

Ігор ШАПОВАЛОВ<sup>1</sup>, канд. фіз.-мат. наук, доц.,  
Валентина ПУРІЧ<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доц.,  
Володимир МАНІЧЕВ<sup>1</sup>, інженер,  
Ігор ТІТОВ<sup>2</sup>, аспірант

<sup>1</sup> Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса, Україна, e-mail: vmanichev@ukr.net

<sup>2</sup> Лісабонський університетський, м. Лісабон, Португалія

## ЗАСАДИ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ СИСТЕМ У БІОМЕДИЦИНІ

**Анотація.** Загальна теорія систем є важливою галуззю науки, що вивчає властивості та поведінку систем як цілісних утворень. Вона виникла в середині ХХ століття та стала потужним інструментом для аналізу та розв’язання проблем в різних галузях науки та інженерії. У цій доповіді розглянемо основні засади загальної теорії систем та її застосування в сучасному світі.

**Ключові слова:** загальна теорія систем, інтердисциплінарність, принцип взаємодії, біомедицина.

Загальна теорія систем є важливою галуззю науки, що вивчає властивості та поведінку систем як цілісних утворень. Вона виникла в середині ХХ століття та стала потужним інструментом для аналізу та розв’язання проблем в різних галузях науки та інженерії. У цій доповіді розглянемо основні засади загальної теорії систем та її застосування в сучасному світі.

Загальна теорія систем є підходом до вивчення великих та складних систем, де увага зосереджена на їхніх структурах, взаємодіях та властивостях. Основні компоненти систем включають елементи, взаємодію, мету та об’єкт вивчення. Теорія систем надає можливість дослідження систем різного рівня складності, починаючи від простих до вкрай складних [1].

Загальна теорія систем, яка була розроблена у середині 20-го століття, стала потужним інструментом для аналізу та розуміння складних систем у різних галузях науки та техніки. Її основні засади визначають універсальний підхід до дослідження та оптимізації систем, надаючи можливість розглядати їх як цілісні структури з внутрішніми зв’язками та взаємодіями. У цій доповіді розглянемо основні аспекти загальної теорії систем та її застосування в різних галузях.

Однією з ключових засад загальної теорії систем є концепція системи як цілісної одиниці, що складається з взаємодіючих та взаємозалежних компонентів. Ця концепція дозволяє розглядати будь-який об’єкт або явище як систему, що може бути поділена на підсистеми для кращого розуміння та аналізу [2]. Крім того, загальна теорія систем надає інструменти для опису структури та функцій систем, а також для вивчення їх поведінки в часі.

Іншою важливою засадою є ідея взаємодії та зв’язку між компонентами системи. Це враховує взаємозалежність елементів та їх вплив на загальну ефективність системи. Загальна теорія систем дозволяє аналізувати ці взаємодії, щоб визначити оптимальні стратегії управління та вдосконалення систем.

Однією з ключових особливостей теорії систем є визнання важливості взаємодії між компонентами системи. Принцип взаємодії підкреслює необхідність розуміння взаємовпливів між елементами системи та їхнім впливом на загальну поведінку системи. Інші ключові принципи включають ієрархічність, емерджентність та цілісність [3].

Перший принцип (*Системність*) – це підхід до розглядання системи як цілісної одиниці, де кожен елемент взаємодіє з іншими для досягнення певної мети. Цей підхід виключає розділення системи на ізольовані частини та дозволяє розглядати її як єдиний функціональний організм.

Другий принцип (*Емерджентність*) стверджує, що властивості системи можуть виникати на рівні системи як цілісної одиниці, і не можуть бути повністю пояснені властивостями її складових частин. Це робить системний підхід особливо ефективним для аналізу взаємодій та виникнення нових властивостей.

Третій принцип (*Гомеостаз*) вказує на здатність системи реагувати на зміни в оточенні з метою збереження стабільності та внутрішньої рівноваги. Це важливо для забезпечення життєдіяльності системи в змінюючихся умовах.

Усі ці принципи в сукупності надають розуміння та інструменти для аналізу системних взаємодій. Основою теорії систем є не лише вивчення окремих елементів, а й розуміння того, як вони взаємодіють, утворюючи щось більше ніж проста сума їхніх частин.

Системна інтердисциплінарність – це підхід, який об’єднує різні галузі знань та дисципліни з метою створення повноцінних та комплексних рішень для складних проблем. Це включає в себе обмін інформацією, ідеями та методами між фахівцями з різних галузей [4].

Основні принципи системної інтердисциплінарності, це *взаємодія* та *співпраця*. Цей принцип покликаний підкреслити важливість активного обміну ідеями та знаннями між представниками різних галузей. Спільна робота над проблемами дозволяє отримати більш повне розуміння та знаходити інноваційні рішення. Системна інтердисциплінарність вимагає розглядати проблему в контексті її впливу на різні аспекти суспільства, природи та техніки. Такий комплексний підхід дозволяє уникнути однобічного розгляду проблеми та розглядати її у всій її складності.

Засади загальної теорії систем виступають як основний фреймворк для розуміння та моделювання взаємодій у складних системах. Вони надають спільну мову та методологію для фахівців з різних галузей. Загальна теорія систем має широкий спектр застосувань у сучасному світі. Вона успішно використовується в інженерії для оптимізації проектів та підвищення ефективності систем. Також вона грає важливу роль у біології, де допомагає розуміти складні взаємодії в живих організмах. Крім того, теорія систем є ключовою для розвитку штучного інтелекту, де моделюються та оптимізуються складні системи.

Загальна теорія систем знаходить широке застосування в науці та техніці. У фізиці, наприклад, вона використовується для дослідження складних фізичних систем, таких як космос чи клітини. У технічних галузях, таких як інженерія та інформаційні технології, загальна теорія систем допомагає оптимізувати процеси та вдосконалювати роботу різноманітних систем [5]. У менеджменті загальна теорія систем використовується для аналізу та вдосконалення корпоративних стратегій та процесів. Моделювання систем дозволяє ефективно управляти ресурсами та підвищити продуктивність організацій. Засади теорії систем застосовуються для розробки стратегій управління, які розглядають компанію як цілісну систему з внутрішніми та зовнішніми взаємодіями.

В медицині загальна теорія систем використовується для розуміння складних біологічних систем, таких як людський організм. Це допомагає враховувати взаємодії між органами та системами організму, що є важливим для розробки ефективних методів лікування та діагностики.

**Висновок.** Загальна теорія систем виявляється потужним інструментом для аналізу та моделювання взаємодії складних систем. Її принципи допомагають розкрити внутрішню логіку та зв'язки елементів, що сприяє ефективнішому управлінню та розвитку. Вона розкриває, як елементи взаємодіють, утворюючи цілісні структури, що мають важливі наслідки для різноманітних галузей, від біології до менеджменту. Застосування теорії систем допомагає розуміти складність явищ, сприяє розробці стратегій та оптимізації рішень. Усе це робить її невід'ємною складовою для вирішення сучасних завдань у наукових, технічних та соціальних областях.

## Література

1. Titova N., Manicheva N., Romanyuk S., Pirotti E., Pirotti A. Mathematical model for determining the internal electromagnetic field in a small fish (whitebait). / N. Titova, N. Manicheva, S. Romanyuk, E. Pirotti, A. Pirotti. // Proceedings of Odessa Polytechnic University. – Odessa, Ukraine, 2020. Issue 3(62). P. 113-118. DOI: 10.15276/opu.3.62.2020.13.
2. Manicheva, N., Titova, N., Prokopovych, I., Kasian, S. (2022). Method of analysis of hierarchies in decision making in medicine. Odes'kyi Polytechnichnyi Universytet, Pratsi, 1 (65), 99–108. Method of analysis of hierarchies in decision making in medicine / N. Manicheva, N. Titova, I. Prokopovych, S. Kasian // Пр. Одес. політехн. ун-ту. – Одеса, 2022. – Вип. 1 (65). – Р. 99–108. DOI: 10.15276/opu.1.65.2022.12.
3. Манічева Н.В., Мосейкіна С.О. Використання метода аналізу ієрархій при прийнятті рішень при лікуванні хворих та створення статистичних даних. / Н.В. Манічева, С.О. Мосейкіна. // Materials of the International Internet Conference «Modern chemistry of medicines», May 18, 2023, Kharkiv, Ukraine. P. 191-192. URI: <https://drive.google.com/file/d/147icDZVWg6qtn2ljeJsf1ZrCNbtINOT6/view>.
4. Manicheva N., Dudzinskii Yr., Titova N., Zakharova A. Determination of the nonlinear parameter and internal pressure in a liquid by the acoustic method. / N. Manicheva, Jr. Dudzinskii, N. Titova, A. Zakharova. // Proceedings of Odessa Polytechnic University. – Odessa, Ukraine, 2021. Issue 1(63). P. 88-94. DOI: 10.15276/opu.1.63.2021.09.
5. Anton Panda, Natalia Manicheva, Yuriy Dudzinskii, Nataliia Titova. Acousto hydrodynamic method of measurment of fluid cavitations threshold in liquid. / Panda Anton, Natalia Manicheva, Yuriy Dudzinskii, Nataliia Titova // MM Science Journal 2023, October 2023. P. 6650-6655. DOI: 10.17973/MMSJ.2023\_10\_2023014.