

DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2025-58-26>

УДК 330

Хілуха Оксана Анатоліївна, к.е.н., доцент

<https://orcid.org/0000-0002-1228-7171>

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

## УПРАВЛІННЯ КОРПОРАТИВНИМ STARLINK ПРОЕКТОМ

**Хілуха О.А. Управління корпоративним Starlink проектом.** Стаття присвячена аналізу корпоративного управління в контексті проекту Starlink, який є частиною глобальної стратегії SpaceX із створення глобальної супутникової інтернет-мережі. Зокрема, розглядаються потенційні можливості впровадження технології Starlink в Україні для розвитку інфраструктури космічних місій та наукових досліджень. Проект Starlink забезпечує надійний і високошвидкісний інтернет-зв'язок, що може бути використаний для управління супутниками, моніторингу космічних місій, а також для підключення в віддалених і важкодоступних регіонах, що особливо важливо для українських науковців та космічного агентства. Автори пропонують інтеграцію Starlink в національну інфраструктуру космічних місій України, зокрема через створення стійкого зв'язку між центрами управління місіями, а також забезпечення міжнародної координації та співпраці з іншими космічними агентствами та приватними компаніями. Крім того, стаття аналізує важливість використання таких цифрових технологій для підвищення ефективності управління та розвитку національних інтересів у сфері космічних технологій.

**Ключові слова:** Starlink, цифровізація, космічні місії, інфраструктура, супутниковий зв'язок, корпоративне управління, SpaceX, високошвидкісний інтернет.

**Khilukha O. Corporate Governance in Starlink Projects.** The article focuses on analyzing of corporate governance in the context of the Starlink project, which is part of SpaceX's global strategy to create a worldwide satellite internet network. Specifically, it examines the potential implementation of Starlink technology in Ukraine to develop the infrastructure for space missions and scientific research. The Starlink project provides reliable, high-speed internet connectivity that can be used for satellite management, space mission monitoring, as well as for connecting in remote and hard-to-reach areas, which is especially important for Ukrainian scientists and the space agency. The authors propose the integration of Starlink into Ukraine's national space mission infrastructure, particularly through the establishment of stable communication between mission, as well as ensuring international coordination and cooperation with other space agencies and private companies. Furthermore, the article analyzes the importance of using such digital technologies to enhance governance efficiency and support national interests in the field of space technology.

**Keywords:** Starlink, digitalization, space missions, infrastructure, satellite communication, corporate governance, SpaceX, high-speed internet.

**Постановка наукової проблеми.** В умовах глобалізації та зростаючої ролі космічних досліджень інтеграція інноваційних ІТ-рішень, таких як супутникові системи Starlink, має важливе значення для підвищення ефективності космічних місій, розвитку національної інфраструктури та забезпечення стратегічних інтересів України у сфері космічних технологій.

Особливого значення це дослідження набуває в контексті посилення міжнародної співпраці та участі України у спільних космічних проектах. Використання передових телекомунікаційних технологій, зокрема глобальної супутникової мережі Starlink, може забезпечити стійкий високошвидкісний зв'язок для наукових досліджень космосу, а також сприяти розвитку цифрової економіки та національної безпеки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Грицюк Ю.І. і Дяк Т. П. дослідили особливості використання інтернет-технологій для організації навчального процесу в університетах, акцентуючи на перевагах і недоліках їх застосування. Проаналізували можливості хмарних сервісів у сфері освіти та їх потенціал для поліпшення якості навчання. Зазначили, що впровадження цих технологій сприятиме зниженню витрат, підвищенню ефективності навчального процесу та розвитку розумових здібностей студентів у сучасному інформаційному суспільстві [1].

Калениченко Р. А. Коханець А. С. Скoviра О. П. розвинули особливості підтримки ділової репутації в мережі Інтернет. Виокремили напрямки підтримки ділової репутації в Інтернеті в контексті репутаційного менеджменту, розкривши її важливість для компаній та організацій [3]. Визначили можливості використання інструментів репутаційного менеджменту для створення та підтримки позитивного іміджу в онлайн-середовищі.

ІТ-технології тісно пов'язані з дослідженням космосу через необхідність розвитку супутникових систем, ракетно-космічної техніки, обробки великих даних та інтерфейсів для забезпечення комунікацій і моніторингу. ІТ є основним інструментом для управління космічними місіями, аналізу отриманих даних і забезпечення безпеки в космічній галузі. Смерічевський С. Ф. Михальченко О. А. запропонували авторську дефініцію економіки космосу як складової авіаційно-

космічного комплексу, досліджуючи її зв'язок із національною економікою та безпекою. Вивчили зовнішні і внутрішні аспекти економіки космосу [4].

Дослідження зарубіжних вчених присвячені SpaceX виробнику ряду ракет-носіїв, зокрема, сімейства Falcon та двигунів для них, а також космічних кораблів. SpaceX займається розробкою і запуском космічних ракет та кораблів. Серед її ключових проєктів – Falcon 9, багаторазова ракета-носій для запуску супутників, вантажів і астронавтів, Falcon Heavy, важка ракета для перевезення великих вантажів у космос, Dragon, космічний корабель для доставки вантажів і людей на Міжнародну космічну станцію (МКС), Starship, перспективна багаторазова ракета для колонізації Марса, повернення людей на Місяць (програма NASA Artemis) та міжпланетних польотів, а також Lunar Starship, версія Starship для висадки астронавтів на Місяць. Бейлор, М. дослідив, що найбільш значною особливістю Block 5 SpaceX є повністю багаторазовий перший ступінь, який здатний здійснювати два запуски протягом одного дня. Такі можливості допоможуть SpaceX впоратися з насиченим графіком запусків за безпрецедентно низькою вартістю. Таким чином, Block 5, SpaceX збільшить частоту запусків і знизить ціни [5].

У той же час Starlink є проєктом SpaceX зі створення глобальної супутникової інтернет-мережі, яка має забезпечити доступ до швидкісного інтернету навіть у найвіддаленіших кутках планети за допомогою тисяч низькоорбітальних супутників. М. Майденберг і Р. Вінклер дослідили, що Starlink стрімко зростає, але все ще далеко від цілей SpaceX. Оскільки глобальна ціль Starlink у дослідженні космосу є створення стійкої та високошвидкісної комунікаційної мережі, яка забезпечить зв'язок для майбутніх космічних місій [6].

**Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми.** Дослідженням розвитку цифрових технологій та супутникового зв'язку присвячені праці багатьох українських та зарубіжних вчених. Проте, потребує додаткової уваги використання технологій Starlink для забезпечення надійного інтернет-зв'язку в умовах віддалених регіонів та для підтримки космічних місій в Україні, розвиток національної інфраструктури космічних місій. Зокрема, потрібно підкреслити важливість цього проєкту для космічного агентства України

Необхідно дослідити інтеграцію та координацію між Україною та міжнародними партнерами, зокрема в контексті спільних космічних місій, використання супутникових систем, таких як Starlink. Ці питання раніше не отримували такої комплексної уваги, особливо з точки зору їх безпосереднього впливу на інфраструктуру та розвиток космічних місій в Україні.

**Формулювання мети дослідження.** Метою дослідження є аналіз взаємозв'язку між цифровізацією, інформаційними технологіями (ІТ) та розвитком космічної галузі, зокрема використання технологій, таких як супутникові системи Starlink, для покращення ефективності космічних місій та наукових досліджень в Україні. Стаття також ставить за мету управління корпоративним Starlink проєктом для розвитку інфраструктури космічних місій в Україні через інтеграцію сучасних ІТ-рішень, а також аналіз можливих перспектив і напрямів їхнього впровадження в контексті національної безпеки, економіки та євроінтеграції країни.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розвиток інтернет технологій є ключовим фактором розвитку сучасного суспільства, оскільки сприяє економічному зростанню, підвищенню ефективності комунікації, розширенню освітніх можливостей та покращенню якості життя. Завдяки розвитку інтернет-технологій відбувається глобальна інтеграція ринків, спрощується доступ до інформації та знань, що стимулює інновації та науково-технічний прогрес. Оцифрування державних послуг сприяє прозорості управління, зменшенню бюрократії та підвищенню рівня соціальної захищеності громадян. Крім того, використання інтернету дозволяє ефективно вирішувати глобальні проблеми, такі як продовольча безпека, завдяки аналізу великих даних та штучному інтелекту. Водночас розвиток інтернет технологій забезпечує рівний доступ до можливостей незалежно від географічного розташування, соціального статусу чи рівня доходів. Таким чином, цифровізація є не лише технічним процесом, а й стратегічним напрямом розвитку, який сприяє сталому розвитку суспільства, підвищенню добробуту людей.

Проаналізуємо основні дані розвитку цифрових технологій (рис. 1- 3)

Гістограма рис.1 відображає статистичні дані щодо загальної кількості населення світу та кількості користувачів мобільних телефонів, інтернету та соціальних мереж. Загальна кількість населення складає 8,2 млрд осіб. Цей показник є основою для розрахунку частки користувачів мобільних телефонів, інтернету та соціальних мереж. Кількість користувачів мобільних телефонів – 5,78 млрд осіб (70,5%). Це свідчить про високу доступність мобільного зв'язку та широке його

використання у світі. Кількість користувачі інтернету складає 5,56 млрд осіб (67,9%). Показник майже співмірний із користувачами мобільних телефонів, що підтверджує значну цифрову інтеграцію та роль мобільного інтернету. Кількість користувачі соціальних мереж складає 5,24 млрд осіб (63,9%). Соціальні мережі охоплюють більшість інтернет-користувачів, що вказує на їх важливість у сучасному цифровому світі [8].

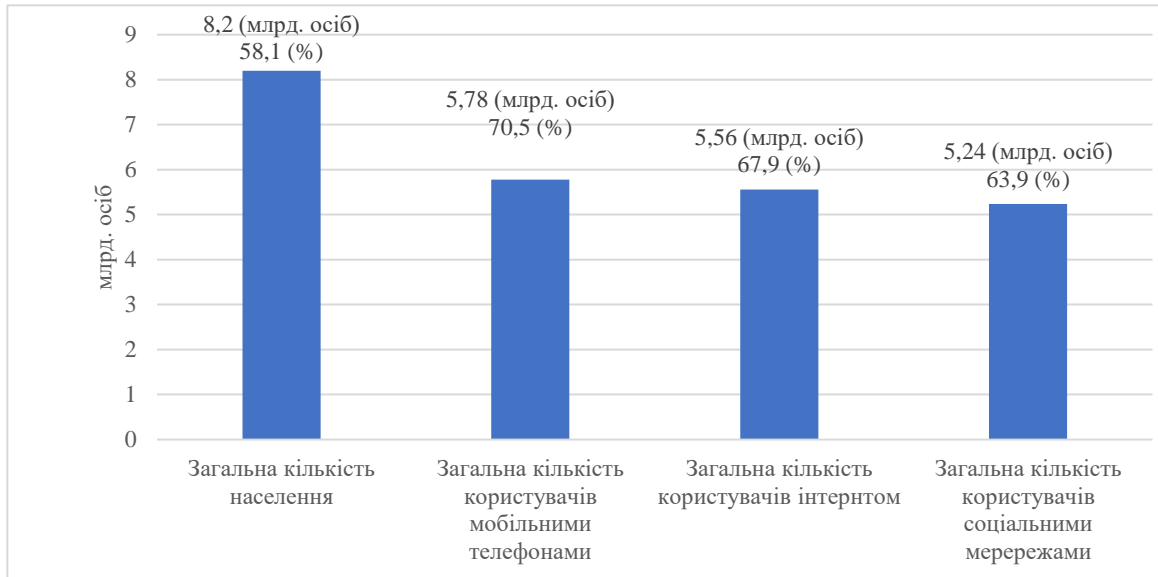


Рис. 1. Загальна кількість населення світу, користувачів мобільних телефонів, інтернету, соціальних мереж, млрд. осіб [8]

Висока частка користувачів мобільних телефонів свідчить про глобальну доступність технологій, навіть у країнах, що розвиваються. Співвідношення між інтернет-користувачами та мобільними телефонами показує, що більшість людей отримують доступ до інтернету через мобільні пристрої. Велика кількість користувачів соціальних мереж підтверджує, що вони стали ключовим способом комунікації, розваг і навіть роботи. Дані демонструють високий рівень цифрової інтеграції населення світу, що свідчить про активний розвиток технологій та їх вплив на суспільство.

Розглянемо динаміку розвитку використання інтернету користувачами (рис. 2).

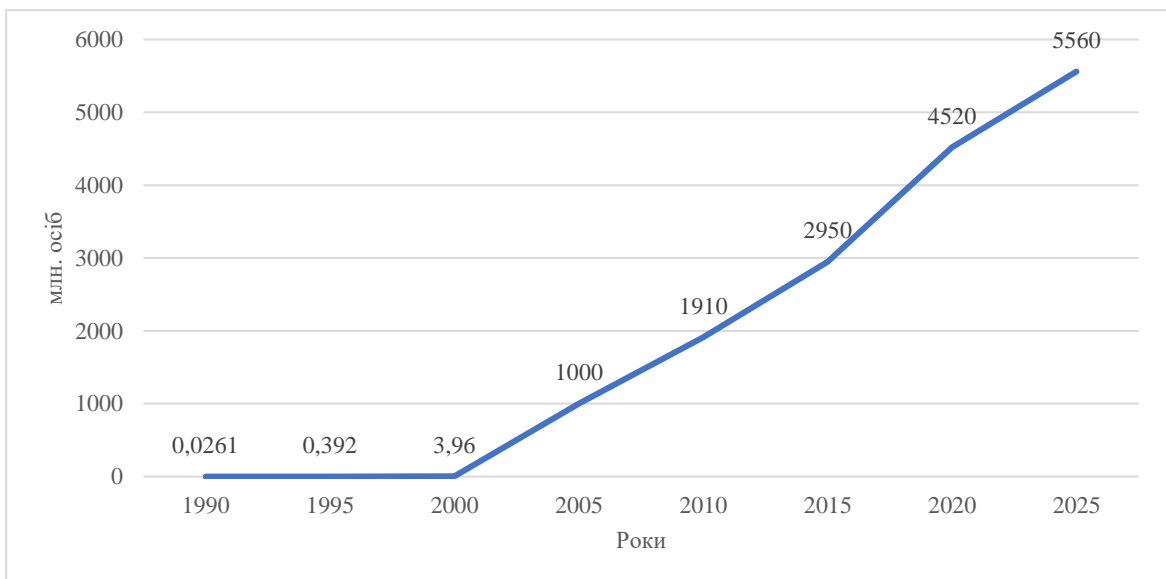


Рис. 2. Загальна кількість користувачів Інтернету у світі, млн. осіб [8]

Рис. 2 ілюструє зростання кількості користувачів Інтернету у світі з 1990 до 2025 року. У 1990 році кількість користувачів Інтернету була найменшою. До 1995 року кількість користувачів зростає до 0,392 млн осіб, що свідчить про розвиток Інтернету як інформаційної технології.

У 2000 році кількість користувачів зростає до 3,96 млн осіб, що відображає поступове впровадження Інтернету в суспільство. У період 2000-2015 спостерігається стрімке зростання користувачів інтернету. У 2005 році цей показник склав 1 млрд користувачів, у 2010 рік – 1,91 млрд користувачів, а в 2015 році – 2,95 млрд користувачів. У цей період розвиток мобільного Інтернету, соціальних мереж і зниження вартості підключення сприяли поширенню Інтернету в усьому світі.

У 2020 році кількість користувачів інтернету склала 4,52 млрд користувачів. На початок 2025 року цей показник сягнув 5,56 млрд користувачів. Зростання пов'язане з глобальною цифровою трансформацією, збільшенням доступу до технологій та поширенням Інтернету в країнах, що розвиваються [8].

З 2000 року розвиток технологій, доступність мобільних пристроїв та зниження цін на підключення сприяли масовій цифровізації. Розвиток мобільного Інтернету та соціальних мереж став ключовим фактором швидкого поширення Інтернету. Прогноз на 2025 рік свідчить про те, що цифровий світ продовжить розширюватися, і більшість населення матиме доступ до Інтернету.

Проаналізуємо основні цілі використання інтернету користувачами (рис. 3).

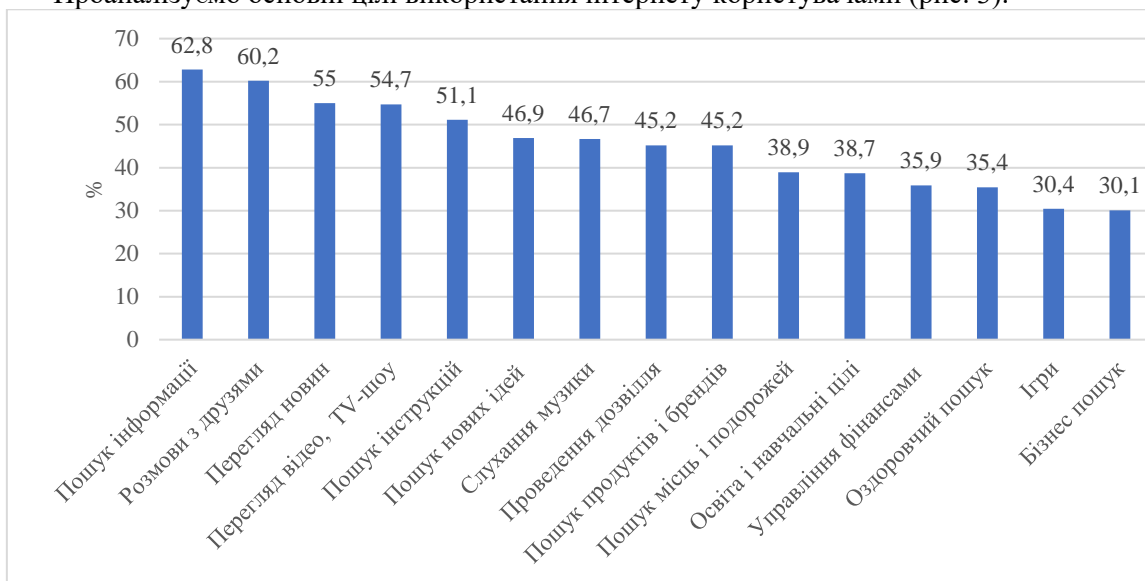


Рис. 3 Основні цілі використання інтернету користувачами [8]

Аналіз рис. 3 дозволяє зробити висновок, що основна частка користувачів використовує інтернет для пошуку інформації 62,8%, розмови з друзями і родиною 60,2% та перегляду новин 55% [8]. Також люди використовують Інтернет для спілкування через соціальні мережі, месенджери та електронну пошту, навчання за допомогою онлайн-курсів, вебінарів і освітніх платформ, роботи та бізнесу, включаючи віддалену зайнятість, онлайн-конференції та електронну комерцію. Інтернет є основним джерелом інформації, новин та розваг, таких як перегляд відео, музики, ігор і читання книг. Окрім цього, він допомагає у фінансових операціях, банкінгу, онлайн-покупках, бронюванні квитків і послуг, а також у розвитку творчості, самореалізації та веденні блогів.

Важливою технологією яка забезпечує доступ до інтернету є група супутників Starlink. Ця технологія забезпечує покриття більше ніж 100 країнам і територіям і також прагне забезпечити глобальний мобільний інтернет. Групою супутників управляє компанія Starlink Services, LLC, міжнародний телекомунікаційний провайдер, що є дочірньою компанією американської аерокосмічної компанії SpaceX. Starlink відіграє важливу роль у розвитку SpaceX [11].

Starlink став важливим інструментом для національної економіки у використанні в мирних цілях, забезпечуючи доступ до високошвидкісного інтернету в віддалених та слабо розвинених регіонах, де традиційні способи зв'язку можуть бути недоступні або надто дорогі. Це дозволяє людям, що живуть у віддалених районах, мати доступ до освіти, медичних послуг, інформації та інших необхідних ресурсів, що покращить їх якість життя та допоможе у розвитку економік цих регіонів. Також Starlink може стати важливим для вітчизняних корпорацій, забезпечуючи доступ до глобальних ринків і онлайн-сервісів. Starlink може сприяти розвитку, досліджень і співпраці між країнами в різних галузях науки, техніки та культури.

SpaceX почала запускати супутники Starlink у 2019 році. Станом на вересень 2024 року констеляція складається з понад 7 000 масово вироблених малих супутників на низькій орбіті Землі,

які спілкуються з наземними передавачами [7]. Планується розгортання майже 12 000 супутників, з можливим розширенням до 34 400. SpaceX оголосила, що в грудні 2022 року кількість абонентів перевищила 1 мільйон, а в вересні 2024 року досягла 4 мільйонів [10].

Космічний завод SpaceX, містить науково-дослідні, розробні, виробничі та орбітальні контрольні установи для Starlink. У травні 2018 року SpaceX оцінила загальну вартість розробки, будівництва та запуску констеляції на рівні не менше ніж 10 мільярдів доларів США. У 2022 році доходи від Starlink склали 1,4 мільярда доларів з невеликим прибутком, що з'явився лише в 2023 році. У травні 2024 року передбачалося, що доходи досягнуть 6,6 мільярда доларів США, а пізніше ця прогнозна цифра була підвищена до 7,7 мільярда. Очікується, що в 2025 році доходи сягнуть 11,8 мільярда доларів [10, 11].

Starlink широко використовувався в Російсько-українській війні, для чого був укладений контракт з Міністерством оборони США. Існує також військова версія Starlink, що називається Starshield, яка призначена для використання урядами.

SpaceX намагається мінімізувати вплив на астрономічні спостереження, вживаючи заходів для зниження яскравості супутників під час роботи. Супутники оснащені Hall-ефектними двигунами, що дозволяють їм підвищувати орбіту, утримувати її та здійснювати сплани на кінець свого терміну служби. Вони також спроектовані для автономного уникання зіткнень за допомогою даних про відстеження, що передаються з землі.

Пропонуємо впровадження корпоративного Starlink проекту в Україні як важливої складової розвитку інфраструктури для космічних місій в Україні, зокрема для Державного космічного агентства України. Державне космічне агентство України реалізує державну політику у сфері космічної діяльності [2].

Цей проект забезпечить реалізацію таких ключових аспектів і можливостей:

1. Забезпечення надійного зв'язку в реальному часі для космічних місій. Starlink здатен забезпечити стабільний високошвидкісний інтернет-зв'язок навіть у віддалених і важкодоступних регіонах, включаючи космічні місії. Для українського космічного агентства це може бути надзвичайно важливим інструментом для управління супутниками та іншими космічними апаратами в реальному часі.

2. Забезпечення зв'язку між центрами управління місіями на орбіті. Реалізація Starlink проекту дозволить підключитися до глобальної мережі для обміну даними з іншими агентствами, наприклад, NASA [9].

3. Покриття віддалених територій для наукових досліджень. Україна має ряд віддалених територій, таких як Антарктида, де проводяться наукові дослідження, а також проблеми з доступом до стабільного інтернету. Starlink може стати ідеальним рішенням для забезпечення миттєвого доступу до інтернет-ресурсів для українських вчених та дослідників. Він дозволить підключитися до баз даних, що зберігаються в реальному часі, для моніторингу експериментів та отримання даних під час космічних місій.

4. Мобільність і гнучкість для нових місій. Starlink може забезпечити мобільність і гнучкість у плануванні космічних місій, зокрема для запусків або випробувальних польотів. Якщо Україна планує запускати власні супутники або інші космічні місії, Starlink може бути корисним для: підключення в будь-якому місці для збору та аналізу даних. Він забезпечить інтернет-зв'язок для управління місією в режимі реального часу, навіть у разі відсутності стандартних наземних станцій зв'язку.

5. Міжнародна співпраця та координація. Оскільки Україна активно співпрацює з міжнародними космічними агентствами та приватними компаніями, Starlink може стати важливим інструментом для здійснення спільних місій, підключення до інтернаціональних мереж зв'язку. Реалізація Starlink проекту дозволить спростити обмін даними між українськими вченими та міжнародними колегами, розвинути спільні проекти з іншими країнами, які вже використовують Starlink.

6. Розвиток автономних космічних місій. В майбутньому для запуску автономних місій, наприклад, для дослідження Місяця чи Марса, Starlink може бути використано як частину інфраструктури зв'язку для підтримки місій. Супутники Starlink з низької орбіти можуть забезпечити стабільний зв'язок для: автономних космічних апаратів, які працюють на поверхні інших планет, це дозволить забезпечити прямий доступ до баз даних і управління космічними апаратами безпосередньо з центру в Україні.

7. Покращення навчання і підготовки космонавтів. При проведенні навчальних і тренувальних програм в Україні, що стосуються підготовки космонавтів та інших фахівців, Starlink може бути корисним для: онлайн-навчання та конференцій з іншими космічними агентствами. Він відкриє можливості для проведення практичних тренувань у будь-якій точці країни або світу, забезпечить тренувальні місії і комунікації з навчальними базами за кордоном.

8. Розвиток корпорацій. SpaceX і Starlink також можуть бути важливими для розвитку приватного космічного сектору в Україні. Компанії, які працюють у космічній галузі, можуть отримати доступ до інфраструктури зв'язку для своїх місій або для співпраці з іншими організаціями.

**Висновки та перспективи подальшого дослідження.** Розвинути використання Starlink для України можливо через державну підтримку ініціатив, зацікавленості та державних інвестицій в розвиток інфраструктури для підтримки українських місій, включаючи використання Starlink для зв'язку. Його варто інтегрувати з іншими супутниковими технологіями та супутниковими системами, які дозволять створити комплексну мережу, яка б покривала всі потреби космічного агентства. Спільні проекти з міжнародними партнерами та взаємодія з країнами, які вже використовують Starlink сприятиме спільному розвитку космічної інфраструктури.

Загалом, Starlink може стати важливим елементом, який забезпечить більш швидкий і доступний зв'язок для українських космічних місій та наукових досліджень, відкриваючи нові можливості для розвитку космічної галузі в Україні.

#### Список бібліографічного опису:

1. Грицюк Ю. І. Дяк Т. П. Застосування інтернет-технологій для організації навчального процесу у вищих навчальних закладах. Науковий вісник НЛТУ України, 2021. Т. 31, № 1. С. 137-146. DOI: <https://doi.org/10.36930/40310123> (access date: 11.02.2025)
2. Державне космічне агентство України. URL: <https://www.nkau.gov.ua/ua/> (access date: 11.02.2025)
3. Калениченко Р. А., Коханець А. С. Сковира О. П. Особливості підтримки ділової репутації в мережі Інтернет. Вісник Національного університету оборони України, 2021. Вип. 2. С. 41-49. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnaou\\_2021\\_2\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnaou_2021_2_7) (access date: 11.02.2025)
4. Смерічевський С. Ф. Михальченко О. А. Трансформація економіки космосу: регулювання, функції, об'єкти, пріоритети. Економічний простір, 2022. № 178. С. 17-23. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/178-3> (access date: 11.02.2025)
5. Baylor, M. With Block 5, SpaceX to increase launch cadence and lower prices, 2018. URL: (access date: 11.02.2025) <https://www.nasaspaceflight.com/2018/05/block-5-spacex-increase-launch-cadence-lower-prices/> (access date: 11.02.2025)
6. Maidenberg, M, Winkler, R. Starlink Surges but Is Still Far Short of SpaceX's Goals, Documents Show. The Wall Street Journal. 2023
7. Data Nasa Gov. URL: <https://data.nasa.gov> (access date: 11.02.2025)
8. Global Digital Reports. URL: <https://datareportal.com/> (access date: 11.02.2025)
9. NASA. URL: <https://www.nasa.gov> (access date: 11.02.2025)
10. SpaceX. URL: <https://www.spacex.com/> (access date: 11.02.2025)
11. Starlink. URL: <https://www.starlink.com/> (access date: 11.02.2025)

#### References:

1. Hrytsiuk, Yu. I., & Dyak, T. P. The use of internet technologies in educational process in higher education institutions. Scientific Bulletin of UNFU, 2021. 31(1), P. 137–146. DOI: <https://doi.org/10.36930/40310123> (access date: 11.02.2025)
2. State Space Agency of Ukraine URL: <https://www.nkau.gov.ua/en/> (access date: 11.02.2025)
3. Kalenichenko R. Kokhanets A. Skovyra O. Features of supporting business reputation on the Internet. Bulletin of the National Defense University of Ukraine, 2021. Issue 2. P. 41-49. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnaou\\_2021\\_2\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnaou_2021_2_7) (access date: 11.02.2025)
4. Smerichevskiy S. F. Mykhalchenko O. A. Transformation of the space economy: regulation, functions, objects, priorities. Economic Space, 2022. No. 178. P. 17-23. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/178-3> (access date: 11.02.2025)
5. M. With Block 5, SpaceX to increase launch cadence and lower prices, 2018. URL: (access date: 11.02.2025) <https://www.nasaspaceflight.com/2018/05/block-5-spacex-increase-launch-cadence-lower-prices/>
6. Maidenberg, M, Winkler, R. Starlink Surges but Is Still Far Short of SpaceX's Goals, Documents Show. The Wall Street Journal. 2023.
7. Data Nasa Gov. URL: <https://data.nasa.gov> (access date: 11.02.2025)
8. Global Digital Reports. URL: <https://datareportal.com/> (access date: 11.02.2025)
9. NASA. URL: <https://www.nasa.gov> (access date: 11.02.2025)
10. SpaceX. URL: <https://www.spacex.com/> (access date: 11.02.2025)
11. Starlink. URL: <https://www.starlink.com/> (access date: 11.02.2025)