



**«ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА  
ЯК ФАКТОР ІННОВАЦІЙ  
ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ  
СУСПІЛЬСТВА»**

**Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя, Україна**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна**  
**Вінницький національний аграрний університет, Україна**  
**Харківський національний економічний університет  
імені Семена Кузнеця, Україна**  
**Донецький національний університет імені Василя Стуса, Україна**  
**Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка, Україна**  
**Краківський аграрний університет, Польща**  
**Університет Вища Школа Бізнесу  
в Домброві-Гурниці, Польща**

## **ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ**

**IV міжнародної науково-практичної конференції  
учених та студентів  
«ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА ЯК ФАКТОР  
ІННОВАЦІЙ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ  
СУСПІЛЬСТВА»**

**7-8 грудня 2023 року**



**ТЕРНОПІЛЬ, УКРАЇНА 2023**

УДК 330:331,45:338

М74

Тези доповідей ІV міжнародної науково-практичної конференції учених та студентів «Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства» / Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя (м. Тернопіль, 7-8 грудня 2023 р.), 2023. – 208 с.

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА ЯК ФАКТОР ІННОВАЦІЙ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА» сформовано за наступними науковими напрямками:

1. Теоретичні та прикладні аспекти розвитку цифрової економіки.
2. Сучасні комунікації та оцінка якості управління в умовах невизначеності.
3. Економіко-математичне моделювання та вимірювання ефективності діджиталізації суспільства.
4. Міжнародні інтеграційні процеси та цифрова трансформація бізнесу-науки-освітивлади в умовах нестабільності.
5. Інноваційний розвиток економічних систем в умовах цифрової економіки.
6. Логістика в контексті цифрової трансформації.
7. Моделювання екологічних систем та «зеленої» економіки.

Відповідальність за точність наведених фактів, цитат, джерел та прізвищ несуть автори.

*Збірник буде корисний для науковців, викладачів, студентів, підприємців, фахівців.*

**Мови конференції:  
українська, польська, англійська**

Відповідальні за випуск: к.е.н., доц.Гарматій Н.М.;  
к.е.н., доц. Мартиняк І.О.

Адреса конференції:

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
46001, вул. Руська, 56, м. Тернопіль, сайт кафедри економічної кібернетики  
ТНТУ ім.І.Пулюя [kaf-ek.tntu.edu.ua](http://kaf-ek.tntu.edu.ua)

УДК 338+911.6

Л. Янковська, канд. географ. наук, доцент

Р. Яворівський, викладач

С. Сверстюк, студентка

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Україна

## НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ І ПРОЦЕСІВ

L. Yankovska, Ph.D, Assoc. Prof.

R. Yavorivskyi, lecturer

S. A. Sverstyuk, student

Volodymyr Hnatyuk Ternopil National Pedagogical University, Ukraine

## SCIENTIFIC APPROACHES TO THE MODELING OF ECOLOGICAL SYSTEMS AND PROCESSES

У зв'язку із складністю безпосереднього вивчення деяких екологічних систем чи процесів, важливу роль у екологічних дослідженнях відіграє моделювання. Методи моделювання дозволяють отримувати досить точні прогнози змін у конкретних екосистемах і, що важливо, – розробляти на їх базі заходи запобігання негативним наслідкам того чи іншого впливу.

Тому цікавим є з'ясування історії становлення і розвитку різних видів моделювання в екології та аналіз ефективності їх застосування на різних етапах становлення науки. Розвиток моделювання екологічних систем і процесів чітко корелюється з розвитком самої науки екології. Узагальнюючи опрацьовану інформацію, можна виділити три основних етапи становлення моделювання в екологічних дослідженнях:

1) донауковий, коли почали зароджуватись логічні основи моделювання та накопичуватися знання екологічного змісту, але самої науки екології ще не існувало;

2) класичний – зародження екології як науки та становлення математичного моделювання, його застосування переважно в біоекологічних дослідженнях (друга половина XIX – середина XXст.);

3) сучасний – формування широкого спектру видів моделювання, розвиток цифрових технологій та активний розвиток прикладної екології (друга половина XX ст – наш час) [7].

Що стосується наукового моделювання, то воно у своїй початковій формі з'явилося вже в античній науці, а потім відродилось у XV - XVI ст. і отримало подальший розвиток у різних галузях знань. Вагомий внесок у теорію моделей, а саме – в розробку логічних основ моделювання і теоретичного обґрунтування застосовності моделей вніс І. Ньютон (1643-1727), який почав користуватися цим методом для потреб науки і техніки уже цілком свідомо [4].

У XIX ст. ми знаходимо зародки математичного моделювання екологічних процесів. Відомим є вчення англійського священика Томаса Мальтуса „Про народонаселення” 1802р., в якому він представив математичну модель експоненціального типу росту популяції. Логістичне рівняння вперше було запропоноване Ферхюльстом в 1838 р. Ним також користувався Лотка. Проте ці розробки випереджали свій час, праці Ферхюльста були забуті, і його модель аж через сто років перевідкрили Перл та Рід [5].

На початку XXст. виникла математична екологія, чому сприяли праці видатного італійського математика Віто Вольтерра і його сучасника А. Лотки, які розробили математичні моделі росту окремих популяцій і динаміки взаємодіючих популяцій, що взаємопов'язані відносинами конкуренції та хижацтва. Побудована В. Вольтерра модель угруповання, в якій особини однієї популяції були їжею для особин другої, пояснило багато, на перший погляд незрозумілих, явищ періодичних коливань чисельності, які жодним чином неможливо було пов'язати з періодичними коливаннями зовнішніх факторів (в основному кліматичних).

Цінність вольтерівських екологічних моделей полягає в тому, що вони були основою, на якій швидкими темпами почала розвиватись математична екологія.

У результаті НТП у середині ХХ ст. метод моделювання набирає важливого гносеологічного значення. У цей час моделювання проникає в усі галузі екології, де вивчення визначених об'єктів дуже утруднене без побудови й оперування моделями. Значно розширюється спектр видів моделювання.

У середині 60-х років в Канаді і США були створені перші комп'ютерні моделі – геоінформаційні системи (ГІС). У 1965 р. вперше з'явився термін ГІС у дискусійній статті авторів з Північно-Західного Університету США [6].

Темпи росту кількості реально діючих геоінформаційних систем досить вражаючі. За довідником видання Комісії щодо збору та обробки географічної інформації Міжнародного географічного союзу «Програмне забезпечення обробки просторових даних», до початку 80-х років, було створено близько 90 повномасштабних географічних інформаційних систем, а вже у середині 80-х років їхня кількість перевищувала 500; зараз їх вже сотні тисяч [6].

Запровадження системи екологічного моніторингу (1974 р.) висунуло нові завдання перед математикою (особливо у сфері моделювання та статистики), - селекція інформації, її зберігання, оптимізація мережі спостережень і моделювання екологічних процесів з метою їх прогнозування.

Поява потужних електронно-обчислювальних машин та розділів кібернетики, що стосуються системного аналізу, створили надійні передумови принципово нового вирішення проблеми наукових прогнозів майбутнього. Так, у 1972 р. вперше членами Римського професорами з США Д.Медоузом і Дж.Форрестером була підготовлена доповідь «Межі росту» у вигляді математичної моделі розвитку світової ситуації на засадах врахування таких взаємозалежних змін, як капіталовкладення, використання ресурсів, забруднення середовища, виробництво продуктів споживання. За висновком авторів, за умови збереження існуючих тенденцій науково-технічного прогресу, неконтрольованих демографічних процесів, забруднення середовища на людство в першій половині ХХІ ст. чекає глобальна катастрофа. Доповідь "Межі зростання" фактично заклала основи сучасної концепції «сталого (екологічно і соціально збалансованого) розвитку».

Одним із першим вагомим досягненням у створенні ГІС в Україні став «Електронний атлас України», створений у 1991р. (за редакцією Л. Руденка). Головною складовою інформаційного забезпечення Атласу є набір електронних карт. Також до складу Атласу також входять текст, діаграми, таблиці і фотографії, які значно доповнюють картографічну інформацію [3].

Сучасні системи управління вимагають нових підходів до аналізу інформації і відповідного аналітичного забезпечення. ГІС традиційно використовується при аналізі екологічної ситуації, що має просторове розподілення: геоінформаційні технології грошової оцінки земель населених пунктів; створення баз цифрових картографічних даних на території міста; цифрові карти бонітування ґрунтів та відповідна база даних грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення за категоріями угідь (рілля, багаторічні насадження, сіножаті та пасовища); геоінформаційні системи земельного кадастру, лісового реєстру і територій, що особливо охороняються; моделі аварійних розливів нафти на суші і малих річках із застосуванням ГІС-технологій; комп'ютерна система розподіленої інвентаризації парникових газів як засіб прийняття ефективних управлінських рішень; геоінформаційні технології у вивченні дикорослих лікарських рослин; проектування, розробка й впровадження в діяльність геоінформаційних систем природоохоронних територій [1].

Сьогодні цифрова трансформація (цифровізація) розглядається як важливий драйвер соціально-економічного розвитку (як свідчать дані Світового економічного форуму, 2019 р.). Поширення цифровізації розкриває безліч економічних можливостей. Зокрема, цифрові дані можуть сприяти поліпшенню економічних і соціальних показників, розвитку інновацій та підвищенню продуктивності. Цифрові платформи спрощують здійснення операцій, формування мереж зв'язків і обмін інформацією. Із позицій промислового виробництва

трансформація всіх сфер і ринків під впливом цифрових технологій може сприяти підвищенню якості товарів і послуг при суттєвому зниженні витрат. Крім того, цифровізація трансформує ланцюжки створення вартості в різних варіантах, відкриваючи нові можливості для збільшення доданої вартості та глибоких структурних змін. Стрімкий розвиток означених процесів потребує їх детального дослідження. Сьогодні відбувається посилений наступ четвертої промислової революції (індустрії 4.0) – сучасної епохи інновацій, коли передові технології (хмарні, розвиток засобів збору й аналізу «Big Data», краудсорсинг, біотехнології, безпілотні автомобілі, 3D-друк, криптовалюти «Bitcoin», технології «Blockchain» та ін.) радикально змінюють різні галузі (сектори) економіки й суспільство в цілому. Важливо також звернути увагу на зростаючу роль стартапів, оскільки керівники великого бізнесу все більше залучають їх інноваційні проекти, особливо інтегруючи розроблені екологічні рішення у свою діяльність і створюючи продукти для формування зелених ринків. Активізація міжнародних організацій у трансфері політики цифровізації свідчить про загальну стурбованість людства у частині загострення соціально-економічних та екологічних проблем на планеті [2] і потреби досягнення сталого розвитку.

#### Література

1. Геоінформаційні технології в екології : Навчальний посібник / Пітак І.В., Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапорев В.П., Моїсєєв В.Ф. Чернівці, 2012. 273с.
2. Федулова Л.І. Тенденції розвитку та впровадження цифрових технологій для реалізації цілей сталого розвитку. *Економіка природокористування і сталий розвиток*. Київ: ДУ ІЕПСР НАН України, 2020. № 7 (2.6). С. 6-14.
3. Атлас України. Пілотний проект електронної версії Національного атласу України. Інститут географії НАН України. ТОВ «Інтелектуальні системи ГЕО». Київ, 2000.
4. Богобоящий В.В. та ін. Принципи моделювання та прогнозування в екології: Підручник. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 216с.
5. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології. Київ: Фітосоціоцентр, 2004.132с.
6. Вольська С.Ю. та ін. Геоінформаційна технологія: етапи розвитку, стан в Україні. *Український географічний журнал*, 1993. № 4. С.6-14.
7. Янковська Л.В. Історія моделювання екологічних систем і процесів *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Географія. Тернопіль: ТНПУ. №1 (випуск 25). 2009. С.8-13.

## Зміст

### Секція 1. Теоретичні та прикладні аспекти розвитку цифрової економіки

Н.Гарматій ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ SMART ПРОТОКОЛІВ У МОДЕЛЮВАННІ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ	3
Т.Ерстенюк ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ	5
Г. Машлій, Ю. Баландюк ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ	7
О.Островська АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОВАДЖЕННЯ СТАБІЛЬНОЇ ФІНАНСОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ЦИФРОВІЗАЦІЇ ПОСЛУГ В УМОВАХ ЗОВНІШНІХ ЗАГРОЗ	10
В.Серьогін АНАЛІЗ ВЗАЄМОВПЛИВУ РОЗВИТКУ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ ТА ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ	12
С. Шевчук БІЗНЕС-МОДЕЛІ СОЦІАЛЬНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА ДЛЯ ПОТРЕБ ЕКОНОМІКИ ПІД ЧАС ВІЙНИ (НА ПРИКЛАДІ БЛАГОДІЙНОГО ФОНДУ «КАРІТАС-БЕРЕЖАНИ»)	15
Ю.Стечишин ЛОГІСТИКА В КОНТЕКСТІ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ	17
Р. Стрельбіцька ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ РОБОТИ З КЛІЄНТАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ІКТ НА ПРИКЛАДІ АТ «УКРПОШТА»	18
Р.Горобець ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ФІНАНСОВО- ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТРАХОВИХ КОМПАНІЙ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ	20
А.Буковська ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ UI/UX ДИЗАЙНУ НА ЦИФРОВУ ТРАНСФОРМАЦІЮ ЕКОНОМІКИ	23
Н. Шведа ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЯК ОСНОВА ЇЇ РОЗВИТКУ	25
А.Берестецький	27



«ШОВКОВИЙ ШЛЯХ» ТА РОЛЬ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В  
ПРОКЛАДАННІ ОПТИМАЛЬНИХ МАРШРУТІВ

Л. Сеник 179

О.Лапчак,  
ОСНОВНІ ЗАСАДИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ЛОГІСТИКИ В  
КОНТЕКСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАВОК

В.Суховерша 181  
ВПЛИВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НА ЛОГІСТИЧНІ ПРОЦЕСИ

Секція 7 . Моделювання екологічних систем та «зеленої» економіки

І.Грод 183

Л.Шевчик  
МОЖЛИВІСТЬ МІЖПРЕДМЕТНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ  
ЧЕРЕЗ ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИВЧЕННЯ  
МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ВІДТВОРЕННЯ ПОПУЛЯЦІЇ З  
ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ ТА  
МОВ ПРОГРАМУВАННЯ

Г.Гуменюк 186

А.Сверстюк  
М. Прокоп'як  
КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНІ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ ЕЛЕМЕНТАМИ  
РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ШЕПЕТІВСЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ  
ОБЛАСТІ

Г.Гуменюк 188

Н. Гарматій  
Т. Яручик  
ІНТЕГРАЛЬНА МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ  
ПОШКОДЖЕНЬ ОБ'ЄКТУ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

О.Берестецька 190

ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗШИРЕНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ВИРОБНИКА -  
КРОК ДО НОВОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ МОДЕЛІ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ

В.Дем'янова 192

МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ ТА "ЗЕЛЕНОЇ"  
ЕКОНОМІКИ НА ПАТ "ПТАХОФАБРИКА ТЕРНОПІЛЬСЬКА"

Х.Мартиняк 194

«ВЕЛОСИПЕДНА РЕВОЛЮЦІЯ» - ШЛЯХ ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ  
СУСПІЛЬСТВА

М.Прокоп'як 196

Г.Гуменюк  
Н.Дробик  
АНАЛІЗ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ РОСЛИН З  
ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМ, ЯКІ БАЗУЮТЬСЯ НА ЙМОВІРНІСНІЙ  
МОДЕЛІ БАЙЕСА



Л.Янковська  
Р. Яворівський  
С. Сверстюк

198

НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ  
І ПРОЦЕСІВ

Технічний редактор: Гарматій Н.М.; Мартиняк І.О.  
Комп'ютерне макетування: Мартиняк І.О.

Видавництво Тернопільського національного технічного університету  
імені Івана Пулюя  
вул. Руська, 56,  
м. Тернопіль, 46001  
E-mail: [vydavnytstvo@tu.edu.te.ua](mailto:vydavnytstvo@tu.edu.te.ua)

© Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя