

---

С.Е. Кириленко

Інститут проблем реєстрації інформації НАН України



## **ФОРМУВАННЯ ПОТОКУ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ З НАПРЯМУ «ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ» ЗА РЕФЕРАТИВНОЮ БАЗОЮ ДАНИХ «УКРАЇНІКА НАУКОВА»**

---

Досліджено формування потоку науково-технічної інформації з напрямку математичного моделювання та системного аналізу. Визначено пріоритетність напрямку на основі системної методології аналізу числа публікацій.

*Ключові слова:* база даних «Україніка наукова», наукові публікації, потік інформації, інформаційні технології, системний аналіз, математичне моделювання, пріоритетні напрями, УРЖ «Джерело».

Концепція національної програми інформатизації передбачає сукупність відповідних державних програм, серед яких — галузеві програми та проекти інформатизації. Поняття системний аналіз та математичне моделювання давно вийшли за межі суто математичного та технічного плану, а напрям «Технології і засоби математичного моделювання, оптимізації та системного аналізу розв’язання надскладних завдань державного значення» затверджено постановою Кабінету Міністрів України як пріоритетний тематичний напрям наукових досліджень [1].

Системний аналіз — самостійна прикладна дисципліна, яка застосовує методологію системного підходу, а також — один зі спеціальних наукових методів науки управління. Він є одним з видів системного дослідження і має своїм об’єктом лише створені людиною системи, а предметом — проблеми управління цими системами. Тому системний аналіз часто трактують як сукупність методів для підготовки й обґрунтування рішень щодо складних проблем соціального, політичного, економічного, військового, наукового та технічного характеру. Системний аналіз спрямований на проектування та вдосконалення таких систем управління, до складу яких входить людський (цілеспрямований) фактор, тобто штучних систем, що виникли та функціонують унаслідок діяльності за участі людини.

Процедурною основою системного аналізу є математичне моделювання, а технічною — засоби обчислювальної техніки й інформаційні системи. Самі особливості систем (як правило, складних та надскладних) визначають принципи їхнього аналізу, зміст і послідовність аналітичних та управлінських дій.

Системний аналіз характеризується упорядкованим, логічно обґрунтованим підходом до дослідження проблем і використання наявних методів вирішення. Процедуру системного аналізу можна визначити таким чином: визначення та обґрунтування мети; вибір альтернативних засобів, тобто курсів дій, на підставі яких може бути досягнута мета; визначення витрат ресурсів (матеріальних, фінансових, трудових, часових та ін.), що потрібні для кожного курсу дій; розробка логіко-математичної моделі, кожна з яких відображає зв'язки між цілями, альтернативними курсами дій, засобами їх досягнення, навколишнім середовищем та потребами в ресурсах; визначення критеріїв, за допомогою яких зіставляються в кожному конкретному випадку цілі та витрати.

Таблиця 1. Провідні видання із засобів математичного моделювання та системного аналізу

Номер з/п	Назва видання	Вид	Рік заснування	Кількість статей
1	<b>Адаптивні системи автоматичного управління</b>	збірник	1973	30
2	<b>Вісник нац. університету «Львівська політехніка»</b>	збірник	1964	19
3	Вісник Нац. технічного університету «Харківський політехн. інститут». Сер. Інформатика і моделювання. Сер. Системний аналіз, управление и информационные технологии	збірник	2001	?
4	Вісник Харк. нац. університету. Сер. Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління	збірник	1965	?
5	Індуктивне моделювання складних систем	збірник	2009	?
6	<b>Искусственный интеллект</b>	журнал	1995	40
7	<b>Кибернетика и системный анализ</b>	журнал	1965	41
8	<b>Математичні машини і системи</b>	журнал	1994	26
9	Моделювання та інформаційні системи в економіці	збірник	1965	?
10	<b>Проблемы управления и информатики</b>	журнал	1956	61
11	<b>Системні дослідження та інформаційні технології</b>	журнал	2001	29
12	<b>Системні технології</b>	збірник	1997	22
13	<b>Системи обробки інформації</b>	збірник	1996	19
14	<b>Управляющие системы и машины</b>	журнал	1972	41
15	<b>Электронное моделирование</b>	журнал	1979	28

Примітка: жирний шрифт — журнали, які реферує РБД «Україніка наукова».



Системний аналіз дозволяє розчленувати складну систему на елементи, складне завдання — на сукупність простих, виразити їх кількісно, тобто з більшим ступенем точності. Складне завдання може бути зведене не просто до менш складних, а саме до таких, методи вирішення яких напрацьовано [2].

Зміст математичного моделювання полягає в тому, що вихідний реальний об'єкт замінюється математичною моделлю, і в подальшому цю модель вивчають за допомогою відповідних алгоритмів. Робота не з самим об'єктом, а з моделлю створює можливість відносно швидко і детально вивчати реальні об'єкти. Методологія математичного моделювання бурно розвивається й охоплює нові сфери — від технічних систем до складних економічних і соціальних систем. Без застосування математичного моделювання жоден технологічний, екологічний чи економічний проект не розглядається. На сьогодні математичне моделювання є обов'язковою складовою науково-технічного прогресу [3].

Об'єктом цього дослідження є мікропотік науково-технічної інформації (НТІ) з напрямку «технології і засоби математичного моделювання, оптимізації та системного аналізу» у реферативній базі даних (РБД) «Україніка наукова». Метою аналізу є формування динаміки й кумулятивного розподілу кількості публікацій (КП).

РБД «Україніка наукова» охоплює понад 60 % українських фахових видань з інформатики, які створюють основу вхідного потоку наукових джерел з ін-

**Таблиця 2. Інші фахові видання, де опубліковано матеріали з математичного моделювання та системного аналізу**

Номер з/п	Назва видання	Вид	Рік заснування	Кількість статей, прореферованих РБД «Україніка наукова»
1	<b>Вісник Вінницького політехнічного інституту</b>	журнал	1993	12
2	<b>Восточно-Европейский журнал передовых технологий</b>	журнал	2002	14
3	<b>Електроніка та системи управління</b>	журнал	2003	17
4	<b>Доповіді НАН України</b>	журнал	1939	11
5	<b>Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил</b>	збірник	2005	11
6	<b>Наук. праці Донецького нац. технічного університету</b>	збірник	1996	13
7	<b>Праці Одеського політехнічного університету</b>	збірник	1996	13
8	<b>Радіоелектроніка. Інформатика. Управління</b>	журнал	1999	14
9	<b>Радіоелектронні і комп'ютерні системи</b>	журнал	2003	18
10	<b>Реєстрація, зберігання і обробка даних</b>	журнал	1999	13

Таблиця 3. Динаміка поділу кількості публікацій та кумулятивна КП

Кількість записів	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Індекс 3813	50	48	60	59	74	90	76	94	103
Індекс У.в610	3	8	10	11	12	1	10	4	1
Разом	53	56	70	70	86	91	86	98	104
Кумулятивна КП	53	109	179	249	335	426	512	610	714

формаційних технологій [4]. Існують безпосередньо фахові видання з досліджуваного напрямку, відомості про ці журнали та збірники зведені у табл. 1.

У табл. 1 жирним шрифтом виділено одинадцять назв видань, які представлені у РБД «Україніка наукова». Наведено кількість статей, прореферованих у РБД за 2000—2011 рр.

Взагалі багато видань з інформатики вміщує змістовні матеріали, які висвітлюють питання з технології та засобів математичного моделювання, оптимізації та системного аналізу. Публікації з цієї теми часто зустрічаються й у періодичних виданнях, вміщених у табл. 2.

У результаті розподіленого аналітико-синтетичного опрацювання мікропотоків наукових видань з напрямку «технології і засоби математичного моделювання, оптимізації та системного аналізу» складається масив записів даного напрямку, що належить до вихідного потоку НТІ з інформатики. В основному цей масив представлено у другій серії УРЖ «Джерело» у розділі «Радіоелектроніка» підрозділі «Кібернетика», який в свою чергу має підрозділ «Системний аналіз». Останній поділяється на «Математичні моделі системного аналізу», «Моделювання систем», «Оптимізація систем». Деякі з цих матеріалів вміщено у серії УРЖ «Джерело» в економічному розділі «Економіка. Економічні науки» в рубриці «Науково-інформаційна діяльність. Економічна інформатика». Безпосередньо в РБД «Україніка наукова» інформацію з технологій і засобів математичного моделювання, оптимізації та системного аналізу розв'язання надскладних завдань державного значення шукаємо за назвою статті, автором, ключовими словами чи за допомогою тематичного пошуку — шифром теми (індексом рубрикатора) [5]. Цій темі відповідають кілька індексів рубрикатора. Наприклад, 3813 — Системний аналіз, який підрозділяється на індекси:

- 3813.0 — Математичні моделі системного аналізу;
- 3813.1 — Моделювання систем;
- 3813.11 — Моделювання динамічних систем;
- 3813.12 — Моделювання дискретних систем;
- 3813.14 — Стохастичне моделювання систем;
- 3813.16 — Імітаційне моделювання систем;
- 3813.18 — Моделювання розподілених систем;
- 3813.4 — Ідентифікація систем;
- 3813.6 — Адаптація систем;



3813.7 — Оптимізація систем;

3813 — Прогнозування.

Або індекс У.в610 — Керуючі машини та системи, який підрозділяється на індекси:

У.в610.1 — Наукові та практичні проблеми великих і складних соціально-економічних систем;

У.в610.2 — Економіко-кібернетичні методи і моделі;

У.в610.21 — Імітаційне моделювання та його методи;

У.в610.22 — Адаптивні економічні моделі;

У.в610.3 — Оптимальні моделі та методи проектування;

У.в610.31 — Методологія оптимізації соціально-економічних систем і процесів;

У.в610.32 — Методологія та методика побудови моделей соціально-економічного розвитку;

У.в610.8 — Системний аналіз соціально-економічних явищ і процесів.

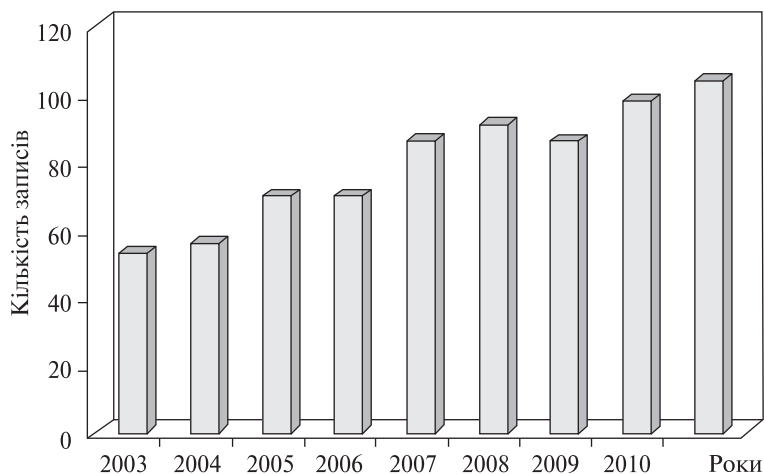


Рис. 1. Динаміка публікаційної активності з напрямку «технології і засоби математичного моделювання, оптимізації та системного аналізу»

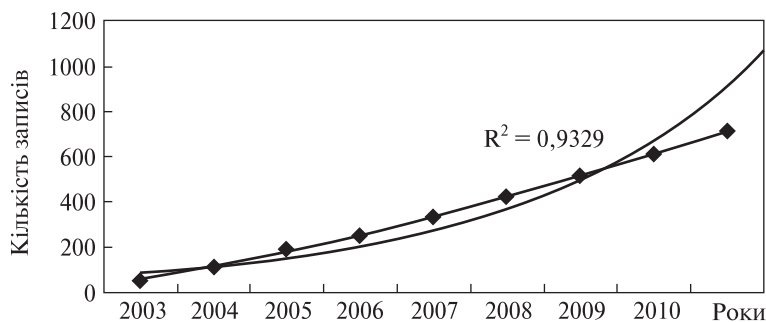


Рис. 2. Кумулятивний розподіл публікацій з напрямку «технології і засоби математичного моделювання, оптимізації та системного аналізу»

Складним завданням для реферативних ресурсів є відображення всіх наявних видань з інформатики у своєму тематичному розділі. Поняття інформатики, яке поєднує джерела науково-інформаційного (прикладного), математичного та технічного змісту, змушує науковців надавати своїм статтям два чи три індекси УДК, задля розширеного пошуку власних публікації та ефективного використання одержаних результатів [6]. Тому було здійснено паралельний пошук кількості прореферованих записів у 2003—2011 рр. за індексом рубрикатора 3813 — Системній аналіз технічних підрозділів та економічних У.вб10 — Керуючі машини та системи, тобто було обрано два пошукових елемента: рік і шифр теми за двома рубриками. Одержані дані зведено у табл. 3.

Взагалі з 1998 р. в РБД «Україніка наукова» знаходиться близько тисячі публікацій з даної тематики, а за період 2003—2011 рр. кумулятивна кількість — 714 записів (дані за останній рік будуть доповнюватися). Простежено збільшення кількості публікацій за роками. У 2011 р. кількість публікацій у РБД становила 104 записи і збільшилась майже удвічі порівняно з 2003 р. Діаграму динаміки публікаційної активності з напрямку «технології та засоби програмного забезпечення» наведено на рис. 1.

Опрацювання публікацій РБД, зокрема потоку НТІ з напрямку «Технології і засоби математичного моделювання, оптимізації та системного аналізу», доведено до можливості комп'ютерних методів вирішення задач прогнозування (*Microsoft Excel*) (рис. 2).

Зроблено кумулятивний розподіл публікацій та апроксимація кумулянти за експоненціальною функцією з коефіцієнтом кореляції  $R^2 = 0,93$ . Прогнозування публікаційної активності описується експоненціальною моделлю з часовим інтервалом 9 років, передбачає подальше зростання публікаційної активності та визначає, що це перспективний напрямок наукового знання.

## Висновки

У процесі вивчення мікропотуку НТІ з напрямку «Технології і засоби математичного моделювання, оптимізації та системного аналізу» показано, що масив записів за цією тематикою у РБД «Україніка наукова» характеризується збільшенням у два рази за період 2003—2011 рр. Наведено періодичні видання, у яких публікується найбільша кількість статей за цією тематикою, виокремлено 11 провідних видань з математичного моделювання та системного аналізу.

Прогноз за експоненціальною моделлю передбачає зростання публікаційної активності напрямку. Доведено, що визнаний законом напрям «Технології та засоби математичного моделювання, оптимізації і системного аналізу розв'язання надскладних завдань державного значення» є перспективним та стрімко розвивається в Україні.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» — документ 75/98-вр, чинний, остання версія — Редакція від 07.08.2011, підстава 3610-17 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua>



2. *Право* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [www.pravo.vuzlib.org](http://www.pravo.vuzlib.org) *Короткий опис «математичне моделювання та системний аналіз»* [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://e-learning.chnu.edu.ua/>
3. *Кириленко С.Е.* Особливості потоку НТІ з інформатики у реферативній базі даних «Україніка наукова» / С.Е. Кириленко, С.В. Добровська // *Наука України у світовому інформаційному просторі* / НАН України. — Вип. 8. — К. : Академперіодика, 2013. — С. 116—122.
4. *НБУВ* [Електронний ресурс]. — Корпоративний проект «Система реферування української наукової літератури». — Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/node/522>. — Назва з екрана.
5. *Климов Ю.Н.* Системная методология исследования реальных потоков научно-технической информации в среде мирового информационного пространства: автореф. дис. ... док. техн. наук / Ю.Н. Климов; Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт межотраслевой информации» — М., 2009. — 327 с. — рус.

*Kirilenko S.E.*

FORMATION OF THE FLOW OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL  
INFORMATION DIRECTLY FROM SIMULATION AND OPTIMIZATION  
TECHNOLOGIES FOR ABSTRACTS DATABASE «UKRAINIKA SCIENTIFIC»

The formation of the flow of scientific and technical information in the direction of mathematical modeling and systems analysis is studied. The priority of the direction based system analysis methodologies of a number of publications is determined.

*Key words:* database «Ukrainika scientific», scientific publications, flow of information, information technology, systems analysis, mathematical modeling, priorities, Ukrainian reference journal «Dzherelo».