

КІБЕРПРОСТІР ЯК ОСНОВНА КАТЕГОРІЯ НАУКИ КІБЕРНЕТИКА

У статті досліджується підходи до визначення поняття та змісту кіберпростору. Встановлена сутність кіберпростору як основної категорії науки кібернетика. Встановлені істотні ознаки кіберпростору як середовища існування процесів функціонування інформаційно-телекомунікаційних систем. Визначена система характеристик кіберпростору як складної динамічної системи.

Ключові слова: кібернетика, кібернетичний простір, кібернетична безпека.

Постановка проблеми. Основними ознаками сьогодення є стрімкий розвиток інформаційних та комунікаційних технологій, створення глобальної мережі, інформатизація суспільних відносин, виникнення інформаційного суспільства та його глобалізація. Існуюча проблема забезпечення кібернетичної безпеки особи, суспільства та держав у кібернетичному просторі стала предметом права, національної безпеки, інформаційної безпеки, кібернетичної безпеки, військової справи тощо.

Важливість розуміння сутності кібернетичного простору та необхідність у переконливому та загальноновизнаному визначенні його поняття, всеохоплюючий, міжгалузевий та міждисциплінарний характер явища кібернетичного простору актуалізують подальші дослідження даної предметної області.

Аналіз останніх досліджень і публікацій за темою статті. Проблеми розвитку кіберпростору, забезпечення кібернетичної безпеки людини, суспільства та держав досліджуються закордонними та вітчизняними науковцями та практиками вже протягом кількох десятиліть. Найбільш повні та багато аспектові дослідження проблем забезпечення кібернетичної безпеки України проводять Бурячок В.Л., Толубко В.Б., Хорошко В.О., Толюпа С.В., Дубов Д.В., Ожеван М.А., Рибка С.В., Кільчицький Є.В., Післегін О.М., Гнатюк С.О., Баранов О.А., Погорєцький М.А., Шеломенцев В.П. та інші.

Проте, науковцями Національного інституту стратегічних досліджень було зазначено, що "... незважаючи на широке використання поняття "кіберпростір" як у науковій літературі, так і офіційних документах, існують обґрунтовані сумніви щодо можливості його використання у суто практичній площині" [1]. Як приклад, існуюча Стратегія кібербезпеки України не містить чіткого визначення поняття "кіберпростір", хоча дане поняття в ній часто вживається.

Як наслідок, термінологічна непорядкованість щодо поняття "кіберпростір" зумовлює існування проблеми визначення похідних від нього понять таких, як "кіберзлочинність", "кібертероризм", "кібервійна", "кібератака", "кіберзахист", "кібербезпека", "кіберзброя" тощо, які все частіше використовуються в наукових виданнях, нормативно-правових документах держави та міжнародних організацій.

Саме складність вирішення проблеми забезпечення безпеки людини та інформації в кібернетичному просторі потребує подальшого дослідження та осмислення відповідних суспільних відносин, реалізованих інформаційних технологій та захисту інформаційних систем та процесів їх функціонування.

Постановка завдання. Треба зазначити, що до теперішнього часу проблема забезпечення кібербезпеки особи, суспільства, держави не має остаточного вирішення та стає все гострішою з кожним днем. Правильне розуміння сутності кіберпростору зумовлює якість та правильність визначення похідних понять та постановки часткових завдань подальших досліджень. Тому, метою статті є подальше дослідження сутності кібернетичного простору.

Основний матеріалу дослідження. Одним із нагальних завдань розбудови науки кібербезпеки є вирішення проблеми створення та розвитку системи її категорій та понять. Розроблена система категорій та понять відображає предметний зміст науки. Взаємозалежна, повна, взаємопов'язана, несуперечлива система категорій та понять є необхідною умовою та основою створення та розвитку конструктивної та продуктивної теорії. У свою чергу, створена теорія може стати фундаментом наукової парадигми.

Проблема одночасного існування великої кількості різноманітних визначень одного й того ж поняття або, навпаки, різні поняття позначаються однаковими термінами, призводить до непорозумінь під час наукових досліджень та пошуків, суттєвої та принципової неоднозначності в розумінні сутності та практичної значимості отриманих результатів. Саме система категорій та понять визначає якість відповідної теорії та застосовуваної методології.

Теорія розглядається “як найвища, найрозвинутіша форма організації наукового знання, що дає цілісне уявлення про закономірності та існуючі зв’язки певної області дійсності – об’єкта даної теорії” [2].

З філософської точки зору (методологічний аспект) сутність предмета дослідження полягає у його внутрішньому змісті, який виражається “в єдності всіх різноманітних і суперечливих форм його буття” [3].

Розглянемо сутність кібернетичного простору.

Аналіз підходів науковців до визначення поняття “кібернетичний простір” (див. табл. 1), показав, що загальним є розуміння його як середовища існування процесів взаємодії людини та інформаційної системи на основі реалізованої інформаційної технології.

Однак, кібернетичний простір є складним соціальним, правовим та технічним явищем, яке має велике розмаїття проявів як форм виявлення та вираження його сутності.

Тому, поняття “кібернетичний простір” можна розглядати:

як сферу соціальної діяльності (складова частина забезпечення національної, інформаційної та кібернетичної безпеки);

як основну категорію науки кібернетика (як основна категорія її часткових теорій, у тому числі теорії кібербезпеки);

як наукову теорію;

як навчальну дисципліну підготовки відповідних фахівців.

Кожна із форм прояву кіберпростору має свій внутрішній зміст. Так, якщо розглядати кіберпростір як сферу соціальної діяльності, то його зміст складають:

суспільні відносини між володільцями інформаційних систем, власниками інформації, споживачами (користувачами), спеціально уповноваженими державними органами, роботодавцями, працівниками, юридичними та фізичними особами – виробниками ІТ-продукції та ІТ-послуг тощо;

правові норми, які регулюють відповідні суспільні відносини, визначають правові режими інформації, інформаційних систем (їх компонентів) та технологій, юридичну відповідальність тощо;

практична діяльність людини щодо створення кіберпростору, реалізації інформаційної технології та її підтримання у працездатному стані, забезпечення кібербезпеки особи, суспільства та держав тощо.

Необхідно чітко казати про сферу застосування поняття “кібернетичний простір” для того, щоб воно носило конструктивний та продуктивний характер.

Так, визначення поняття “кібернетичний простір” у нормативно-правових актах (закони, державні стандарти, постанови, накази тощо) та документах державної політики (доктрини, концепції, стратегії, програми тощо) має носити описовий (формулювання поняття, яке відображає його зміст та окреслені межі – як відповідної сфери соціальної діяльності та правового регулювання суспільних відносин) та пояснювальний (трактування явища кіберпростору шляхом з’ясування його характерних ознак, особливостей та проявів по відношенню до інших сфер, систем та процесів) характер.

Якщо розглядати кіберпростір як науку (галузь знань), то його зміст складають наукові теорії, наукові вчення, доктрини, наукова проблематика, системи категорій та понять, наукові класифікації, наукові принципи тощо.

Якщо розглядати кіберпростір як навчальну дисципліну, то його зміст складають теоретичні знання, навчально-методичне забезпечення, принципи навчального процесу тощо.

Категорію “кібернетичний простір” можна сміливо віднести до кібернетики як науки “про загальні закони одержання, зберігання, передачі і перетворення інформації в складних керуючих системах” [4].

Підходи до визначення поняття “кібернетичний простір”

Автор визначення	Зміст поняття
Бурячок В.Л., Толубко В.Б., Хорошко В.О., Толюпа С.В. [5]	“... розумітимемо під <i>кіберпростором</i> віртуальне комунікаційне середовище, утворене системою зв'язків між користувачами та об'єктами інформаційної інфраструктури, такими як електронний інформаційний ресурс (ІР), системи й мережі всіх форм власності, керовані автоматизованими системами управління, що використовуються не лише для перетворення та передавання інформації, котра в них циркулює, із метою забезпечення інформаційних потреб суспільства, а й для впливу на аналогічні об'єкти протидіючої сторони”.
Дубов Д.В. [6]	“ <i>Кіберпростір</i> – середовище, створене організованою сукупністю інформаційних процесів на підставі об'єднаних загальними принципами та правилами інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних систем незалежно від форми власності”.
Рибка С.В., Кільчицький Є.В., Післегін О.М. [7]	“ <i>Кіберпростір</i> можна визначити як середовище, утворене організованою сукупністю інформаційних процесів створення, збереження, передачі, використання інформації за участю людини, зокрема на об'єктах критичної інфраструктури держави із застосуванням ресурсів складових частин національної інформаційно-комунікаційної інфраструктури”.
Гнатюк С.О. [8]	“ <i>Кіберпростір</i> – віртуальний простір, отриманий у результаті взаємодії користувачів, програмного та апаратного забезпечення, мережевих технологій (у т.ч. Інтернет) для підтримки та управління процесами перетворення інформації (електронних інформаційних ресурсів) з метою забезпечення інформаційних потреб суспільства”.
Погорецький М.А., Шеломенцев В.П. [9]	“ <i>Кіберпростір</i> можна визначити як штучне електронне середовище існування інформаційних об'єктів у цифровій формі, що утворене у результаті функціонування кібернетичних комп'ютерних систем управління і обробки інформації та забезпечує користувачам доступ до обчислювальних й інформаційних ресурсів систем, вироблення електронних інформаційних продуктів, обмін електронними повідомленнями, а також можливість за допомогою електронних інформаційних образів у режимі реального часу вступати у відносини (взаємодіяти) щодо спільного використання обчислювальних та інформаційних ресурсів системи (надання інформаційних послуг, ведення електронної комерції тощо)”.
ISO/IEC 27032 [10]	“ <i>Кіберпростір</i> – це середовище існування, отримане у результаті взаємодії людей, програмного забезпечення і послуг в Інтернет за допомогою технологічних пристроїв і мереж, підключених до них, яке не існує у будь-якій фізичній формі”.

Необхідно зазначити, що пізнання сутності кібернетичного простору можливо лише на основі абстрактного мислення, створення теорії досліджуваного предмета, усвідомлення внутрішнього змісту, виявлення характерних закономірних ознак.

Взагалі, простір є однією із основних об'єктивних форм існування матерії, яка характеризується протяжністю та обсягом. Просторові та часові відношення є взаємопов'язаними один з одним та мають свій прояв у русі матерії. Необхідною умовою існування простору є наявність його носія.

Так, якщо розглядати живі організми, то утворювані в них функціональні системи можна розглядати як носії відповідного кіберпростору. Якщо розглядати, наприклад, підприємства, установи та організації, то середовище існування керуючих, операційних,

забезпечувальних та інших бізнес-процесів теж можна розглядати як відповідний кіберпростір. Якщо розглядати штучні інформаційні системи, то носієм кіберпростору виступають люди, окремі комп'ютери, окремі комп'ютерні мережі, їх об'єднання та глобальна мережа в цілому. Зараз у більшості випадків саме в такому розумінні розглядається поняття кіберпростір.

Кіберпростір має динамічний, постійно змінюваний, мінливий характер. Його носій можна розглядати як унікальну складну динамічну систему. Протяжність та обсяг кіберпростору визначається кількістю інформаційно-телекомунікаційних систем та їх компонентів, які функціонують у даний момент часу. Безпосередніми носіями процесів функціонування в кіберпросторі є відповідні утворювані функціональні системи.

Під функціональними системами мається на увазі такі “комплекси вибірково задіяних компонентів, взаємодія та взаємовідносини яких набувають характеру взаємного сприяння компонентів отриманню сфокусованого корисного результату” (за П.К. Анохіним).

Істотною ознакою кіберпростору є те, що він є середовищем існування:

процесів збирання, оброблення, зберігання, передавання (приймання), відображення, використання даних (тобто як середовище реалізації інформаційної технології);

технологічних процесів забезпечення реалізації інформаційної технології;

процесів забезпечення функціонування безпосередньо інформаційно-комунікаційної інфраструктури (інформаційно-телекомунікаційної системи).

Треба підкреслити, що кіберпростір, як середовище існування процесів функціонування інформаційно-телекомунікаційної системи – його носія та утворювача, буде опосередковано визначатися через її характеристики як складної динамічної системи, а саме через структурні, функціональні, часові, інформаційні, характеристики надійності, енергетичні характеристики, характеристики видів забезпечення інформаційних систем тощо.

Прикладом структурних характеристик інформаційної системи та її компонентів (показники, що характеризують наявність (присутність) відповідних функціональних компонентів в системі) можуть бути:

показники, що характеризують місце розміщення відповідного функціонального компоненту в системі;

показники, що характеризують наявність зв'язків між функціональними компонентами системи (їх відношення);

показники, що характеризують безпосередньо зв'язки між функціональними компонентами системи (наприклад, пропускну здатність) тощо.

Прикладом функціональних характеристик процесів інформаційної системи можуть бути:

якісні показники складу функціональних компонентів системи;

показники, що характеризують правильність реалізації функції відповідними компонентами системи;

кількісні показники, що характеризують властиво зв'язки (відношення) функціональних компонентів управління процесами з іншими функціональними компонентами системи (з іншими функціональними компонентами управління процесами), які відображають області значень і визначень відповідних функцій управління процесами (вони також характеризують пам'ять функціональних компонентів управління процесами;

якісні та кількісні показники утворюваних функціональних систем;

показники якості процесів управління інформаційною системою;

показники функціональної готовності системи тощо.

Прикладом часових характеристик існування інформаційної системи та процесів її функціонування можуть бути:

часові (операційні) показники реалізації відповідних функцій управління процесами;

часові показники складу системи та її функцій тощо.

Прикладом інформаційних характеристик інформаційної системи може бути об'єм її запам'ятовуваних компонентів тощо. Прикладом моделі “кванта кіберпростору” слугує модель взаємодіючих керуючого й операційного автоматів, яку запропонував Віктор

Михайлович Глушков ще в 60-х роках минулого століття для опису структур обчислювальних машин, а також її подальший розвиток у теорії дискретних перетворювачів.

Більш складні моделі кіберпростору досліджуються в рамках загальної теорії взаємодії: теорія нейронних мереж, теорія абстрактних автоматів, теорія скінченних автоматів, теорія взаємодіючих інформаційних процесів, теорія взаємодіючих агентів та середовищ тощо.

Висновок

На нашу думку, осмислення сутності кіберпростору та його розуміння, запропоноване в даній статті, має концептуальний, методологічний та конструктивний характер. Воно дає змогу виділяти функціональні компоненти, зв'язки між ними, утворювані функціональні системи, системи функціональних систем, здійснювати їх формалізацію, створювати математичні моделі, здійснювати постановку задач аналізу та синтезу, результатом розв'язання яких є закони функціонування даних систем, їх складових частин, окремих елементів тощо.

Перспективні дослідження з окресленої тематики можуть бути спрямовані на застосування методів формалізації та математичного моделювання захищених систем та процесів їх функціонування в кібернетичному просторі, методологічних підходів у застосуванні відповідних методів.

Література

1. Дубов Д.В. Кібербезпека: світові тенденції та виклики для України / Д.В. Дубов, М.А. Ожеван. – К. : НІСД, 2011. – 31 с.
2. Значение слова “Теория” в Большой Советской Энциклопедии. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://bse.sci-lib.com/article109843.html>.
3. Значение слова "Сущность и явление" в Большой Советской Энциклопедии. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://bse.sci-lib.com/article107952.html>.
4. Энциклопедия кибернетики. Т.1: А–Л. (Под ред. Глушкова В.М.) – К.: Головна редакція УРЕ, 1973.– 583 с.
5. Бурячок В.Л. Інформаційна та кібербезпека: соціотехнічний аспект: підручник / [В.Л. Бурячок, В.Б. Толубко, В.О. Хорошко, С.В. Толюпа]; за заг. ред. д-ра техн. наук, професора В.Б. Толубка. – К.: ДУТ, 2015.– 288 с.
6. Дубов Д.В. Кіберпростір як новий вимір геополітичного суперництва : монографія / Д.В. Дубов. – К. : НІСД, 2014. – 328 с.
7. Рибка С.В. Кіберпростір, управління інфраструктурою, кібербезпека / С.В. Рибка, Є.В. Кільчицький, О.М. Післегін // Стратегічна панорама. – 2015. – № 1. – С. 126–134.
8. Гнатюк С.О. Кібертероризм: історія розвитку, сучасні тенденції та контрзаходи / С.О. Гнатюк // Безпека інформації. – 2013. – Т. 19, № 2. – С. 118–129.
9. Погорецький М.А. Поняття кіберпростору як середовища вчинення злочину / М.А. Погорецький, В.П. Шеломенцев // Інформаційна безпека людини, суспільства, держави – № 2 (2), 2009. – С. 80–85.
10. ISO/IEC 27032, Information technology – Security techniques – Guidelines for cybersecurity. 2012. – 50 p.

Надійшла 20.02.2017 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Шелест М.Є.