

## КІБЕРПРОСТІР: ОСНОВНІ АСПЕКТИ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*В дослідженні здійснена спроба осмислення основних аспектів кіберпростору, його засадничих принципів та законів. Зокрема, розглянуто основні аспекти взаємообумовленості кіберпростору із іншими просторами як: наземним, морським, повітряним та космосом. А також розглянуто чотирьохрівневу структуру кіберпростору: фізичний рівень; рівень програмного забезпечення; рівень речей; соціальний рівень.*

**Ключові слова:** кіберпростір, інформаційні системи, просторово-часові координати.

### *Abstract*

*The study attempts to comprehend the main aspects of cyberspace, its fundamental principles and laws. In particular, the main aspects of the interdependence of cyberspace with spaces such as land, sea, air and space are considered. And also considered the four-level structure of cyberspace: the physical level; software level; the level of things; social level.*

**Keywords:** cyberspace, information systems, space-time coordinates

Бурхливий розвиток інформаційних технологій в корні змінює розуміння просторової прогресії людства. Нові виміри геополітики, міжнародних відносин в ХХІ сторіччі, найперше, будуть розбудовуватися на базі організаційних структур віртуального простору та його впливу на інші соціально-економічні системи. Як вірно вказують вчені О. Данильян та О. Дзьобань «реальність, що позначається концептом «кіберпростір», стала одним з основних факторів соціокультурного середовища, особливим середовищем проживання, з яким пов'язані усі сфери суспільного життя – економічна, соціальна, політична, духовна. Крім того, поява кіберпростору сприяла формуванню глобального інформаційного простору, становлення «мережевого суспільства», основою функціонування якого стає генерування, обробка, передача та оновлення інформаційного соціокультурного поля» [1].

При цьому залежність сучасної людини від кіберпростору є лише трохи меншою, ніж від інших. Саме від кіберпростору, від його стану, функціональності, передбачуваності та прогнозованості залежить стабільність світової економіки, безпека людей, всезагальне зростання добробуту, суспільний розвиток. Хоча ніхто не гарантує, що розвиток кіберпростору може відбутися (й, на великий жаль, уже відбувається) у зворотному напрямі: до нестабільності й розбалансованості економічних, фінансових і політичних процесів, створення дедалі нових викликів і загроз, деградації людської особистості, відсутності реального суспільного розвитку й тотального контролю та шпигунства, декорованого пропагандистським флером перевернутих утопій (дистоній) у стилі романів Дж. Оруела, О. Хакслі чи Є. Замятіна [2]. Отже, основною проблемою в найближчий час стане співвідношення реального простору та кіберпростору.

**Результати аналізу наукових публікацій** свідчать про те, що дослідження сутності та особливості кіберпростору, при різних методологічних підходах, приводить до суперечливих точок зору. Відтак, багатогранність проблеми кіберпростору й різноманіття інтерпретацій, підходів надає гідне тло для наукового пізнання. Нині цій проблематиці присвячено значну увагу таких науковців як: О. Войтович, О. Данильян, Д. Дубов, Ю. Когут, В. Ліпкан, В. Лужецький, Г. Почепцов, В. Хаханов та інші.

**Метою доповіді** є спроба осмислення основних аспектів кіберпростору, його засадничих принципів та законів.

В сучасному дискурсі щодо «кіберпростору» за вихідне положення взято два поняття «кібернетика» та «простір». Де під «кібернетикою» прийнято розуміти – науку про загальні закони отримання, збереження, передачі і розповсюдження інформації у складних управляючих системах [3]. Під «простором» зазвичай позначають основну форму буття матерії, яка в поєднанні із часом надає пізнання просторово-часових координат. Різновидом такого простору є «інформаційний простір», в якому просторові координати – передають спосіб співіснування розмаїтих інформаційних даних

(символів), а часові – спосіб їх зміни. Отже, «простір та час» в кіберпросторі є засадничими елементами, за допомогою яких конструюється універсальна теоретична модель «кіберпростору».

Тут важливо зазначити, що будь-які інформаційні дії (в т.ч. в кіберпросторі), хоча вони націлені на інформаційний ресурс, але в результаті вони викликають фізичні наслідки. Тому, доцільно розглянути із яких фізичних елементів розбудовується та розвивається кіберпростір в просторово-часових координатах.

Так на думку В. Хаханова «*кіберпростір* – це сукупність взаємодіючих по метриці інформаційних процесів та явищ, які використовують в якості носіїв комп'ютерні системи та мережі. Метрика – це спосіб вимірювання відстані в просторі між компонентами процесів та явищ. Відстань в кіберпросторі – це код відстані по Хеммінгу між парою векторів, які визначають компоненти процесу чи явища» [4].

Власне, це підтверджує думку англійського вченого М. Batty, який в середині 1990-х рр. запропонував розглядати взаємодію фізичного та кіберпростору у вигляді спеціальної матриці, що складається з двох рядків (комп'ютерні вузли та мережі) та двох стовпців (місце та простір) [5].

Згідно із рекомендаціями Міжнародної спілки електрозв'язку (англ. International Telecommunication Union, ITU) *кіберпростір* – сукупність користувачів, мереж, пристроїв, програмного забезпечення, процесів, збереженої або транзитної інформації, додатків, послуг та систем, які можуть бути прямо чи опосередковано під'єднанні до мереж.

У Словнику військових термінів Міністерства оборони США визначено, що *кіберпростір* – це глобальний домен в інформаційному середовищі, що складається зі взаємозалежних мереж інфраструктури, інформаційних технологій і резидентних даних, включаючи Інтернет, телекомунікаційні мережі, комп'ютерні системи та вбудовані процесори та контролери [6].

В Законі України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки в Україні» надано таке визначення: *кіберпростір* – це середовище (віртуальний простір), яке надає можливості для здійснення комунікації та/або реалізації суспільних відносин, утворене в результаті функціонування сумісних (з'єднаних) комунікаційних систем та забезпечення електронних комунікацій з використанням мережі Інтернет та/або інших глобальних мереж передачі даних [7].

Аналіз вищенаведених визначень «кіберпростору» доводить багатогранність цього феномена, складність пізнання його сутності та особливостей структури. Отже, визначення структури залежить від методології пізнання цього феномена.

Наприклад, Ю. Даник, П. Воробієнко, В. Чернега в своєму дослідженні пропонують розглядати «кіберпростір» на трьох рівнях: 1) *рівень фізичної мережі* (physical network layer) – включає ІТ прилади та інфраструктуру у фізичному вимірі, що забезпечують зберігання, передачу та обробку інформації у кіберпросторі, включаючи сховища даних та сполучення, які передають дані між компонентами мереж; 2) *рівень логічної мережі* (logical network layer) – складається із тих елементів мереж, що поєднуються одні з іншими у спосіб, який є абстрактним від фізичної мережі та базується на логічному програмуванні (кодів), який управляє компонентами мережі (тобто, взаємозв'язки не обов'язково стосуються конкретних фізично існуючих зв'язків чи вузлів, але їхньої здатності зв'язуватися логічно та обмінюватися або обробляти дані); 3) *рівень кіберперсон* (cyber-persona layer) – складається із мережі або ІТ аккаунтів користувачів, як реальних людських, так і автоматичних, та їхніх взаємозв'язків між собою [8].

А згідно моделі Девіда Кларка кіберпростір варто розглядати на чотирьох рівнях: 1) *фізичний рівень* містить усі апаратні пристрої, які включають маршрутизатори, комутатори, носії і супутники, датчики та інші технічні з'єднувачі, як проводові, так і безпроводові. Фізична інфраструктура географічно розташована в «реальному просторі», і таким чином, є предметом різноманітних національних юрисдикцій; 2) *логічний рівень* у цілому відноситься до коду, який включає в себе як програмне забезпечення, так і протоколи, які у ньому реалізуються; 3) *рівень контенту* описує всю інформацію, яка створюється, береться, зберігається та обробляється у кіберпросторі. Інформація визначається як знання, що стосуються об'єктів, наприклад, факти, події, речі, процеси або ідеї; 4) *соціальний рівень* складається з усіх людей, які використовують і формують характер кіберпростору. Це фактичний Інтернет людей і їх потенційних відносин. Він не стосується Інтернету апаратних засобів і програмного забезпечення. По суті, соціальний прошарок включає урядові організації, організації приватного сектору, громадянське суспільство і суб'єкти технічного співтовариства [5].

Отже, «світ отримав новий простір. Наявність його автоматично створює можливості для атаки, оскільки що більшої ваги він набуває, то сильнішими будуть наслідки такої атаки. А майбутнє тільки підвищуватиме статус кіберпростору» [9].

### Висновки

Проведене дослідження дає можливість дійти висновків, що «кіберпростір» має чотирирівневу структуру: 1) існує фізичний рівень глобальної інформаційної інфраструктури (наприклад, Інтернет в основному складається з пристроїв семи видів: повторювачів, мостів, маршрутизаторів, комутаторів, шлюзів, хостів і вузлів); 2) існує рівень програмного забезпечення та семи протоколів (фізичного, каналного, мережного, транспортного, сеансового, представницького та прикладного); 3) існує рівень в кіберпросторі де лише об'єкти (сайт, web-сторінка, аккаунт на форумі, електронний лист тощо) та події (діалог в чаті, поява допису/публікації, дискусії на форумах і в блогах, поява та зникнення нових сайтів, хакерська атака на сайт тощо); 4) існує соціальний рівень, який складається із всіх користувачів, наприклад, користувачів Інтернет.

Залежність кіберпростору обумовлена із іншими просторами як: наземним, морським, повітряним та космосом. Наприклад, дії в кіберпросторі (насамперед, через рівень програмного забезпечення) створюють певну свободу діяльності у фізичних сферах. Так само, певна діяльність в фізичних просторах може створювати певні ефекти в кіберпросторі та через нього, впливати на електромагнітні спектри або фізичну інфраструктуру. Відносини між космосом та кіберпростором є унікальні: так всі операції в космосі залежать від кіберпростору; з іншої сторони, пропускну здатність мереж напряму залежить від космічних операцій, які й забезпечують використання мережі Інтернет та/або інших глобальних мереж передачі даних.

Також проведене дослідження дає можливість дійти до висновків, що кіберпростір (віртуальний простір), будучи сформований новими інформаційними технологіями, є тлом для формування нових соціосистем.

Обговорені проблеми надають можливість сформулювати предмети наступних досліджень, насамперед, в сфері комп'ютерної інженерії та кібербезпеки.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Данильян О.Г., Дзьобань О.П. Віртуальна реальність і кіберпростір як атрибути сучасного суспільства / О.Г.Данильян, Дзьобань О.П. // Інформація і право. – 2020. – № 4 (35). – С. 9-21.
2. Дубов Д. В. Кіберпростір як новий вимір геополітичного суперництва : монографія / Д. В. Дубов. – Київ : НІСД, 2014. – 328 с.
3. Ліпкан В.А., Ліпкан О.С. Національна і міжнародна безпека. – Вид. 2-ге, доп. і переробл. – Київ: «ТЕКСТ», 2008. – 400 с.
4. Инфраструктура анализа и информационной безопасности киберпространства / В. И. Хаханов и другие // Радиоэлектроника и информатика : науч.-техн. журн. – Харьков : Изд-во ХНУРЭ, 2011. – Вып. 2. – С. 40-60.
5. Основи кіберпростору, кібербезпеки та кіберзахисту. Навч. посіб. / В.М.Богуш, В.В.Богуш, В.Д.Бровко, В.П.Настрадін; під ред. В.М.Богуша. – Київ : Видавництво Ліра, 2022. – 554 с.
6. Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms / November, 2021. URL: <https://irp.fas.org/doddir/dod/dictionary.pdf>
7. Закон України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» : за станом на 17 серпня 2022 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19#Text>
8. Даник Ю.Г. Основи кібербезпеки та кібероборони: підручник / Ю.Г. Даник, П.П. Воробієнко, В.М. Чернега. – [Видання друге, перероб. та доп.]. – Одеса.: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2019. – 320 с.
9. Почепцов Г. Сучасні інформаційні війни / Георгій Почепцов. Київ : Вид .дім «Києво-Могилянська академія», 2015. – 497с.

**Майданевич Леонід Олександрович** – студент групи ІБС-22м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lmaydanevich@ukr.net

Науковий керівник: **Войтович Олеся Петрівна** – канд. тех. наук, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

**Maidanevych Leonid O.** – student of group IBS-22m, Department of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: lmaydanevich@ukr.net

Supervisor: **Voitovych Olesia P.** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of information technologies and computer engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia