а також стимулює формування національних виробничих і науково-технологічних компетенцій. У цих умовах особливої актуальності набуває створення технології виготовлення багатофункціональних мультиспектральних маскувальних матеріалів для систем озброєння, що дозволить інтегрувати функції візуального маскуванню, теплового придушення та радіолокаційного розсіювання в єдиній конструкційній структурі, підвищити живучість військових платформ і особового складу, зменшити залежність від імпорتنих технологій та сформувати науково-технологічну основу для подальшого розвитку оборонних і цивільних високотехнологічних рішень.

**Література:**

1. Juyeong Nam, Injoong Chang, Joon-Soo Lim, et al. Multispectral pattern camouflage materials based on PU/Al-flake composite: A CNN-based evaluation. *Applied Surface Science*. Volume 680. 30 January 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2024.161436>. (accessed: 15.02.2026).
2. Ying Su, Bin Yu, Xiaoming Zhao. Research status and development of infrared camouflage textile materials. *Sage Journals*. Volume 93. Issue 21-22. 2023. <https://doi.org/10.1177/00405175231170323>. (accessed: 15.02.2026).





3. Fang JJ, Han J, Shen LM, et al. Printing and production technology of coated fabric with special camouflage function. *Knitt Ind.* Volume 3. 2021. PP. 43-48.

4. Haichang Fu, Ling Zhang, Yujie Dong et al. Recent advances in electrochromic materials and devices for camouflage applications. *Materials Chemistry Frontiers.* Issue 7. 2023. PP. 2337-2358. DOI: <https://doi.org/10.1039/D3QM00121K>. (accessed: 15.02.2026).

5. Regar M L, Amjad A I, Singhal A. Camouflage Fabric – Fabric for Today’s Competitive Era. *Textile & Leather Review.* 2020. Volume 3. Issue 4. PP. 186-201. DOI: <https://doi.org/10.31881/TLR.2020.10> (accessed: 15.02.2026).

6. Yu Qiao, Zihui Meng, Piaopiao Wang, Dan Yan Research Progress of Bionic Adaptive Camouflage. *Materials. Front. Mater., 08 April 2021 Sec. Smart Materials.* Volume 8. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmats.2021.637664> (accessed: 15.02.2026).

7. Adaptive Camouflage Materials Market Size and Share Forecast Outlook 2025 to 2035. URL: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/adaptive-camouflage-materials-market>. (accessed: 16.02.2026).

8. Camouflage Coatings Market - By Type (Liquid Coating, Spray Coating, Powder Coatings), By Application (Textile Coatings, Paints & Finishes), By End Use Industry (Defense, Construction & Infrastructure, Marine, Aerospace) & Forecast, 2024-2032. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/camouflage-coatings-market> (accessed: 16.02.2026).

9. Camouflage Coatings Market Size, Share & Trends Analysis Report By Type (Liquid Coatings, Spray Coatings, Others), By Application (Defense, Aircraft, Textile, Others), By Region, And By Segment Forecasts, 2023-2031. URL: <https://www.insightaceanalytic.com/report/camouflage-coatings-market/2099> (accessed: 16.02.2026).

10. Global Camouflage Fabrics Market Size, Share, and Trends Analysis Report – Industry Overview and Forecast to 2032. URL: <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-camouflage-fabrics-market> (accessed: 16.02.2026).

11. Мультиспектральний камуфляж: Майбутнє військових стелс-технологій. URL: <https://mssdefence.com/ukr/%D0%B1%D0%BB%D0%BE%D0%B3/%D0%BC%D1%83%D0%B%D1%8C%D1%82%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%BA%D0%B0%D0%BC%D1%83%D1%84%D0%BB%D1%8F%D0%B6-%D0%BC%D0%B0%D0%B9%D0%B1%D1%83%D1%82/> (accessed: 16.02.2026).

#### References:

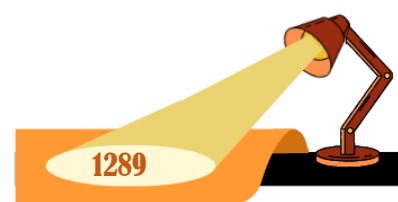
1. Nam, J., Chang, I., Lim, J.-S., et al. (2025). Multispectral pattern camouflage materials based on PU/Al-flake composite: A CNN-based evaluation. *Applied Surface Science*, 680. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2024.161436> (accessed: 15.02.2026). [in English].

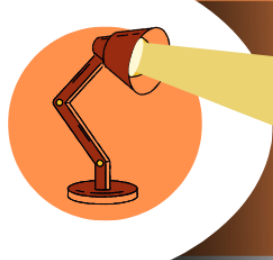
2. Su, Y., Yu, B., Zhao, X. (2023). Research status and development of infrared camouflage textile materials. *Sage Journals*, 93(21–22). DOI: <https://doi.org/10.1177/00405175231170323> (accessed: 15.02.2026). [in English].

3. Fang, J. J., Han, J., Shen, L. M., et al. (2021). Printing and production technology of coated fabric with special camouflage function. *Knitting Industry*, 3, 43-48. [in English].

4. Fu, H., Zhang, L., Dong, Y., et al. (2023). Recent advances in electrochromic materials and devices for camouflage applications. *Materials Chemistry Frontiers*, 7, 2337-2358. DOI: <https://doi.org/10.1039/D3QM00121K> (accessed: 15.02.2026). [in English].

5. Regar, M. L., Amjad, A. I., Singhal, A. (2020). Camouflage Fabric – Fabric for Today’s Competitive Era. *Textile & Leather Review*, 3(4), 186-201. DOI: <https://doi.org/10.31881/TLR.2020.10> (accessed: 15.02.2026). [in English].





6. Qiao, Y., Meng, Z., Wang, P., Yan, D. (2021). Research progress of bionic adaptive camouflage. *Frontiers in Materials*, 8. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmats.2021.637664> (accessed: 15.02.2026). [in English].

7. Adaptive Camouflage Materials Market Size and Share Forecast Outlook 2025 to 2035. URL: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/adaptive-camouflage-materials-market> (accessed: 16.02.2026). [in English].

8. Camouflage Coatings Market – By Type (Liquid Coating, Spray Coating, Powder Coatings), By Application (Textile Coatings, Paints & Finishes), By End Use Industry (Defense, Construction & Infrastructure, Marine, Aerospace) & Forecast, 2024-2032. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/camouflage-coatings-market> (accessed: 16.02.2026). [in English].

9. Camouflage Coatings Market Size, Share & Trends Analysis Report By Type (Liquid Coatings, Spray Coatings, Others), By Application (Defense, Aircraft, Textile, Others), By Region, And By Segment Forecasts, 2023-2031. URL: <https://www.insightaceanalytic.com/report/camouflage-coatings-market/2099> (accessed: 16.02.2026). [in English].

10. Global Camouflage Fabrics Market Size, Share, and Trends Analysis Report – Industry Overview and Forecast to 2032. URL: <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-camouflage-fabrics-market> (accessed: 16.02.2026). [in English].

11. Multyspektralnyi kamufliazh: maibutnie viiskovykh stels-tekhnologii [*Multispectral camouflage: the future of military stealth technologies*]. MSS Defence Blog. URL: <https://mssdefence.com/ukr/blog/multyspektralnyi-kamufliazh-maibutnie-viiskovykh-stels-tekhnologii/> (accessed: 16.02.2026). [in Ukrainian].

*Дата першого надходження статті до видання: 04.02.2026*

*Дата прийняття статті до друку після рецензування: 19.02.2026*

