

**Інформатизація та безпека**

УДК 681.3+519.83

**ФУРАШЕВ В.М.**, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент  
**ЛАНДЕ Д.В.**, доктор технічних наук, старший науковий співробітник,  
Інститут проблем реєстрації інформації НАН України

**СОЦІАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ – ОДИН З БАЗОВИХ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

***Анотація.** Оцінка, перспективи розвитку та роль і місце наукової дисципліни “соціальне моделювання” в системі забезпечення національної безпеки.*

***Аннотация.** Оценка, перспективы развития, роль и место научной дисциплины “социальное моделирование” в системе обеспечения национальной безопасности.*

***Summary.** Estimation, prospects of development, role and place of scientific discipline “social modeling” in the system of providing the national safety.*

***Ключові слова:** безпека, національна безпека, держава, моделювання, соціальне моделювання, правова безпека.*

Моделювання – багатоплановий метод дослідження, один із шляхів пізнання. Воно зумовлює дослідження реально існуючих предметів, явищ, соціальних процесів, органічних і неорганічних систем. Ним охоплені всі процеси. Моделювання – це специфічне багатofункціональне дослідження. Його головне завдання – відтворити на основі схожості з наявним об’єктом інший, який замінює його, об’єкт (модель). Модель – аналог оригіналу. Вона повинна мати схожість з оригіналом, але не повторювати його, тому що при цьому саме моделювання втрачає сенс. Неприпустимим є і вільне моделювання; у цьому випадку воно не дає необхідного уявлення про оригінал моделі, а також не виконує своєї функції.

В системі питань забезпечення національної безпеки надзвичайно важливим є соціальний аналіз впливу реальних та потенційних зовнішніх і внутрішніх загроз у різних сферах життєдіяльності держави, суспільства, а також засобів уникнення та запобігання цим загрозам. Необхідно зауважити, що під час втілення засобів уникнення та запобігання реальним та потенційним загрозам національній безпеці не повинні бути створені такі умови, які спровокують появу нових загроз.

Саме тому сучасні реалії вимагають при вирішенні завдань національної безпеки спиратися не тільки на експертні, навіть – високоякісні, оцінки, а й на застосування точних математичних підходів, які базуються на математичному і комп’ютерному моделюванні.

Крім того, сучасні методи планування та розробки інформаційних впливів, операцій та війн не можна уявити без застосування точних математичних підходів.

Одним з таких є так зване соціальне моделювання (Social Modeling).

Функції соціального моделювання: поглиблення пізнання наявних систем і об’єктів; визначення основних параметрів, шляхів подальшого їх застосування; проведення порівняльного аналізу оригіналу і моделі, виявлення якісних характеристик.

Не зважаючи на те, що соціальне моделювання є міждисциплінарним напрямом, саме воно знаходить в даний час широке застосування при вирішенні задач у таких

сферах національної безпеки, як боротьба з корупцією, соціальним насильством, формуванням національної ідентичності, перехід до демократичного суспільства тощо [1].

Соціальне моделювання є напрямом математичної соціології [2, 3]. Проте, якщо метою математичної соціології є опис, пояснення і прогнозування соціальних систем, явищ і процесів за допомогою математичних методів, то предметом соціального моделювання є модельний підхід до аналізу соціальної реальності, а метою – її моделювання.

У соціальному моделюванні використовується широкий арсенал методів математики і соціології. Велика увага при цьому приділяється нелінійним, теоретико-ігровим, індивідууморієнтованим моделям [1]. Останніми роками отримала розвиток так звана обчислювальна соціологія (Computational sociology). В рамках обчислювальної соціології розробляються моделі глобального світу, організацій, соціальних груп і так далі [4].

Як окремий підхід у соціальному моделюванні можна виділити імітаційне моделювання, що включає такі класи моделей, як Artificial social systems, Artificial social models, Socio-cognitive models і Socio-concrete models [5] тощо.

При використанні Artificial social models, як правило, використовуються не реальні емпіричні дані, а формальні обчислювальні моделі, наприклад, в Artificial Life (штучне життя) – клітинні автомати, штучні нейронні мережі, комп’ютерні моделі самоорганізації, моделі природних обчислень, перколяції і так далі.

Socio-cognitive models призначені для перевірки часткових теорій соціальних систем гуманітарної парадигми, наприклад, комп’ютерні моделі, розроблені для перевірки теорій Т. Парсонса (центральне місце в теорії Парсонса займає поняття “Система дії”, під якою розуміються різні рівні взаємозв’язаної соціальної реальності. Парсонс виділяв чотири системи: соціальну, культуру, особу, організм), Н. Лумана (суспільство як всеосяжна соціальна система конституюється розрізненням себе від навколишнього світу, до якого відносяться системи свідомості – індивіди, система мозку і фізичні системи), Э. Дюркгейма (теорія “соціальної солідарності”).

Socio-concrete models призначені для виявлення законів побудови і функціонування конкретних соціальних систем. Ці моделі засновані на даних органів статистики, опиті громадської думки, експертних оцінках, прямому спостереженні і так далі.

Складні соціальні системи припускають множинне імітаційне моделювання (Multi-simulation), яке включає одночасне і паралельне моделювання на великій кількості імітаційних моделей. У загальному випадку соціальне моделювання реалізує ітеративну процедуру: створюється модель, потім проводяться емпіричні дослідження і комп’ютерні експерименти з використанням даної моделі [6]. За їх результатами міняють параметри моделі. Процес продовжується до тих пір, поки функціонування моделі не стане відповідати необхідним критеріям, наприклад, позитивізму, реалізму, конвенціоналізму, інтерпретивізму, комп’ютивізму і так далі, які застосовуються для валідації моделі і теорії.

Зазначимо, що у науковому співтоваристві ідеї соціального моделювання знаходять все більше розуміння.

Фундаментальні дослідження в області соціального моделювання відображені в численних монографіях. Зупинимося лише на описі невеликої частини найвідоміших з них і доступніших для вітчизняного читача.

У 1964 році була опублікована перша монографія, присвячена математичній соціології [13]. У 1973 році і в 1975 році були опубліковані перші фундаментальні об’ємні монографії, присвячені математичній соціології [14, 15].

У 1985 році російською мовою була видана книга англійського ученого Д. Бартоломью [16] “Стохастичні моделі соціальних процесів”, яка до того витримала три видання англійською мовою. Ця книга стала однією з основних для всіх тих, хто займається моделюванням соціальної мобільності. Під соціальною мобільністю розуміється зміна індивідами свого соціального місця в структурі груп, а групи є певною сукупністю людей, об’єднаних за визначеними ознаками.

У 1992 році Ю.М. Плотинський видав монографію “Математичне моделювання динаміки соціальних процесів” [17], яка в розширеному вигляді увійшла до навчального посібника [18], що вийшов у 2001 році. У книзі запропонований широкий огляд концепцій системного аналізу і когнітології. Викладені методи і приклади побудови моделей хвилевих, еволюційних, кризових і революційних процесів.

У 2005 році російською мовою була видана (у 2010 – перевидана) монографія В. Вайдліха “Соціодинаміка: системний підхід до математичного моделювання в соціальних науках” [19], присвячена просторово-часовій еволюції систем, елементами яких є люди. Ідеї соціодинаміки виявилися плідними завдяки розвиненій автором системній методології, що поєднує якісне дослідження і кількісне моделювання соціальних процесів.

У 2008 році російський учений А.А. Давидов написав монографію “Системна соціологія” [2], присвячену сучасному системному підходу, комп’ютерним методам аналізу і моделювання соціальних систем. У книзі розглядаються основи і специфіка системної соціології, її відмінність від традиційної соціології, напрями і методи в рамках системної соціології, результати її застосування у вирішенні теоретичних і практичних проблем.

Останнім часом соціальне моделювання все ширше викладається у вищих навчальних закладах, випущений ряд навчальних посібників, серед яких звертає на себе увагу підручник В.Я. Райцина [20], в якому моделювання соціальних процесів розглядається стосовно багатокладної економіки сучасної Росії. Описуються методи перетворення розподілів і їх використання в розрахунках заробітної плати, доходів сімей, статичні і динамічні моделі споживання населення.

Математичну соціологію викладають на кафедрах соціології багатьох зарубіжних університетів, наприклад, в університетах Стенфорда, Пітсбурга, Каліфорнії, Північної Кароліни, Арізони, Індіани, Меріленда і так далі (США).

У 1993 році в США почалася розробка проекту Artificial Social Intelligence (ASI) за підтримки Національного наукового фонду і Національного центру суперкомп’ютерних застосувань ([//www.nsf.gov/sbe/ses/soc/works5.jsp](http://www.nsf.gov/sbe/ses/soc/works5.jsp)), до якого були запрошені провідні фахівці США з Computational Sociology [7] з метою створення принципово нових інформаційних технологій. В даний час Національний науковий фонд США фінансує декілька науково-дослідних проектів, направлених на розробку DASI, наприклад, Knowledge and Distributed Intelligence ([//www.ehr.nsf.gov/kdi](http://www.ehr.nsf.gov/kdi)), Information and Intelligent Systems: Advancing Human-Centered Computing, Information Integration, Informatics and Robust Intelligence ([//www.nsf.gov/pubs/2006/nsf06572/nsf06572.htm](http://www.nsf.gov/pubs/2006/nsf06572/nsf06572.htm)). Американській соціологічній асоціації (ASA) існує секція “Математична соціологія” ([//www.sscnet.ucla.edu/soc/groups/mathsoc/index.php](http://www.sscnet.ucla.edu/soc/groups/mathsoc/index.php)).

У всьому світі проводяться симпозиуми, конференції і семінари з соціального моделювання. Одним з перших солідних заходів був Міжнародний симпозиум “Mathematical Sociology in Japan and in America” (Honolulu, Hawaii, 2000 ([//www.sscnet.ucla.edu/soc/groups/mathsoc/Archive\\_OLD/hawaii/default.htm](http://www.sscnet.ucla.edu/soc/groups/mathsoc/Archive_OLD/hawaii/default.htm))).

У липні 2008 році в George Mason University (США, Washington DC) пройшов другий світовий конгрес з соціального моделювання (World Congress on Social Simulation 2008). Спонсорами конгресу виступили три регіональні наукові асоціації, що спеціалізуються на соціальному моделюванні: North American Association for Computational Social and Organizational Sciences (NAACSOS), European Social Simulation Association (ESSA), Pacific-Asian Association for Agent-based Approach in Social Systems Sciences (PAAA). На конференції виступали найвідоміші учені в області соціального моделювання, такі як Джошуа Епштейн (Joshua Epstein, Brookings Institution, USA), Хіроші Дегучі (Hiroshi Deguchi, Tokyo Institute of Technology, Japan), В.Л. Макаров (Центральний економіко-математичний інститут РАН). Джошуа Епштейн – розробник широко відомої “Цукрової моделі” [8] визнаний авторитет в області агентно-орієнтованого комп’ютерного моделювання – на цей час займається дослідженням розвитку епідемій і наслідків біотероризму через призму агентно-орієнтованих моделей. Хіроші Дегучі – вчений, який спеціалізується на міждисциплінарних дослідженнях, що охоплюють агентноорієнтоване моделювання. Він є автором проекту SOARS (Spot Oriented Agent Role Simulator / Social & Organizational ARchitecture Simulator). Валерій Макаров [9], директор ЦЕМІ РАН, – творець теорії економічної рівноваги в абстрактній моделі конкурентної рівноваги, математичній моделі договірних взаємодій між агентами економіки, теорії демократичної держави, заснованої на принципах двошарової економіки і “голосування ногами”.

На базі Російського державного соціального університету проводиться конференція “Математичне моделювання соціальних і економічних процесів”. В організації конференції беруть участь такі організації, як МГУ ім. М. Ломоносова, Інститут математичного моделювання РАН, Інститут системного аналізу РАН, Обчислювальний центр РАН, Державний університет управління, Російська соціологічна асоціація. У роботі конференції беруть участь найавторитетніші представники російської школи математичного моделювання: С.Ю. Малков, П.В. Турчин, А.В. Коротаєв, С.В. Цирель та ін. Інститут проблем управління РАН щорічно проводить семінар “Моделювання популяційних процесів”, де обговорюється широкий спектр міждисциплінарних досліджень в області моделювання, щорічно проходить Всеросійська наукова конференція “Сорокинські читання”, присвячена проблемам соціології, велика увага на якій приділяється соціальному моделюванню.

По гранту РФФІ проводиться конференція “Математичне моделювання історичних процесів”, серед організаторів якої – Г.Г. Малінецький [10], С.Ю. Малков [11], П.В. Турчин [12]. Також проводиться Міжнародна наукова конференція “Кліодинаміка: філософське осмислення і математичне моделювання макроісторичних процесів” (кліодинаміка – нова міждисциплінарна область досліджень, яка об’єднує підходи історичної макросоціології, теоретичної історії, математичного моделювання довготривалих соціальних процесів, побудови і використання історичних баз даних, досліджень соціальної еволюції, історичної демографії та ін.) Також проводиться Міжнародна конференція “Математична історія і кліодинаміка: теорії, моделі, дані” (чергова третя конференція відбулася в грудні 2009 року в Єкатеринбурзі).

23-25 червня 2010 року в Російському державному соціальному університеті відбулася Третя міжнародна конференція “Математичне моделювання соціальної і економічної динаміки (MMSED-2010)”, серед тем якої: математична теорія соціального вибору, математичне моделювання в соціології, математичне моделювання в політиці.

Як бачимо, в Росії, як і у всьому світі спостерігається сплеск уваги до даної тематики. Оскільки соціальне моделювання є міждисциплінарним напрямом, статті з

даної тематики публікують численні наукові журнали кібернетичної, математичної, фізичної і соціальної спрямованості. При цьому спеціальних періодичних – небагато. З 1971 року видається міжнародний журнал по математичній соціології “The Journal of Mathematical Sociology” (JMS) ([//www.soc.nii.ac.jp/jams/english/index-e.html](http://www.soc.nii.ac.jp/jams/english/index-e.html)). В Японії існує Асоціація математичної соціології (JAMS), видається журнал по математичній соціології “Sociological Theory and Methods”.

У Росії Лабораторія штучних суспільств видає щоквартальний Інтернет-журнал “Штучні суспільства”, головний редактор якого – академік РАН В.Л. Макаров ([//www.artsoc.ru/html/journal.htm](http://www.artsoc.ru/html/journal.htm)). Цей журнал – аналог англomовного журналу JASSS ([//jasss.soc.surrey.ac.uk/JASSS.html](http://jasss.soc.surrey.ac.uk/JASSS.html)), який випускається вже декілька років і є найбільш зручним місцем для публікації робіт з тематики штучних суспільств.

Україна також не стоїть осторонь цих процесів. Різні аспекти соціального моделювання відображені в таких наукових спеціальностях:

01.05.02 – Математичне моделювання та обчислювальні методи;

08.00.11 – Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці;

21.05.01 – Інформаційна безпека держави;

22.00.02 – Методологія та методи соціологічних досліджень;

27.00.07 – Соціальна інформатика.

Відповідно до паспорта спеціальності 21.05.01 – “інформаційна безпека держави розглядається як галузь науки, яка досліджує проблеми забезпечення інформаційної безпеки національних інтересів України, вивчає і обґрунтовує форми та методи захисту людини, суспільства й держави від зовнішніх і внутрішніх загроз в інформаційній сфері, а також шляхи підвищення ефективності функціонування інформаційних систем держави в сучасних умовах”. До проблематики соціального моделювання можна віднести такі напрямки досліджень (розділ II): “Розробка науково-методичних основ, технологій та інструментальних засобів аналізу, прогнозування й інформаційно-аналітичної підтримки процесів прийняття рішень щодо забезпечення інформаційної безпеки України” (п. 2) та “Розробка моделей загроз, критеріїв та показників оцінки уразливості інформаційних систем і мереж, дослідження джерел загроз” (п. 6).

На жаль, автори вимушені констатувати, що напряму соціального моделювання приділяється істотно менше уваги. Звертають на себе увагу заходи, що проводяться у вищих навчальних закладах, наприклад, щомісячний науково-практичний семінар “Моделювання та управління соціально-економічними процесами” (м. Луганськ, СНУ ім. В. Даля), Міжнародна науково-практична конференція “Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем” (Харківський національний економічний університет).

В Україні також створено сайт “Соціальне моделювання” ([//www.donklass.com](http://www.donklass.com)), де поняття соціального моделювання, на жаль, трактується дуже широко, а матеріали носять переважно описовий характер.

### **Висновки.**

Аналіз стану напряму “соціальне моделювання” свідчить про те, що воно входить в стадію зростання, у всьому світі йому приділяється все більше уваги. Зростає й розуміння важливості цього напряму як з боку наукового співтовариства, так і з боку практичної соціології, політології і економіки. Виявляється, що соціальні моделі, які, зважаючи на свою природу спочатку сприймалися багатьма як абстрактні іграшки, які дають лише якісні результати, що лише віддалено нагадують реальність, при правильному завданні параметрів і правил нерідко дають реалістичніші результати, ніж традиційні підходи. Моделювання і аналіз соціальних процесів є необхідною компонентою як планування і

прогнозування, так і вивчення наслідків будь-яких соціальних процедур [1]. Для вирішення завдань у сфері національної безпеки у всьому світі все ширше застосовується соціальне моделювання. Разом з такими сферами національної безпеки держави, як правова, інформаційна, екологічна, енергетична, техногенна безпека, в яких широко застосовується математичне і комп'ютерне моделювання, для аналізу і прогнозування суспільних процесів на сучасному рівні також необхідна побудова комп'ютерних моделей, що базуються на точних математичних методах і теоретичних основах соціології, політології, економіки.

Для України на даний час її розвитку надзвичайно важливим є застосування соціального моделювання у сфері правової безпеки як основної складової національної безпеки. В роботі [21], спираючись на власні дослідження та дослідження інших науковців, було чітко показано, що однією з головних умов існування держави де-факто, не тільки де-юре, є збалансованість як загальносоціальних і вузькокласових (групових), так і міжкласових інтересів громадян.

Проте питання забезпечення державності є основою національної безпеки будь-якої країни. Саме тому, враховуючи надані в роботі [21] визначення поняття “правова безпека”, з на основі викладеного можна стверджувати, що напрям “соціальне моделювання” повинен зайняти домінуючу роль у системі забезпечення національної безпеки, не зменшуючи при цьому роль інших наукових дисциплін у цьому напрямі.

### Використана література

1. Горбулін В.П., Інформаційні операції та безпека суспільства: загрози, протидія, моделювання : монографія / В.П. Горбулін, О.Г. Додонов, Д.В. Ланде. – К. : Інтертехнологія, 2009. –164 с.
2. Давыдов А.А. Компьютерные технологии для социологии (обзор зарубежного опыта) // Социологические исследования. – 2005. – № 1. – С. 131-138.
3. Давыдов А.А. Системная социология / А.А. Давыдов. – М. : КомКнига, 2006.
4. Давыдов А.А. Компьютационная теория социальных систем // Социологические исследования. – 2005. – № 6. – С. 14-24. – Режим доступа : [//www.ecsocman.edu.ru/socis/msg/274278.html](http://www.ecsocman.edu.ru/socis/msg/274278.html)
5. David N. The Structure and Logic of Interdisciplinary Research in Agent-Based Social Simulation // J. of Artificial Societies and Social Simulation. 2004. V. 7, № 3. – Режим доступа : [//www.jasss.soc.surrey.ac.uk/7/3/4.html](http://www.jasss.soc.surrey.ac.uk/7/3/4.html)
6. Чураков А.Н. Методология и методика разработки компьютерных систем в социологии. Автореф. дисс. канд. социолог, наук. – М., 1998.
7. Bainbridge W., Brent E., Carley K., Heise D., Macy M., Markovsky B., Skvoretz J. Artificial Social Intelligence // Annual Review of Sociology, 1994, Vol. 20, P. 407-436.
8. J. Epstein and R. Axtell. Growing Artificial Societies: Social Science From The Bottom Up. Brookings Institute Press, 1996.
9. Макаров В.Л. Получение нового знания методом компьютерного моделирования. – (В кн.: “Теория и практика экономики и социологии знания”). – М. : Наука, 2007.
10. Малинецкий Г.Г. Синергетика: Будущее мира и России. Серия “Синергетика от прошлого к будущему. Будущая Россия” // URSS, 2008 г.
11. Малков С.Ю. Математическое моделирование исторической динамики: подходы и модели // Моделирование социально-политической и экономической динамики ; ред. М.Г. Дмитриев. – М. : РГСУ, 2004. – С. 76-188.
12. Турчин П.В. Историческая динамика : на пути к теоретической истории / П.В. Турчин. – М. : УРСС, 2008. – 368 с.
13. Coleman J. Introduction to mathematical sociology. – N.Y. : Free Press of Glencoe, 1964.

14. Fararo T. *Mathematical Sociology: An Introduction to Fundamentals*. – N.Y. : John Wiley & Sons Inc., 1973.
15. Leik R. *Mathematical Sociology*. – N.Y. : Prentice Hall, 1975.
16. Бартоломью Д. Стохастические модели социальных процессов / Д. Бартоломью. – М., 1985.
17. Плотинский Ю.М. Математическое моделирование динамики социальных процессов / Ю.М. Плотинский. – М. : МГУ, 1992. – 133 с.
18. Плотинский Ю.М. Модели социальных процессов : учебное пособие для высших учебных заведений / Ю.М. Плотинский . – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Логос, 2001. –296 с.
19. Вайдлих В. Социодинамика: системный подход к математическому моделированию в социальных науках / В. Вайдлих. – М. : Едиториал УРСС, 2005. – 480 с.
20. Райцин В.Я. Моделирование социальных процессов : учебник Плехановской академии / В.Я. Райцин. – М. : Экзамен, Харвест, 2005 г. – 192 с.
21. Фурашев В. Про поняття “правова безпека” // Правова інформатика. – 2011. – № 1(29). – С. 40-51.

~~~~~ \* \* \* ~~~~~