

УДК – 351.745.7:62-50

**Бусол Олена Юрївна** –

заступник начальника відділу Міжвідомчого науково-дослідного центру з проблем боротьби з організованою злочинністю при Раді національної безпеки і оборони України, кандидат юридичних наук, старший науковий співробітник

## **Застосування математичного (комп'ютерного) моделювання до аналізу організованої злочинної діяльності**

*У статті розглянуто сутність і можливості застосування математичного (комп'ютерного) моделювання до аналізу організованої злочинної діяльності. Тема статті розглядається на стику наук – оперативно-розшукової діяльності та кібернетики.*

**Ключові слова:** математичне моделювання, імітаційне моделювання, комп'ютерне моделювання, кібернетика, оперативно-розшукова діяльність.

Із розвитком кібернетики та криміналізацією суспільства відбулися й еволюційні перетворення у сфері оперативно-розшукової діяльності (далі – ОРД), що висувають нові вимоги до організації управлінської діяльності, яка носить яскраво виражений інформаційний характер.

Загальновідомо, що прорив у тій чи іншій області можливий лише на стику різних спеціальностей, але, з власної практики роботи в ОВС автор статті робить висновок, що в правоохоронних органах України майже не приділяється уваги можливостям математичного моделювання (англ. – mathematical simulation) соціальних процесів у боротьбі з організованою злочинністю. В науковому колі відомі праці О. М. Джужі та Ю. Ю. Орлова, які досліджували закономірності динаміки правових систем на основі концепції натуральної природи права із застосуванням методів математичного моделювання. Тема застосування математичного, кібернетичного та комп'ютерного моделювання в правоохоронній діяльності (соціальні, правові та кримінологічні аспекти) була предметом уваги О. Г. Фролової, В. Г. Хахановського, ін-

ших українських учених [1].

Математичне моделювання – це наближений опис будь-якого класу явищ зовнішнього світу, виражений за допомогою математичної символіки, це потужний метод пізнання зовнішнього світу, а також прогнозування та управління [2].

Сьогодні складно знайти таку галузь людської діяльності, в якій у тому чи іншому ступені не використовувалися б методи моделювання [3]. Моделювання є присутнім майже в усіх видах творчої активності людей різних спеціальностей – підприємців, військових, політиків та ін. Без привнесення в ці сфери точного знання неможливо розраховувати на одержання потрібної високотехнологічної та конкурентоспроможної “продукції” [4]. Особливо слід відмітити проникнення моделювання в юридичні науки. В гносеологічному аспекті його слід розглядати як об’єктивний і закономірний процес подальшого розвитку методології права. Найбільше розповсюдження цей метод отримав у сфері кримінального судочинства, в якій вже розроблено методики уявного, знакового та комп’ютерного моделювання для вирішення різних криміналістичних задач [3].

В Україні бракує наукових праць із кібернетичного забезпечення ОРД, кібернетичних методів розкриття і розслідування злочинів, на відміну від Російській Федерації, в правоохоронних органах якої є реальні приклади їх використання, тому ця тема уявляється актуальною. Отже, метою статті є розгляд сутності та можливостей застосування математичного моделювання при вирішенні задач оперативнорозшукової діяльності, а саме, боротьби з організованою злочинністю.

Методологічна основа моделювання полягає в наступному. Все те, на що спрямована людська діяльність, називають об’єктом (лат. *objectum* – предмет). Вироблення методології направлено на упорядкування, отримання та обробку інформації про об’єкти, що існують поза нашою свідомістю і взаємодіють між собою та зовнішнім середовищем. У свою чергу, модель (лат. *modulus* – міра) – це об’єкт-замісник об’єкта-оригіналу, який забезпечує вивчення деяких якостей оригіналу. Моделювання – це заміщення одного об’єкта іншим з метою отримання інформації про важливіші якості об’єкта-оригіналу за допомогою об’єкта-моделі. Таким чином, моделювання може бути визначено як представлення об’єкта моделлю для отримання інформації про цей об’єкт шляхом проведення експериментів із його моделлю [5].

Один із засновників методу математичного моделювання та його положень – російський академік А. А. Самарський розуміє під обчислювальним експериментом таку організацію досліджень, за якої на основі математичних моделей вивчаються якості об’єктів і явищ, відтворюється їх поведінка у різних умовах і на підставі цього обирається оп-

тимальний режим [6]. Іншими словами, обчислювальний експеримент передбачає перехід від вивчення реального об'єкта до вивчення його математичної моделі. Такою моделлю, як правило, є одне або декілька рівнянь [7].

І. А. Возгрін стверджує, що “перехід у криміналістичній методиці від описового способу викладення програм розслідування до формалізованих моделей у вигляді алгоритмів послідовності слідчих дій є важливим моментом у вдосконаленні часткових методів” [3].

Визначаючи гносеологічну роль теорії моделювання, тобто її значення в процесі пізнання, необхідно, передусім, відволіктися від існуючого в науці та техніці різноманіття моделей і виокремити те загальне, що притаманне моделям різних за своєю природою об'єктів реального світу. Це загальне міститься у наявності деякої структури (статичної або динамічної, матеріальної або уявної), яка подібна структурі даного об'єкта. В процесі вивчення модель виступає у ролі відносно самостійного квазіоб'єкта, який дозволяє отримати при дослідженні деякі знання про самий об'єкт. Якщо результати моделювання підтверджуються і можуть слугувати основою для прогнозування процесів, які протікають у досліджуваних об'єктах, то говорять, що модель адекватна об'єкту. При цьому адекватність моделі залежить від мети моделювання і обраних критеріїв.

І. М. Лузгін, наприклад, пропонує виділяти види моделей у залежності від сфери їх застосування в криміналістиці. Так, він називає моделі, які використовують: а) при провадженні слідчих дій для отримання доказової інформації; б) в експертній практиці; в) в оперативно-розшуковій діяльності; г) в організаційно-управлінській діяльності [3]; до цього можна додати: д) в експертній практиці; е) в судовій діяльності.

Залежно від задач, які вирішує суб'єкт моделювання, слід розрізняти моделі евристичні, прогностичні, ситуаційні, а також дидактичні.

Аналіз основних існуючих визначень дозволяє зробити висновок, що моделювання може поєднувати декілька різних процесів. Так, це: 1) створення, конструювання моделей шляхом відбору інформації певної спрямованості; 2) їх використання; 3) проведення різного роду модельних експериментів; 4) формування суджень про реальний об'єкт, що вивчається; 5) отримання нового знання [3].

Взагалі процес моделювання передбачає наявність: об'єкта дослідження; дослідника, перед яким поставлено конкретне завдання; моделі, яка створюється для отримання інформації про об'єкт і необхідна для вирішення поставленого завдання.

Для того, щоб використовувати математичні методи для аналізу й синтезу різних процесів, необхідно вміти описати ці процеси мовою математики, тобто описати у вигляді системи рівнянь і нерівностей.

Математична модель і реальний процес не тотожні між собою. Як правило, математична модель будується з деяким спрощенням і за деякої ідеалізації. Вона лише приблизно відображає реальний об'єкт дослідження, і результати дослідження реального об'єкта математичними методами носять наближений характер. Точність дослідження залежить від ступеня адекватності моделі та об'єкта, від точності методів обчислювальної математики, що використовуються.

Схема побудови математичних моделей така:

1. Визначення параметру або функції, яка підлягає дослідженню.
2. Вибір закону (формули).
3. Вибір області, в якій потрібно вивчити це явище [5].

У розслідуванні можна виявити масу типових ситуацій і відповідних дій слідчого, які можуть бути використані для створення алгоритму розслідування в типових слідчих ситуаціях (а в перспективі й алгоритму розслідування окремого виду злочину). Алгоритм – це сукупність (система) правил для ефективного вирішення задачі. В процесі розробки алгоритму, безумовно, можна використовувати й моделювання. Однак, в якості моделі алгоритм може бути поданий тільки в процесі його створення, розробки, в своєму ж остаточно сформованому вигляді – це вже сам об'єкт – реальний алгоритм.

Необхідно сказати також про співвідношення моделювання та прогнозування. Загально прийнято виділення трьох основних способів існування прогнозування: метода експертних оцінок, екстраполяції та моделювання. Таким чином, моделювання виступає як один із можливих методів здійснення прогнозування.

Л. Я. Драпкін відмічає, що “важливим кроком для створення ефективних програм розкриття і розслідування злочину є метод узагальнення ситуацій, так зване ситуаційне моделювання [8]. Однак, описуючи суть ситуаційного моделювання, автор відмічає, що “сутність цього методу полягає в тому, що велика кількість конкретних ситуацій, аналогічних в будь-якому суттєвому відношенні, “зливаються”, об'єднуються в одну або декілька узагальнених ситуацій, для яких і розробляється оптимальна програма прийняття рішень при проведенні практичних дій” [8]. Т. С. Волчецька при цьому вважає, що Л. Я. Драпкін необґрунтовано зменшив можливість цього методу, обмежив сферу його застосування рамками слідчих ситуацій, не враховуючи доцільність його використання у пізнанні ситуацій вчинення кримінальних злочинів. Вона розуміє під ситуаційним моделюванням метод дослідження ситуацій, який включає в себе побудову моделі реальної ситуації та проведення з нею різного роду уявних експериментів: прогнозування напрямів її розвитку та (або) “відтворення” на неї прогнозованих рішень щодо управління ситуацією з метою оптимального вибору. З одного боку, ситуаційне моделювання ви-

ступає як своєрідна форма уявної (пізнавальної) діяльності слідчого, з іншого, – це й інструмент пізнання (метод), що широко використовується в слідчій практиці [3].

До загальноновизнаних вимог математичного моделювання відносяться: чітке формулювання основних понять і припущень, апостеріорний аналіз<sup>1</sup> адекватності використовуваних моделей, гарантована точність обчислювальних алгоритмів і комп'ютерних програм; коректне розділення математичних і життєвих термінів, що звучать однаково, але мають здебільшого різний зміст – хаос, порядок, біфуркація і т. ін. Показовою в цьому напрямі є площина суперечності “хаос – порядок”. У синергетиці “хаос” означає повну рівність усіх елементів розглянутої системи, а “порядок” – їх упорядковану нерівність. В юриспруденції рівність перед законом, навпаки, відповідає порядку, а нерівність – правовому хаосу.

А. А. Самарський та А. П. Михайлов вважають, що при аналізі соціальних процесів необхідно по можливості дотримуватися здорового позитивізму, тверезо оцінюючи, які з соціальних процесів можна моделювати з достатнім ступенем вірогідності, а для яких ще передчасно говорити про дослідження з необхідною повнотою. Дослідження в цій області умовно поділяють на фундаментально-орієнтовані (спрямовані на з'ясування загальних властивостей об'єктів і, у той же час, пов'язані з великою реальною проблемою) і конкретно-прикладні (що опираються на отримані раніше фундаментальні знання, які й дають кількісні характеристики) [4]. Наприклад, у роботі “Корупція в ієрархіях і ефективні стратегії її обмеження” [9] А. П. Михайлов розглядає питання моделювання корумпованих ієрархій та робить висновок, що аналіз моделей владних структур міг би допомогти відшукуванню додаткових, більш тонких, інструментів подолання корупції. Завдання формулюється приблизно в такий спосіб. У певну одиницю часу система “влада – суспільство” виділяє якийсь ресурс (частину бюджету) для боротьби з прихованим оплачуванним використанням державної влади в інтересах приватних груп (корупцією). Як розпорядитися ним найбільш ефективно, тобто так, щоб при фіксованому антикорупційному ресурсі (він, звісно, не може бути як завгодно великим) використати гроші платників податків щонайкраще та досягти максимального запобігання збитку від корупції? В моделі ідеальних законослухняних структур влади вводиться обумовлена корупцією шкода, формалізуються такі поняття як ступінь корумпованості, збиток від корупції, ефективність її подолання та ін.

---

<sup>1</sup> Апостеріорний аналіз – Опираючийся на опыт, основанный на знании фактов (*Толковый словарь Ожегова / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. 1949–1992.*)

Обчислювальні експерименти з моделями показують: через складну топологію ієрархій та їх неоднорідність існують більш і менш ефективні стратегії подолання корупції (при виборі поганої стратегії ефект може бути й негативним – витрати перевищують прибуток). Отже, з'являється можливість проводити антикорупційні заходи більш осмислено, звертаючи основну увагу на найбільш чутливі до них ділянки зараженої ієрархії (у цьому випадку маються на увазі поліцейські заходи – пошук, осуд і покарання корупціонерів, захист свідків і т. ін.) [4].

Розглянемо можливість застосування комп'ютерного моделювання до аналізу організованої злочинної діяльності в сфері фінансів на прикладі дослідження, що проводилося в Московському інституті МВС Російської Федерації.

Необхідна вихідна інформація була отримана як на основі аналізу матеріалів кримінальних справ по декількох фінансових компаніях, так і безпосередньо від численних потерпілих – вкладників, що втратили свої заощадження. Разом із громадським фондом “Антимафія” було проведено соціологічні дослідження, які дозволили відтворити історію діяльності компаній та одержати соціологічні характеристики потерпілих. До завдань комп'ютерного моделювання на цьому етапі входило відтворення динаміки припливу й відтоку вкладників; аналіз руху грошових коштів (доходи й витрати) компаній; виявлення окремих стадій фінансової афери та їх тривалості; прогнозування критичних моментів у розвитку “піраміди”, які є сигналами, наприклад, для кримінального припинення “гри”.

За допомогою комп'ютерного моделювання було досліджено закономірності накопичення внесків за часом (днів), а також збільшення доходів від вкладників внесків і витрат на виплати дивідендів й на функціонування компанії.

При побудові комп'ютерної структурної моделі взаємодії компаній та обігу зібраних грошей відкрилася осяжна панорама фінансових махінацій на декількох структурних рівнях.

Перший рівень – це структурний рівень приватних вкладників і невеликих шахрайських компаній, жертвами яких стали десятки й сотні людей.

Другий рівень – це основний структурний рівень, на якому діяли сотні фінансових компаній. Саме на цьому структурному рівні простежується паралельність (одночасність) функціонування одних компаній і послідовність відкриття та закриття інших. На цьому ж рівні простежується рух грошових коштів “по горизонталі”, зокрема, кошти компаній, що закрилися, слугували для розкручування нових.

Третій рівень – це структурний рівень функціонування “компаній-гігантів”. Цей структурний рівень позначимо як рівень “руху”, то-

му що рух грошових коштів відбувався вже по вертикалі, що призвело до надзвичайно високої їх концентрації.

З найбільшою вигодою ці засоби оберталися в злочинному бізнесі. Системно-структурний аналіз оперативної інформації про діяльність ряду шахрайських компаній і фактів, що одержали популярність у результаті контактів працівників ОВС із представниками іноземних спецслужб, дозволив висунути певну версію про подальший рух грошей.

Четвертий рівень – це структурний рівень злочинного обігу зібраних коштів, які знайшли об'єкт “інвестування” не в економіці Росії, а в незаконній торгівлі ресурсами країни. На цьому ж рівні відбувався злочинний обіг грошей в Чечні, куди безпосередньо йшли внески, зібрані рядом компаній.

Характер обігу коштів на п'ятому структурному рівні дозволяє визначити цей рівень як “знеособлювання” грошей.

Застосовувані методи моделювання дозволили зробити припущення про те, що на початку 1996 року фінансовий ринок Росії вступив у нову хвилю махінацій. Простежується й участь іноземного капіталу в створенні нових пірамід уже на ринку цінних паперів і, таким чином, рух грошових коштів на всіх п'яти структурних рівнях.

Великомасштабне комп'ютерне структурно-імітаційне моделювання всіх розглянутих стадій (“вступу”, “взаємодії”, “руху”, “обігу” та “знеособлювання”) дозволяє більш цілеспрямовано й системно виробляти й ухвалювати рішення щодо захисту як інтересів окремих громадян, так і держави в цілому від організованої злочинної діяльності в сфері фінансів, що швидко розвивається і змінює свої форми [10].

Отже, методи математичного моделювання дають можливість розкривати цілий ряд злочинів і виявляти осіб, які їх учинили.

Імітаційне моделювання<sup>1</sup> в керуванні оперативним підрозділом може сприйматися як своєрідний “тренажер”, що дозволяє керівникові будь-якого рівня прогнозувати діяльність служби при впливі різних контрольованих і неконтрольованих факторів зовнішнього та внутрішнього середовища. За допомогою найпростішого інструментарію імітаційного моделювання є можливість прорахувувати ймовірність того чи іншого результату при урахуванні впливу відразу декількох факторів. Оперативність і простота методу дозволяє варіювати величезною кількістю ситуацій при безлічі комбінацій початкових умов [11].

За своєю суттю математичне моделювання є методом вирішення нових складних проблем, тому дослідження щодо нього повинно бути випереджаючим [5]. Таким чином, застосування методів математично-

---

<sup>1</sup> Імітаційна модель (simulation) – математична комп'ютерна модель, в яку введено певні динамічні елементи.

го моделювання може сприяти більш глибокому розумінню найважливіших соціальних процесів, що відбуваються в українському суспільстві, зокрема слугувати методом вирішення проблем оперативно-розшукової діяльності.

Враховуючи, що методи математичного моделювання мають велике значення для розкриття злочинів і виявлення осіб, які їх вчинили, органи внутрішніх справ України потребують матеріальної підтримки держави для проведення відповідних досліджень. Крім того, наукові кадри України в цьому напрямі повинні бути консолідовані у вирішенні ключових питань проблеми.

### *Список використаних джерел*

1. Джужа О. М. Щодо закономірностей динаміки правових систем / О. М. Джужа, Ю. Ю. Орлов // Право і суспільство. — Дніпропетровськ, 2010. — № 3. — С. 3–14 ; Фролова О. Г. Злочинність і система кримінальних покарань (соціальні, правові та криминологічні проблеми й шляхи їх вирішення за допомогою логико-математичних методів) : [навч. посібник] / О. Г. Фролова. — К. : “АртЕк”, 1997. — 208 с. ; Хахановський В. Г. Інформатизація управління в органах внутрішніх справ : [посібник] / В. Г. Хахановський, П. П. Підюков, В. М. Смаглюк та ін.] ; за заг. ред. Я. Ю. Кондратьєва. — К. : НАВСУ, 2003. — 354 с.
2. Большой энциклопедический политехнический словарь / [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://dic.academic.ru/contents.nsf/polytechnic>.
3. Волчецкая Т. С. Современные проблемы моделирования в криминалистике и следственной практике : [учеб. пособие] / Т. С. Волчецкая ; Калинингр. ун-т. — Калининград, 1997. — 95 с.
4. Самарский А. А. Методологические основы моделирования социальных процессов : пределы возможного [Электронный ресурс] / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. — Режим доступа : <http://lib.socio.msu.ru/l/library>.
5. Полупанов Д. В. Математическое моделирование как философская проблема / [Электронный ресурс] / Д. В. Полупанов. — Режим доступа : <http://www.ref.by/refs/90/20603/1.html>.
6. Самарский А. А. Численные методы / А. А. Самарский, А. В. Гулин. — М. : Наука, 1989. — 432 с.
7. Математическое моделирование как философская проблема / [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://roman.by/r-29874.html>.
8. Драпкин Л. Я. Ситуационный подход в криминалистике и программирование расследования / Л. Я. Драпкин // Проблемы программирования, организации и информационного обеспечения предварительного следствия. — Уфа, 1989. — 197 с.
9. Mikhailov A. P. Efficient Strategies of Corruption in Slate Power Hierarchies-Proceedings of 15th IMACS World Congress'97 / A. P. Mikhailov. — 1997. — 89 p.

***Борьба с организованной преступностью и коррупцией (теория и практика)***

---

10. Э. Франке. Оперативно-розыскная деятельность в борьбе с организованной преступностью [Электронный ресурс] / Э. Франке ; Межд. Акад. наук Сан-Марино. Европ. унив. права. — Режим доступа :

[http://5ka.su/ref/law/8\\_object5229.html](http://5ka.su/ref/law/8_object5229.html).

11. Родина Л. А. Имитационное моделирование в контексте управленческого прогнозирования [Электронный ресурс] / Л. А. Родина. — Режим доступа :

<http://www.vestnik.fa.ru/>.

*В статье рассмотрена сущность и возможности применения математического (компьютерного) моделирования к анализу организованной преступной деятельности. Тема статьи рассматривается на стыке наук – оперативно-розыскной деятельности и кибернетики.*

*The article deals with the examination of the essence and the possibilities of use of the mathematical (computer) modeling to the analysis of organized criminal activity. The theme of the article is examined on the sciences junction – the operative-investigative activity and cybernetics.*

*Стаття надійшла до редакції журналу 18 квітня 2011 року.*