



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

---

Тези доповідей  
IV міжнародної науково-практичної  
конференції учених та студентів  
7-8 грудня 2023 року

**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 IV 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)

## Секція 7 . Моделювання екологічних систем та «зеленої» економіки

УДК 37.016:51

І.Грод, канд.фіз.-математ. наук, доц.

Л.Шевчик, канд.біол.наук, доц.

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Україна

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

**I.M. Grod Ph. D, Assoc Prof**

**Shevchyk L.O. Ph.D, Assoc Prof**

Volodymyr Hnatyuk Ternopil National Pedagogical University

### **POSSIBILITY OF INTERSUBJECTIVE INTEGRATION OF LEARNING CONTENT THROUGH THEORETICAL GROUNDING OF THE TECHNOLOGY OF STUDYING MATHEMATICAL MODELS OF POPULATION REPRODUCTION USING COMPUTER MATHEMATICS SYSTEMS AND PROGRAMMING LANGUAGES**

На сьогодні для підготовки фахівців певного профілю найбільш перспективним методом є STEM-освіта, бо саме інтеграція певних дисциплін в єдину систему навчання виявилася надзвичайно ефективною. З огляду на динамічний розвиток ІКТ, різноманітність методичних підходів, методів використання систем комп'ютерного моделювання для створення проєктів різних дослідницьких завдань і навчання молоді такі питання вимагають додаткових досліджень, уточнень, підходів, моделей, розробок, нових методик впровадження. У своєму дослідженні ми послуговуємося внутрішньо дисциплінарною інтеграцією, що здійснюється у процесі підготовки студента першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, передбачає фрагментарний процес, що здійснюється на рівні кожної із навчальних дисциплін і передбачає пошук взаємодії різних елементів в межах освітнього компоненту та нових підходів для формування у студентів здатності інтегрувати комп'ютерне моделювання та математичні моделі.

Впровадження в навчальний процес внутрішньо дисциплінарного інтегрованого навчання дозволило нам поставити завдання: 1) прослідкувати можливість міжпредметної інтеграції змісту навчання; 2) дослідити практику застосування програмних середовищ у процесі моделювання біологічних задач на основі математичних моделей; 3) дослідити інтеграцію алгоритмів математичних моделей у процесі комп'ютерного моделювання.

Запропоновані нами інтеграційні процеси здійснювали з застосуванням технології навчання у співпраці, а саме, шляхом залучення практики взаємодії учасників освітнього процесу (студенти бакалаврату хіміко-біологічного та фізико-математичного ТНПУ ім. Володимира Гнатюка), що дозволило сформулювати у них навички спільної роботи у малій групі та забезпечити якісні освітні результати. Матеріалом для дослідження послужили збори нориці рудої, розпочаті студентами хіміко-біологічного факультету під час навчальної практики з зоології у 2017 - 2019 рр. Загалом студентами зібрано понад 1000 екземплярів представників виду. Партнерська взаємодія між магістрантами першого року навчання хіміко-біологічного, фізико-математичного та інженерно-педагогічного факультетів розпочалася у 2020 р на етапі опрацювання зібраного матеріалу.

Процес міжпредметної інтеграції змісту навчання здійснювався нами шляхом застосування ряду математичних моделей до вивчення екологічних систем з використанням систем комп'ютерної математики та середовищ програмування, на основі яких була

можливість реалізувати вузькоспеціалізовані дослідження. Починали роботу з моделювання динаміки коливання біомаси та продуктивності популяції виноградного слимака (*Helix pomatia*) (рис.1), якого протягом століть споживають у їжу мешканці цілого ряду європейських країн.

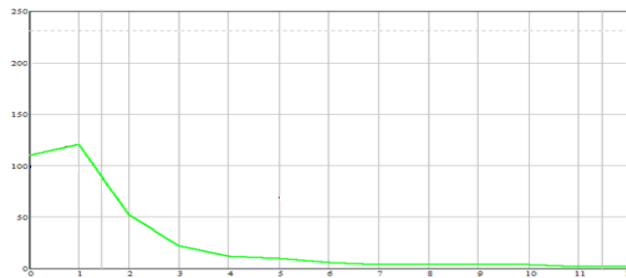


Рис.1 Модель динаміки коливання біомаси та продуктивності популяції виноградного слимака

Наступним кроком стало використання моделі Аріма для прогнозування чисельності окремих біологічних популяцій [2] (рис.2).



Рис.2. Прогнозування майбутніх значень чисельності популяції рослин на основі моделі Аріма

Не менш цікавим було дослідження, пов'язане з прогнозом розвитку окремої популяції в рамках моделі Ферхюльста (рис.3).

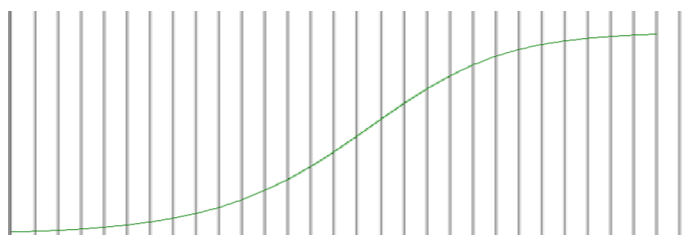


Рис.3. Оцінка чисельності популяції жуків з 2005 по 2021 роки за даними обліку і з допомогою моделі Ферхюльста

Надзвичайно зацікавили нас дослідження в області математичного моделювання Балакіревої О.Г., які були пов'язані із застосуванням до екологічних систем матричної моделі Леслі. Об'єктом дослідження послужила динаміка чисельності популяцій полівки рудої (*Myodes glareolus* Schreber, 1780; = *Clethrionomys glareolus* auct.). В основу дослідження покладені експериментальні дані, отримані упродовж 2017-2019 рр.

Програмна реалізація комп'ютерної моделі прогнозування чисельності динаміки популяції здійснювалася нами на основі моделі Леслі [1] (рис.4).



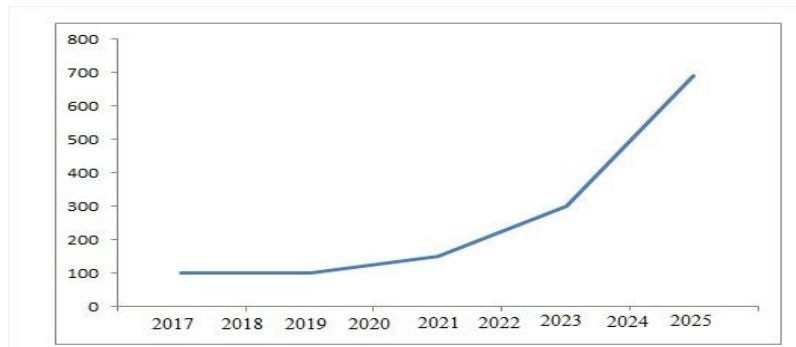


Рис. 4. Графік представлення зростання чисельності досліджуваної популяції.

Будь-який процес моделювання проходить кілька етапів: спостереження об'єкта моделювання, накопичення фактів, явищ, проведення експериментів; змістовна постановка задачі, схематизація, формалізація фактів, явищ, атестація, формулювання технічного завдання щодо розробки моделі; концептуальна постановка задачі моделювання; математична постановка задачі; перевірка коректності моделі, несуперечливості в рамках математичної моделі, якісний аналіз моделі; вибір та розробка методів розв'язування, власне розв'язування задачі аналітичними або числовими методами; перевірка адекватності моделі реальній дійсності (верифікація моделі); практичне використання побудованої моделі.

Доцільність використання пропонованої методики обґрунтовується такими факторами: проведення студентами порівняльного аналізу математичних методів; прийняття рішень щодо доцільності та обмежень використання певного методу; здійснення спільної діяльності щодо моделювання та розробки програмних додатків; взаємне тестування, налагодження створених програмних продуктів; аналіз та отримання підсумків.

Орієнтація освітнього процесу на розвивально-продуктивний інтегрований підхід має декілька позитивних аспектів: ефективність формування навичок студентів з питань моделювання; результативність навчання у порівнянні з предметами професійного спрямування, які формують алгоритмічні компетентності студентів, через можливість внутрішньодисциплінарної інтеграції в процесі спільної діяльності. Проведене нами дослідження та власний досвід дозволяють стверджувати, що рівень зацікавленості при виконанні подібних досліджень у студентів зростає та сприяє розвитку майбутніх професійних компетентностей.

Перспективою подальших досліджень вбачаємо у вивченні можливостей програмної реалізації алгоритмів опису стану популяцій в межах певної географічної території України.

#### Література

1. Балакірева О.Г., Мелашенко О.П., Про широке застосування моделі Леслі до вивчення динамічних систем. *Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки* № 1, 2013.
2. Грод І.М., Кравець Н.Я., Шевчик Л.О. Прогнозування зміни чисельності комах-запилувачів в залежності від кількості груп рослин виділеної території. *Фізико-математична освіта*. 2018. С. 37-44.

## КОНТЕКСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАВОК

В.Суховерша 181  
ВПЛИВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ НА ЛОГІСТИЧНІ ПРОЦЕСИ

### Секція 7 . Модельовання 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 198  
Р. Яворівський  
С. Сверстюк  
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

© Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя  
Навчально-методична література



