

Міністерство освіти і науки України
Науково-дослідний інститут інформатики і права
Національної академії правових наук України

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Д.В. Ланде
В.М. Фурашев
К.В. Юдкова

Основи інформаційного та соціально-правового моделювання

Навчальний посібник

Рекомендовано Вченою радою
Науково-дослідного інституту інформатики і права
Національної академії правових наук України

Рекомендовано Вченою радою НТУУ «КПІ»
як навчальний посібник для студентів,
які навчаються за напрямом підготовки «Правознавство»

Київ
НТУУ «КПІ»
2014

УДК 303.09(075.8)
ББК 60в
Л18

*Рекомендовано Вченою радою
Науково-дослідного інституту інформатики і
права Національної академії правових наук України
(Протокол № 7 від 25.09.2014)
Рекомендовано Вченою радою Національного
технічного університету «Київський політехнічний
інститут» (Протокол № 11 від 01.12.2014)*

Рецензенти:

*О.В. Палагін, д.т.н., професор, академік НАН України,
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України*

*О.Н. Ярмиш, д.ю.н., професор,
чл.-кор. Національної академії правових наук України, засл. юрист України,
Київський регіональний центр НАПрН України*

Ланде Д.В.

Л 18 Основи інформаційного та соціально-правового моделювання: навч. посіб. / Д.В. Ланде, В.М. Фурашев, К.В. Юдкова. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 220 с. – 500 пр.

ISBN 978-966-622-672-6

Розглянуто проблеми, пов'язані з інформаційним та соціально-правовим моделюванням, його теоретичними засадами, відповідними інформаційними процесами, технологіями, системами у правовій сфері. Сформовано систему теоретичних знань щодо методології і методики професійної діяльності з інформаційного та соціально-правового моделювання, прогнозування, проектування та бази для застосування технологій моделювання з науковим обґрунтуванням необхідності реагування на найважливіші соціально-правових питань та їх регулювання.

Для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямом підготовки «Правознавство»; може бути корисне усім, хто бажає набути теоретичних знань і практичних навичок із застосування сучасних методів та засобів моделювання в соціально-правовій сфері.

ISBN 978-966-622-672-6

УДК 316: 340.13

ББК 22.18, 32.81, 60.54

- © Ланде Д.В., Фурашев В.М., Юдкова К.В., 2014
- © НТУУ «КПІ» (ФСП), 2014

Зміст

Вступ	5
1. Наукові засади інформаційного та соціально-правового моделювання	8
1.1. Моделювання	8
1.1.1. Поняття моделювання	10
1.1.2. Види та етапи моделювання.....	23
1.2. Особливості соціально-правового моделювання	28
1.2.1. Функції соціально-правового моделювання	31
1.2.2. Методи соціально-правового моделювання.....	34
1.2.3. Властивості соціально-правових моделей	39
1.3. Соціальна динаміка	44
1.3.1. Соціодинаміка як науковий напрям	47
1.3.2. Моделювання електоральних процесів.....	52
1.4. Моделювання інформаційних потоків	64
1.4.1. Властивості інформаційних потоків.....	67
1.4.2. Моделі інформаційних потоків	76
1.5. Вимірювання при моделюванні	89
1.5.1. Проблема вимірювання	90
1.5.2. Обчислення індексів порівняння.....	90
2. Методологія інформаційного та соціально-правового моделювання	101
2.1. Методи і засоби соціально-правового моделювання	101
2.1.1. Сучасні підходи до соціально-правового моделювання.....	101

2.1.2. Етапи соціально-правового моделювання.....	131
2.2. Методологічні аспекти дослідження інформаційних потоків.....	137
2.2.1. Дослідження інформаційних потоків	138
2.2.3. Моделювання інформаційних операцій	155
2.3. Методологія прогнозування та проектування	177
2.3.1. Соціально-правове проектування.....	178
2.3.2. Соціально-правове прогнозування	181
2.4. Особливості реалізації наявних моделей у соціально-правовій сфері.....	195
2.4.1. Моделювання переваг груп людей.....	196
2.4.2. Моделювання політики закритих режимів.....	197
2.4.3. Моделювання процесів формування націй, об'єднання територій	198
2.4.4. Модель електорального процесу.....	200
2.4.5. Модель управління репутацією.....	202
2.4.7. Моделювання віктимності	211
2.4.8. Модель боротьби з корупцією	214
Підсумок	217

Вступ

Запорукою успішності розвитку будь-якої складової суспільної життєдіяльності та суспільства в цілому є аналітично-прогностична діяльність.

Чим більше вона розвинена у науковому, науково-теоретичному та, особливо, прикладному напрямках, тим ступінь реалізації процесів розвитку окремих сфер суспільної життєдіяльності та суспільства в цілому є значно вищим та більш гарантованим.

Основним інструментарієм аналітично-прогностичної діяльності є моделювання.

Моделювання інформаційних відносин та соціально-правових явищ і процесів – це метод пізнання, в процесі якого використовується допоміжний штучно створений об'єкт – модель, представлений у вигляді схем, алгоритмів, математичних формул тощо, який, будучи аналогічним досліджуваному об'єкту (у нашому випадку – деяким соціальним явищам, процедурам або процесам), відображає і відтворює в простішому вигляді властивості, взаємозв'язки і відносини між його елементами. Модель в процесі пізнання дозволяє отримати нову інформацію про сам об'єкт дослідження – у випадку, що розглядається – соціальне явище, процедуру або процес.

При цьому, *інформаційне моделювання* – це загальний підхід, пов'язаний з формалізацією даних щодо об'єкту моделювання, тобто з визначенням цілей моделювання, аналізом визначеного об'єкту або сукупності об'єктів моделювання як складних систем. Особлива увага під час інформаційного моделювання часто приділяється даним, що отримуються шляхом моніторингу інформаційного простору, особливо, ресурсів мережі Інтернет. Загальновизнано, що інформаційний простір сьогодні є найбільш репрезентативним відображенням соціальної реальності.

Соціально-правове моделювання розглядається як засіб опису, пояснення та прогнозування соціально-правових систем, явищ і процесів та їх складових за допомогою аналізу інформаційних моделей соціальної реальності. При застосуванні соціально-правового моделювання будуються моделі правової системи суспільства (або його окремих сфер), механізми правового регулювання, правотворчості, правопорядку тощо. Наприклад, в області правотворчої діяльності можна виділити задачі аналізу і планування наслідків введення правових норм,

які нерозривно пов'язані з інформаційним та комп'ютерним моделюванням. Застосування засобів соціально-правового моделювання для оцінки наслідків прийняття законодавчих та інших нормативно-правових актів стає важливим засобом підтримки прийняття рішень, оскільки дозволяє розглянути різні варіанти розвитку подій, не вдаючись до практики «спроб і помилок». Таким чином, застосування засобів соціально-правового моделювання може забезпечити вибір найкращого з рішень, що, по суті, є головним завданням законодавчої діяльності.

При застосуванні моделювання можна виділити два основні чинники: *науковий підхід* і *якість вихідних (початкових) даних*. Інформаційний аспект моделювання при цьому полягає у тому, що моделюються процеси збору, обробки і використання правової та іншої інформації.

Науковий підхід при соціально-правовому моделюванні забезпечується застосуванням точних методів математичної статистики, нелінійної динаміки, системного аналізу, системної інформатизації тощо. Для вирішення завдань прогнозування і проектування у соціально-правовій сфері, аналізу суспільних та правових процесів на сучасному рівні створюються інформаційно-аналітичні засоби, в яких широко застосовується математичне і комп'ютерне моделювання, моделі, що базуються на математичних методах і теоретичних основах соціології, права, політології, економіки.

Якість вихідних (початкових) даних залежить від можливостей соціологічної статистики, аналізу законодавчих актів як в нашій державі, так і за кордоном, засобів масової інформації, а також моніторингу інтернет- і соціальних медіа.

У загальному випадку соціально-правове моделювання реалізує *ітеративну процедуру*: створюється інформаційна модель, потім проводяться емпіричні дослідження і комп'ютерні експерименти з використанням цієї моделі. За їх результатами змінюють параметри моделі. Процес продовжується доти, доки функціонування моделі не відповідатиме необхідним критеріям, що застосовуються для валідації моделі і теорії.

Сучасні підходи до моделювання дозволяють розглядати суспільство як складну систему та застосовувати методи, апробовані насамперед у природничих науках. Слід зазначити, що підходи, які базуються на застосуванні точних методів і математичному формалізмі, наприклад, імітаційного моделювання, у галузі соціології і права можуть давати

переважно якісні висновки, що обумовлюється поліпараметричністю соціально-правових моделей.

Аналіз стану напряму моделювання у соціальній та правовій сферах вказує на те, що воно входить у стадію зростання у всьому світі. Зростає й розуміння важливості цього напряму як з боку наукового співтовариства, так і з боку практичної соціології, правознавства, політології і економіки. Виявляється, що соціально-правові моделі, які, зважаючи на свою природу, спочатку сприймалися багатьма як такі, що дають лише якісні результати, при належному задаванні вихідних даних, параметрів і правил нерідко дають реалістичніші результати, ніж традиційні експертні підходи.

При підготовці даного підручника використовувалися результати досліджень, які були отримані під час виконання науково-дослідної роботи Науково-дослідного інституту інформатики і права Національної академії правових наук України «Проблеми інформаційно-правового забезпечення нормотворчої і правозастосовної діяльності на базі правового сегменту мережі Інтернет» (РК УкрІНТЕІ № 0114U001338, науковий керівник – д.т.н., с.н.с. Ланде Д.В.).

1. Наукові засади інформаційного та соціально-правового моделювання

Визнано, що найважливішим інструментом для прийняття рішень є системний аналіз, який є прикладною наукою, спрямованою на з'ясування причин реальних складнощів, що виникли в процесі розв'язання певної проблеми, і на розробку варіантів їх усунення. Одним з важливих методів системного аналізу складних систем, зокрема, соціально-правових, є побудова їх моделей, тобто моделювання.

Моделювання – це багатоплановий метод дослідження реально існуючих предметів, явищ, соціальних процесів, органічних і неорганічних систем. Тому сфери застосування моделювання, по суті, необмежені. Але це зовсім не означає, що моделювання є єдиним і вичерпним методом пізнання, хоча моделювання властиве всякому пізнавальному процесу.

1.1. Моделювання

У цьому підрозділі розглядаються такі питання:

- 1) поняття моделювання з погляду системного аналізу;
- 2) види моделювання;
- 3) типові стадії процесу моделювання.

У сферах гуманітарних наук, зокрема, в праві і соціології сьогодні все ширше залучаються дослідницькі засоби і методи, які широко застосовуються в інших областях наукового знання. Їх поєднання з традиційними для соціології і правознавством методами відкриває нові можливості аналізу соціально-правової дійсності.

Слово «модель» походить від латинського «modulus», що означає міра, мірило, зразок, норма. Сьогодні розуміння моделі є ще дуже неоднозначним, доволі невизначене місце займає категорія «соціально-правова модель» як в соціології, так і в правовій доктрині. Тобто терміну «модель» залежно від ситуації часто приписується різний зміст.

У найширшому сенсі під словом «модель» розуміють деякий образ об'єкта (зокрема, уявний). Наприклад, фотографія – це модель зображеного на ній об'єкта; карта – модель місцевості тощо. Що ж до розуміння моделі як прообразу, то можна згадати, наприклад, модель автомобіля, експоновану на виставці, за якою надалі почнеться масове виготовлення таких автомобілів.

Під моделюванням розуміють дослідження об'єктів пізнання не безпосередньо, а непрямим шляхом, вивченням деяких інших допоміжних об'єктів.

Гіпотези й аналогії, що відбивають світ, який реально, об'єктивно існує, мають бути наочними і зводитися до зручних для дослідження логічних схем. Такі логічні схеми, що спрощують міркування та логічні побудови або дають змогу проводити експерименти для уточнення природи явища, називаються моделями.

Іншими словами: модель – це об'єкт-замінник об'єкта-оригіналу, що забезпечує вивчення деяких істотних або суттєвих, для цілей конкретного дослідження, властивостей оригіналу.

Заміщення одного об'єкта іншим із метою здобуття інформації про найважливіші властивості об'єкта-оригіналу за допомогою об'єкта-моделі називається моделюванням. Таким чином, моделювання полягає в заміні об'єкта моделлю з метою дістати інформацію про цей об'єкт, виконуючи експерименти з його моделлю. Теорія заміщення одних об'єктів (оригіналів) іншими (моделями) і дослідження властивостей об'єктів на їхніх моделях називається теорією моделювання.

В.О. Леванський [7] пропонує наступне визначення: «Модель – це цілісна система уявлень про сутнісні ознаки і характеристики деякої іншої системи, що називається оригіналом – втілена в матеріальних конструкціях або інформаційних (графічних, статистичних, математичних і т.д.) композиціях; виділена з довкілля відповідно до цілей, завдань і можливостей дослідника; здатна дати нове знання про систему – оригінал і/або допомогти перетворенню (вдосконаленню) оригіналу або довкілля, внаслідок єдності законів, що діють у різних сферах реальності».

Відповідно, «об'єкт, шляхом спостереження за яким можна отримувати уявлення про інший об'єкт, називається моделлю, а процес дослідження, що базується на цьому, відповідно, називається моделюванням» [12].

Моделювання в праві та соціології являє собою опис соціологічних і правових процесів за допомогою обмеженого числа значущих чинників. Скорочення числа факторів – результат абстрагування від «зайвих» параметрів і залежностей, якими можна знехтувати. Функціональним є визначення Р. Гаррета і Дж. Лондона [2], які використовували моделювання для стратегічного аналізу і розробки планів дій військово-морських сил США: «моделювання – є робоче уявлення певних

ознак реальних чи гіпотетичних подій і процесів, що виконується відповідно до відомих або прийнятних методик, процедур і вихідних даних, а також за допомогою різних методів та обладнання. Воно забезпечує отримання досвіду, дозволяючи робити помилки і виправляти їх, не несучи при цьому матеріальних і моральних втрат; дає можливість проводити перевірку пропозованих модифікацій систем і процесів; вивчати організацію і структуру систем в динаміці ще до реального втілення «в метал»; відтворювати події минулого, сьогодення, а також ймовірного майбутнього і перевіряти дію сил в тих процесах, реальний перебіг яких втілити в сучасних умовах і обстановці важко або взагалі неможливо».

Враховуючи гостроту і складність соціальних процесів, соціально-правове моделювання переслідує наступні цілі. З одного боку відобразити стан проблеми на даний, момент; виявити найбільш гострі "критичні" моменти, "вузли" протиріч; з іншого боку визначити тенденції розвитку та ті чинники, вплив яких може скорегувати небажаний розвиток; активізувати діяльність державних, громадських та інших організацій та осіб в пошуках оптимальних варіантів вирішення соціальних задач.

А.Ф. Черданцев зазначає, що «модель може виконувати різні функції, в тому числі і не пов'язану з отриманням нової інформації, наприклад описову, демонстративну функцію» [19]. В якості характерних рис моделей він виділяє наступні:

- 1) модель є формою відображення дійсності;
- 2) модель створюється в результаті абстракції, ідеалізації;
- 3) модель і досліджуваній об'єкт знаходяться між собою у відношенні відповідності;
- 4) модель слугує засобом відволікання і вираження внутрішньої структури складного явища;
- 5) модель, виступаючи в якості замітника об'єкта, дає інформацію про об'єкт, є проміжною ланкою між теорією і дійсністю, має змістовний характер.

В роботах В.А. Штофф [22, 23] і А. Робінсона [11] запропоновано відомості, безпосередньо пов'язані з моделюванням складних систем різного характеру, обґрунтування концептуальних основ моделювання систем і процесів.

1.1.1. Поняття моделювання

Загальнонауковий метод моделювання заснований на побудові комплексу моделей, які відбивають сутнісні аспекти процесу або явища, що, в свою чергу, дозволяє, вивчити

можливі варіанти пов'язаних з ними управлінських рішень та їх наслідків, не вимагаючи реалізації цих рішень на практиці. Моделювання широко застосовується в різних областях знань: хімії, фізиці, економіці. У той же час в областях соціології і права даний вид технології використовується не досить давно і широко, питання його застосування недостатньо розроблені. Метод соціально-правового моделювання є комплексним та міждисциплінарним, що синтетично поєднує сфери досліджень як соціально-правових, так і технічних наук.

Моделювання в соціології і праві – це науковий метод пізнання соціально-правових явищ та процесів за допомогою відтворення їхніх характеристик на інших об'єктах – спеціально створених з цією метою моделях. Потреба в моделюванні, при цьому, зумовлена необхідністю вдосконалення технологій управління соціально-правовою сферою, вирішення проблем у галузі соціально-правового проектування та прогнозування, запобігання негативним наслідкам певних управлінських і законодавчих рішень.

Моделювання в соціології і праві з одного боку – це моделювання будь-яких суспільно-правових процесів (політичних, законодавчих, економічних, культурних тощо), а з другого – вивчення власне соціально-правових процесів за допомогою побудови відповідних моделей. Успішність моделювання в соціології і праві багато в чому залежить від відповідної теорії, що описує процес або явище, що підлягає моделюванню, а також від міри формалізованості положень цієї теорії [14].

Модель є одночасно і засобом, і об'єктом дослідження, який замінює оригінал.

Мета моделювання будь-яких систем, зокрема, соціально-правових, полягає, з одного боку, у вивченні їх закономірностей, особливостей, а з іншого, у можливому внесенні у ці системи цільових змін шляхом відповідних впливів. Тому моделювання можна розглядати як один із способів рішення проблем, що виникають у реальному світі, зокрема, у випадку що розглядається, при аналізі, плануванні та проведенні соціальних процедур, впливів. Найчастіше моделювання застосовується у таких випадках, коли експерименти з реальними об'єктами занадто витратні або неможливі, адже моделювання охоплює відображення реальної проблеми у світ абстракції, вивчення, аналіз й оптимізацію моделі та відображення оптимального рішення знову в реальний світ.

Якщо результати моделювання підтверджуються, то говорять, що модель адекватна об'єктові. У цьому випадку результати моделювання можуть бути основою для проектування і прогнозування явищ або процесів, що відбуваються в об'єкті-оригіналі. При цьому адекватність моделі залежить від мети моделювання, методів і прийнятих критеріїв.

Модель в праві – це таке відображення суспільно-правових та організаційно-технічних процесів, яке повністю або за основними характеристиками відповідає реальним правовідносинам та при взаємодії із зовнішніми негативними факторами повною мірою відображає наслідки такої взаємодії, що робить можливим впровадження дієвого механізму запобігання.

Моделювання дозволяє:

- 1) зрозуміти, як побудований даний об'єкт (модель більш доступна, ніж реальний об'єкт);
- 2) навчитися управляти об'єктом (процесом);
- 3) прогнозувати безпосередні та непрямі наслідки реалізації заданих способів і форм дії на об'єкт.

Усе розмаїття моделей, з якими має справу людина, можна класифікувати за такими ознаками: за способом подання, за формою подання, за фактором часу та іншими.

За способом подання всі моделі поділяються на два великі класи: *матеріальні (предметні)* та *інформаційні (або ідеальні)*.

Матеріальна модель – це модель, яка відтворює геометричні та фізичні властивості об'єкта-оригінала. Вона завжди має реальне втілення.

Приклади матеріальних моделей: макети різноманітних споруд, технічних конструкцій, іграшки, географічні карти і т. п.

Інформаційна модель (у широкому розумінні) — це інформація, що характеризує властивості та стани об'єкта, його взаємозв'язок із зовнішнім світом.

Така інформація може бути подана у словесно-мисленнєвій чи знаковій формі, тому за формою подання розрізняють: *вербальні та знакові інформаційні моделі*.

Вербальна інформаційна модель (від лат. «verbalis» – усний) – це модель, яку одержують у результаті роздумів, логічних умовисновків. Такі моделі можуть залишатися у мозку людини в мисленнєвій формі або подаватися за допомогою слів усної мови.

Знакова інформаційна модель – це модель, в якій властивості та характеристики об'єкта описуються за допомогою

певної системи знаків: математичних виразів та рівнянь, фізичних чи хімічних формул, нотних записів, графіків, схем, рисунків, креслень тощо. Відповідно, *знакове інформаційне моделювання* – це моделювання на основі побудови та дослідження знакових інформаційних моделей; воно включає сукупність правил, за якими можна оперувати обраними знаковими системами, підсистемами та їхніми елементами. Знакове інформаційне моделювання, зокрема математичне, є прогностичним, дозволяє відкривати нові властивості досліджуваного об'єкта.

Інформаційна модель – це опис властивостей і характеристик об'єкта однією з мов кодування: розмовною, науковою, графічною і т. п. Як і будь-яка інша, інформаційна модель містить не всю інформацію про об'єкт (процес), що моделюється, а тільки ту її частину, яка необхідна для розв'язування розглянутих задач.

Найчастіше інформаційні моделі подають у вигляді таблиць, ієрархічних та мережевих структур. Такі подання використовуються, зокрема, для організації даних у пам'яті комп'ютера. Подання інформаційних моделей у вигляді таблиць описує відношення «один до одного». Прикладом табличного подання інформаційних моделей є розклад руху автобусів, журнал академічної групи, залікова книжка студента. Подання інформаційних моделей у вигляді різних схем з ієрархічною (підпорядкованою) структурою описує відношення «один до багатьох».

Відповідно, розрізняють наступні види моделювання:

- концептуальне моделювання, при якому сукупність вже відомих фактів або уявлень щодо досліджуваного об'єкта або системи тлумачиться за допомогою деяких спеціальних знаків, символів, операцій над ними або за допомогою природних або штучних мов;
- фізичне моделювання, при якому модель і модельований об'єкт представляють собою реальні об'єкти або процеси єдиної або різної фізичної природи, причому між процесами в об'єкті оригіналі і в моделі виконуються деякі співвідношення подібності, що впливають зі схожості фізичних явищ;
- структурно-функціональне моделювання, при якому моделями є схеми, графіки, діаграми, таблиці, малюнки, доповнені спеціальними правилами їх об'єднання та перетворення;

- математичне моделювання, яке здійснюється засобами математики;
- імітаційне моделювання, при якому логіко-математична модель досліджуваного об'єкта являє собою алгоритм функціонування об'єкта, реалізований у вигляді програмного комплексу для комп'ютера;
- комп'ютерне моделювання, яке виробляється засобами комп'ютерних технологій.

Зазначені вище види моделювання не є взаємовиключними і можуть застосовуватися при дослідженні реальних об'єктів в деякому поєднанні.

Математичне моделювання – метод дослідження процесів або явищ шляхом створення їхніх математичних моделей і дослідження цих моделей.

В основу методу покладено ідентичність форми рівнянь і однозначність співвідношень між змінними в рівняннях оригіналу і моделі, тобто їхню аналогію. Математичні моделі досліджуються, як правило, за допомогою комп'ютерів.

Математичне моделювання дозволяє замінити реальний об'єкт його моделлю і потім вивчати останню.

У розглянутій сфері математичне моделювання дає можливість замінити безпосередній аналіз основних властивостей соціально-правових процесів і явищ аналізом властивостей і характеристик моделей – математичних об'єктів, що становлять собою деякий набір формальних співвідношень між параметрами моделі, поділених на параметри і змінні. Параметри моделі зазвичай відображають зовнішні умови і слабо мінливі характеристики або навіть є константами. Змінні моделі відображають основні для даного дослідження характеристики; аналіз їх характеристик – постає головною метою моделювання.

При математичному моделюванні використовують методи таких розділів математики, як: теорії диференціальних та інтегральних рівнянь; теорії випадкових процесів; теорії ймовірностей; методи дослідження операцій; математичну логіку тощо.

За допомогою диференціальних рівнянь (звичайних або в часткових похідних) будуються детерміністичні моделі. Теорія ймовірностей і випадкових або стохастичних процесів вивчає явища, керовані ймовірнісними законами, і використовується для побудови ймовірнісних моделей. При застосуванні методів дослідження операцій, зокрема, вирішуються завдання, які

дозволяють визначити оптимальний варіант розвитку ситуації, що моделюється.

Формальна класифікація математичних моделей ґрунтується на математичних засобах, що використовуються для розв'язання поставлених задач. Особливе місце в соціально-правових дослідженнях займають математичні моделі, що дозволяють надати цьому виду гуманітарних досліджень чітку конкретизовану форму, характерну для природничих наук.

Математичні моделі можна умовно поділити на три взаємопов'язані групи: 1) детерміновані моделі, представлені у формі рівнянь і нерівностей, що описують поведінку системи, що вивчається; 2) моделі оптимізації, що містять вираз, який необхідно максимізувати або мінімізувати при певних обмеженнях; і, нарешті, 3) ймовірнісні моделі, які також виражаються у формі рівнянь і нерівностей, але мають ймовірнісний сенс, тобто пошук рішення заснований на максимізації середнього значення корисності.

Далеко не всі соціально-правові явища або процеси можуть бути представлені в математичній формі. Так відбувається, якщо структура явища або занадто складна і недостатньо формалізована, або наразі не створена відповідна теоретична база. В сфері правового регулювання суспільних відносин існують такі ситуації, коли процеси і явища визначені, але включають в себе параметри, значення яких не піддаються навіть ймовірнісній оцінці. В таких випадках, використовуються альтернативні моделі, що передбачають застосування експертних оцінок, методів нечіткої логіки.

Моделювання соціально-правових процедур і явищ найчастіше передбачає проведення обчислювальних експериментів, тому що майже завжди виникають істотні обмеження, що ускладнюють проведення «польових» експериментів. Обчислювальний експеримент дозволяє скоротити зусилля з уточнення обмежень, здійснювати підбір вихідних даних, вибір правил функціонування компонентів моделі тощо. Налаштувати математичні моделі при плануванні соціально-правових процедур можна лише в процесі безпосереднього моделювання, зіставляючи результати з реальністю. При цьому, для ідентифікації параметрів моделі можуть використовуватися реальні дані. Звісно, математичне моделювання має свої обмеження, реальний світ виявляється дуже складним для моделювання з достатнім рівнем деталізації. Більш-менш достовірні аналітичні моделі виявляються достатньо складними та поліпараметрованими.

Отже, математичне моделювання широко застосовується в природних науках, проте його застосування для вирішення проблем в соціальній і правовій науках залишається обмеженим. Причина цього полягає, передусім, в складності формалізації основних понять соціології та права. Глобальним соціально-правовим явищам притаманні багаторівневість, багатопараметричність. При цьому багато з параметрів на практиці не піддаються формалізації. Слід зазначити, що істотні труднощі при моделюванні викликає також необхідність урахування великої кількості соціально-психологічних чинників.

Спроби детального урахування чинників такого типу настільки ускладнюють моделі, що вони рідко виявляються успішними. Відомо, що дуже часто невеликі зміни параметрів можуть призвести до настільки значних змін результуючих значень, що повністю дискредитується уся модель (відсутня стійкість рішень).

Як показує практичний досвід, найбільш придатними для відображення соціально-правових процесів і явищ є комп'ютерні моделі, що представляють собою опис процесів і явищ за допомогою спеціального лінгвістичного забезпечення [6].

Комп'ютерне моделювання надає можливість реалізувати ідею породження складних соціально-правових явищ і процесів з порівняно простих правил та / або дій індивідів.

Правомірно при розробці моделі говорити про її подібність об'єкту-оригіналу, при якій, з одного боку, дотримується жорстка цілеспрямованість, пов'язаність її параметрів з очікуваними результатами, а з іншого – забезпечується достатня гнучкість моделі, для того щоб вона була здатною до перетворення в залежності від конкретних умов і обставин.

Загальні вимоги до моделі

Модель повинна задовольняти вимоги повноти, адекватності та еволюційності, забезпечувати гнучкість налаштувань, можливість досить широкого діапазону параметрів, додавання нових параметрів з метою забезпечення послідовного наближення до необхідної точності відтворення об'єкта, явища, процесу.

Рівень абстракції моделі повинен забезпечувати варіювання великим числом змінних, однак не виходити за рамки допустимої надійності та практичної корисності отриманих результатів.

Модель повинна задовольняти задані тимчасові умови, орієнтуватися на існуючі технічні та організаційні можливості, тобто бути здійснюваною.

Модель повинна забезпечувати отримання нової корисної інформації про соціально-правовий об'єкт (явище, процес) в плані поставленого завдання дослідження.

Модель повинна будуватися з використанням усталеної термінології.

Модель повинна передбачати можливість перевірки її адекватності, відповідності досліджуваному соціально-правовому об'єкту, явищу, процесу.

Застосування моделювання соціальних процесів є необхідним елементом соціального управління. Моделі соціальних систем і процесів зменшують ступінь невизначеності уявлень щодо досліджуваних процесів і дозволяють давати доказові рекомендації щодо вдосконалення регулювання суспільних відносин.

Такий підхід дає можливість особам, які приймають рішення, в першу чергу, державним службовцям, керівникам, іншим особам, що мають право приймати керівні рішення або є відповідальними за організаційно-адміністративне забезпечення діяльності установ, підприємств, організацій перейти від особистої думки з того чи іншого питання суспільного життя, як прерогативи власного здорового глузду, до знання ними реальної обстановки і процесів, що відбуваються в суспільстві, як результату наукового вивчення.

Мета методології оцінки якості моделювання соціальних процедур полягає у тому, щоб забезпечити своєчасний і точний аналіз невідповідностей між розробленою моделлю і фактичним станом. Коли виявляються істотні розходження, які, наприклад, впливають на можливість успіху соціальної процедури, необхідно відкоригувати поточні плани, рішення та прогнози. Разом з тим, при плануванні у сфері, що розглядаються, не можна діяти методом спроб і помилок, необхідно розвивати методи, що дозволяють узагальнювати ретроспективні дані, та на цій основі перевіряти адекватність моделей.

Сьогодні досягнуті певні успіхи в моделюванні соціально-правових процесів, які базуються на таких вже традиційних при моделюванні методах, як теорія нелінійних диференціальних рівнянь, теорія ігор і математична статистика. Зокрема, організаційно-технічні і нормативно-правові аспекти моделювання виборчих (референдумних) процесів, що відбуваються в Україні, розглянуті в роботах [16 – 18].

У роботах [4 – 5], [10] основна увага приділена інформаційним аспектам соціально-правових явищ і процесів, в яких розглядається моделювання на основі методів математичної статистики, теорії ігор і дискретної математики. Слід визнати перспективними в цій області і теорію клітинних автоматів, уперше запропоновану Дж. фон Нейманом [9]. Відповідно до цього підходу, по аналогії з біологічними системами, динаміка соціальних груп описується у термінах популяцій. Зокрема, в [19] вводиться поняття електоральної популяції (ЕП), відносно стійкої соціальної групи, системотвірною ознакою якої є прихильність її членів до певної політичної сили і, відповідно, готовність голосувати за неї на виборах. Так само, як і в біології, електоральна популяція є нижчою формою соціальної організації. Складнішою є проблема природи взаємодії електоральних популяцій. На відміну від біологічних видів, в даному випадку одна і та ж особина може переходити з однієї популяції в іншу і навпаки. Крім того, швидкість електоральних процесів дуже велика, так що зміна поколінь в даному випадку, як правило, ролі не відіграє. При цьому рейтинги, засновані на соціологічних опитуваннях, не дають точного уявлення про реальну чисельність тієї або іншої популяції вже тому, що кількість опитаних респондентів набагато менша реальної кількості соціально активних громадян. Вони швидше показують відносну міру впливу кожної політичної сили на суспільство в цілому. Саме цей захід і виражає політичну вагу відповідної сили. Політична сила, що стартувала при відносно слабкій підтримці, цілком може швидко «набрати оберти» і отримати помітне представництво. Але це означає, що спочатку вона мала помітну політичну вагу. Виникає природне питання: яким чином оцінити вагу політичної сили на ранніх стадіях виборчої кампанії? Окрім теоретичних прогнозів, в основі яких лежить якість передвиборної програми і роботи з електоратом, найефективнішим видається аналіз змін підтримки її виборцями, тобто аналіз відповідної динаміки.

Таким чином, з огляду на те, що соціально-правові процеси взагалі мають надзвичайно складну природу, вони важко піддаються моделюванню і прогнозуванню, що визначається двома групами чинників :

- суб'єктивними, пов'язаними із свідомою, цілеспрямованою діяльністю людей, які беруть участь в цих процесах;

- об'єктивними, пов'язаними з тим, що в соціально-правовій системі з великою кількістю елементів діють статистичні закони, котрі надають динаміці цих процесів додаткові характеристики.

Суб'єктивні чинники обумовлюють застосування експертних оцінок, думок аналітиків, яким іноді вдається прогнозувати деякі загальні закономірності соціально-правових процесів.

Об'єктивні чинники пояснюються статистичною природою. Вони піддаються точному аналізу і допускають кількісні оцінки, які можуть використовуватися для побудови обґрунтованих прогнозів. Слабкою стороною при цьому є та обставина, що статистика сама по собі дозволяє описувати лише формальні аспекти явищ, що вивчаються, залишаючи за рамками змістовні. Саме у зв'язку з цим, виникає необхідність розвитку інструментальних засобів, що застосовуються при вивченні соціально-правових процесів. Одним з найбільш перспективних напрямів в цьому плані є, безумовно, математичне моделювання, головна перевага якого – можливість одночасної участі як формальних, так і змістовних аспектів, що визначають динаміку досліджуваного процесу. Дійсно, структура моделі відображає зміст процесу, а математичні методи забезпечують формальну чіткість моделі і надійність отриманих результатів.

Стосовно соціально-правових явищ перспективним є вивчення впливу зміни параметрів, що задаються експертами, на поведінку (адекватність) усієї моделі. При такому підході не вимагаються точні значення параметрів, просто ведеться спостереження за тим, що станеться, якщо змінювати, скажімо, на декілька відсотків, значення того або іншого параметра. Можлива також і певна обернена задача – за реальною поведінкою деякої емпіричної залежності оцінити величину шуканого невідомого параметра.

При формулюванні постановки задачі прогнозування реакції досліджуваної соціально-правової системи при її відомому стані на задані впливи, тобто отримання величин Y при заданих X , маємо справу з прямою задачею. Пряма задача є типовою при моделюванні поведінки системи, якщо запити до інформаційної моделі носять характер «що відбудеться, якщо...».

Протилежним, більш складним класом подібних завдань, є обернені задачі. Метою оберненої задачі виступає отримання вхідних величин X , що відповідають значенням виходів Y , які спостерігаються. При моделюванні соціально-правових систем відповідний запит до моделі формулюється як пошук зовнішніх

умов (правових обмежень), які привели до реалізованих відгуків системи – соціальних явищ.

Для деяких випадків обернені задачі в чистому вигляді ставляться відносно рідко, тому що переважно є додаткові відомості про систему. Наприклад, крім виміряного відгуку, можуть бути відомі деякі змінні стану системи, частина параметрів. У цьому випадку, задача відноситься до класу комбінованих задач: за відомими значеннями частини компонентів вхідного X і вихідного Y векторів відновити решту невідомих компонентів, тобто вектор (X, Y) розглядається одночасно як вхідний і вихідний.

Характерна особливість розглянутих задач полягає в тому, що вони переважно некоректно поставлені, зокрема, не виконується умова єдності розв'язку і його стійкості до малих змін початкових даних, і тому вимагають спеціалізованих методів розв'язку.

Знання загальної поведінки стійких рішень при моделюванні дозволяє прогнозувати розвиток загальних тенденцій в системі, що вивчається, навіть у тому випадку, коли дослідник не має точного уявлення про конкретні механізми, що визначають хід розвитку подій, причому такого роду прогнози дуже часто виявляються точнішими, ніж отримані традиційними соціологічними методами. Якщо ж рішення виявляються нестійкими, то з цього також може бути отримана цінна інформація про систему. Буде хоча б відомо, що така система може миттєво змінити траєкторію свого розвитку, і у деяких випадках можна буде передбачити результати таких змін.

Спроби моделювання соціально-правових процесів робилися давно, але вони гальмувалися обчислювальними труднощами, особливо за використання при моделюванні нелінійних рівнянь, що описують динаміку систем із зворотними зв'язками. Зараз у розпорядженні є достатній обсяг можливостей для комп'ютерної обробки даних, що дозволяє, з одного боку, готувати набори вхідних параметрів на підставі аналізу результатів статистичних досліджень, а з іншого боку – вирішувати необхідні рівняння з хорошою мірою точності і за розумний час. Крім того, сучасні пакети прикладних програм, призначених для вирішення математичних завдань, дозволяють не лише оперативно отримувати рішення, але і подавати їх в зручній для користувача формі, наприклад, у вигляді графіків, що відображують тенденції, які представляють інтерес.

Розвиток інформаційних технологій, комп'ютерних мереж і методів розподілених обчислень дає підстави вважати, що математичне і комп'ютерне моделювання стане з часом одним з основних інструментальних засобів в соціально-правових дослідженнях.

Взаємозв'язок системи і моделі

Згідно з класичним доктринальним визначенням система – це комплекс взаємодіючих та взаємопов'язаних елементів. Це, на перший погляд, просте визначення є надзвичайно глибоким і спонукає до різноманітних роздумів. При цьому, головне полягає в тому, що система має властивості, які принципово не зводяться до властивостей (суми властивостей) елементів, що її утворюють.

Якщо систему можна розглядати як сукупність елементів, що перебувають у взаємодії, то складна (велика) система – це система, яка перевершує за деякими параметрами компоненти (підсистеми), що входять до неї. При цьому, фізичні розміри системи не є істотними, важливою особливістю складних систем є наявність властивостей, специфічних саме для системи та таких, що не випливають з відомих властивостей її елементів.

Безумовно, суспільство можна розглядати як складну систему. У багатьох великих системах проявляється властивість цілісності, тобто наявність таких властивостей, які не притаманні жодній із складових системи, узятих окремо, поза системою. Ця властивість є результатом виникнення між елементами системи так званих синергетичних зв'язків.

Прогрес у науці ХХ-го століття в значній мірі опирався на підхід, що базується на редукціонізмі (від лат. *Reductio* – повернення) – методологічному принципі, відповідно до якого складні явища можуть бути повністю пояснені за допомогою законів, притаманних явищам більш простим (наприклад, соціологічні явища підпорядковуються біологічним або економічним законам). Редукціонізм абсолютизує принцип редукції, ігноруючи специфіку більш високих рівнів організації.

Друга і протилежна точка зору – холізм, що базується на властивості емерджентності (англ. *Emergence* – виникнення, поява нового). Відповідно до неї, знову виниклі якості системи визначають її цілісність. Ієрархія систем, що розглядається в термінах холізму, мається на увазі як абсолютно неподільна (не така, яку можна розкласти на частини) і недопускаюча декомпозиції структура, яка виявляється онтологічно індивідуальною [1]. Термін «емерджентність», що вперше був

використаний Дж. Г. Льюїсом у роботі «Проблема життя й розуму» в 1875 р., має синонім – «системний ефект», що означає наявність у деякої системи особливих властивостей, не притаманних її підсистемам і блокам, неможливість зведення властивостей системи до суми властивостей її компонентів. Тобто, емерджентність визнає, що у багатьох системах ціле є найчастіше більшим, ніж просто сума частин, на кожному рівні складності виникають нові якості, які не можна безпосередньо приписати відомим властивостям складових частин. Водночас, у деяких випадках, емерджентна властивість просто не має смислу, коли застосовується до складових частин.

З цієї точки зору, стає зрозуміло, що незалежність рівнів дуже відносна. Складно організовані рівні походять із вкладів елементів нижчих рівнів, якості вищих рівнів, що з'явилися, повинні бути якоюсь мірою колективним результатом спільних дій цих елементів, навіть якщо ступінь свободи залишає місце для появи інших якостей, що мають свою власну, притаманну їм структуру.

В основі ефективного моделювання соціально-правових процесів на даний час застосовуються методи, що передбачають синергетичні підходи. Відомо, що синергетика (від грецького *συν* – «спільно» і *εργος* – «діючий») – це міждисциплінарний напрямок наукових досліджень, завданням якого є вивчення природних явищ і процесів на основі принципів самоорганізації систем. Найбільш перспективним напрямком моделювання соціальних процесів є математичний опис самоорганізації середовища. Саме середовища, розвиток яких здійснюється за рахунок множини локальних взаємодій, вивчаються теорією складних систем. Взаємодії між окремими елементами складних систем визначають виникнення складної поведінки при відсутності централізованого керування. На сьогодні до теоретичних та технологічних засад концепції складності відносяться теорії детермінованого хаосу [3], складних мереж [24], синергетика [8], фрактальний [15] та хвильовий (вейвлет) аналіз [21], багатоагентне моделювання [13], тощо.

Соціально-правове моделювання здійснюється у певних рамках, тих, які спрямовані на рівень об'єктивності та відповідності майбутньої моделі.

З погляду соціально-правового моделювання явищ і процесів, які відбуваються у суспільстві (соціальні, економічні, інформаційні відносини тощо) побудова близької до реальності моделі здійснюється у результаті співвідношення відповідних положень нормативно-правових актів, в першу чергу –

законодавчих, з реальним впровадженням їх у повсякденне життя.

Врахування інформаційних відносин

Крім того, у системі соціально-правового моделювання маємо основні граничні умови, що задаються суспільними правовими нормами і правилами, зокрема, законодавчі граничні умови при побудові моделей інформаційних відносин. У законодавчому просторі установчі та регуляторні норми і правила щодо інформаційних відносин відображені у певній кількості нормативно-правових актів. При цьому, необхідно мати на увазі, що більшість норм і правил, які встановлюються нормативно-правовими актами, є похідними від основних норм та правил, встановлених основоположними законодавчими актами у цій сфері.

Норми і правила, які закладені у законодавчих актах, є основою граничних умов, що дозволяють почати створення загальної моделі інформаційних відносин у суспільстві. В разі необхідності деталізації (конкретизації) цієї моделі, зрозуміло, що необхідно розширювати та доповнювати граничні умови нормами і правилами інших, більш спеціалізованих, нормативно-правових актів.

Аналіз багатьох положень законодавства дозволяє виділити законодавчі граничні умови (початкові дані), які можуть бути визначальними для побудови моделей інформаційних відносин. При цьому можна виділити три категорії таких умов: настановні, дозвільні та заборонні.

Наставовні граничні умови окреслюють характер об'єкта моделювання, а дозвільні та заборонні – межі доступу до суб'єктів моделювання.

Даний аналіз у подальшому дає можливість, залежно від мети аналізу або побудови моделі інформаційних відносин, визначити ключові слова/словосполучення для моніторингу інформаційного простору з метою оцінки співвідношення задекларованого (законодавчого) з реальним станом справ або пошуку прогалин та колізій в законодавстві.

1.1.2. Види та етапи моделювання

Існує декілька класифікацій моделей, серед яких можна виділити наступні: пізнавальні, евристичні; моделі майбутнього – прогностичні; моделі бажаного, заданого стану. Проте моделювання складних соціальних проблем поєднує в собі усі

три типи моделей і основні їх функції: евристичні, прогностичні, прагматичні. Багато що залежить від мети і способу моделювання, об'єкту, наявної інформації, володіння методикою, рівня компетентності дослідника.

Комп'ютерне моделювання, тобто побудова моделі з використанням комп'ютерної техніки охоплює чотири етапи:

1) на першому відбувається ознайомлення з теорією, на основі якої будується модель, тобто формується єдине теоретичне уявлення про досліджувану систему – концептуальна модель, що охоплює основні елементи структури об'єкта, взаємозв'язків, керуючих чинників;

2) на другому етапі опис концептуальної моделі перекладається формальною мовою: створюється математична модель системи;

3) на третьому етапі створюється інформаційна модель. Шляхом введення в математичну або комп'ютерну моделі емпіричної інформації про досліджувану систему формується інформаційна модель досліджуваної системи, яка надає можливість із заданою мірою достовірності оцінювати систему і прогнозувати її розвиток;

4) на четвертому етапі досліджується побудована інформаційна модель, оцінюється її адекватність, відбувається уточнення усіх видів моделей – концептуальної, математичної та інформаційної (додаткова формалізація структури, взаємозв'язків і елементів).

Необхідність детальної розробки концептуальних моделей соціально-правових систем обумовлена інтересами оптимізації управління в найрізноманітніших сферах. Побудова концептуальної моделі припускає привласнення усіма істотними для вирішення цього завдання компонентами системи відповідних понять, виявлення і вербальний опис найбільш суттєвих чинників і показників розвитку, залежностей і закономірностей

Концептуальна модель, з одного боку, включає мету дослідження, а з іншого, – дозволяє визначитися з функцією, структурою і ресурсами, які є необхідними і достатніми для вирішення поставлених завдань. Концептуальна модель повинна забезпечити висунення, а також перевірку поточних описових і прогностичних гіпотез дослідника. У деяких випадках, вже на етапі концептуальної моделі можна дати окремі рекомендації з удосконалення оригіналу (нормативно-правового акта або окремої його норми).

Математична модель є основою побудови функціональної комп'ютерної моделі, що дозволяє оперувати з цифровою інформацією.

Розрізняють два основних види математичного моделювання складних систем – аналітичне та імітаційне. Ідеальні аналітичні моделі допускають строге аналітичне рішення, або, щонайменше, постановку, наприклад, у вигляді систем диференціальних рівнянь. Однак, аналітичні рішення не завжди досяжні. Тому, особливо останнім часом, і особливо при вирішенні соціальних проблем, аналітики все частіше застосовують імітаційне моделювання. Імітаційну модель можна розглядати як множину правил, що визначають майбутній стан системи на підставі поточного. При цьому, процес моделювання полягає у спостереженні еволюції системи в часі за визначеними правилами і, відповідно, оцінці адекватності моделі, коли це можливо.

Рівняння, правила і обмеження, що утворюють модель соціально-правового процесу, описують загальний характер його протікання. Зв'язок з реальністю, при цьому, забезпечується за допомогою використання набору емпіричних параметрів, які відповідають конкретним умовам. Встановлення їх значень є окремим завданням, пов'язаним з проблемою вимірювання, розв'язання якої пов'язане з серйозними практичними труднощами.

Інформаційна модель може створюватися за допомогою соціального інструментарію: анкет, матеріалів для інтерв'ю, формалізованих карт для контент-аналізу документів і т. п. На цьому етапі уточнюється і ретельно вивчається понятійний апарат, прийнятий для ескізної концептуальної моделі. Правові основи класифікації елементів ескізної моделі повинні відповідати меті дослідження і бути спрямовані на можливість розробки конкретної робочої моделі.

На третьому і четвертому етапах відбувається практичне вивчення побудованих математичних і/або комп'ютерних моделей (робота з моделями як з об'єктами дослідження: приймання початкових даних, отримання результатів у вигляді графіків і діаграм, аналіз та інтерпретація отриманих даних, зміна початкових умов на основі наявних результатів для знаходження оптимального рішення). В результаті аналізу цих моделей формується висновок щодо адекватності загальної моделі модельованого соціально-правового явища або процесу, після чого приймається рішення: або змінити структуру побудованої моделі з метою її вдосконалення, або виробити

додатковий аналіз об'єкту дослідження, зібрати бракуючі відомості щодо досліджуваного соціально-правового явища або процесу.

Основою вибору способів і методів моделювання є алгоритмізація процесів і процедур, виконання яких дозволяє отримати відповідь на будь-яку конкретну задачу. Під алгоритмізацією слід розуміти вибір математичної або логічної залежності (формула взаємозв'язку, функції), яка відповідає реальній дійсності і дозволяє вирішити проблему побудови оптимальної моделі норми права у сфері забезпечення інформаційної безпеки.

Вирішуючи проблему оптимізації в соціально-правовій сфері, зокрема, законодавства та підвищення його ефективності шляхом моделювання слід орієнтуватися на використання не одного якого-небудь універсального алгоритму, а на серію різних алгоритмів.

Разом з тим, можливо і необхідно виділити загальні властивості, які повинні бути притаманні алгоритмам подібного типу. Це дозволить визначити розумні принципи алгоритмізації юридичної діяльності, а також класифікувати правові завдання з певним алгоритмом рішення.

Під час моделювання необхідно:

1. Описати задачу;
2. Визначити цілі моделювання;
3. Проаналізувати об'єкт або процес.

Питання для самоперевірки

1. Сутність моделювання.
2. Напрями застосування моделювання у правовій науці.
3. Поняття терміну «модель» та його сутність.
4. Приклади моделей у правовій науці.
5. Об'єкти моделювання у правовій сфері.
6. Типи та види моделей.
7. Види моделювання.
8. Загальні вимоги до моделей.
9. Об'єкти моделювання у сфері інформаційних відносин.
10. Види моделювання.
11. Сутність взаємозв'язку системи з моделюванням.
12. Етапи моделювання.
13. Основні види математичного моделювання. Загальна характеристика.
14. Основні дії суб'єкта під час моделювання.

Рекомендована література

1. *Вайдліх В.* Социодинамика: системный подход к математическому моделированию в социальных науках. Изд. 2-е, стереотипное. – М.: Едиториал УРСС, 2005. – 480 с.
2. *Гаррет Р., Лондон Дж.* Основы анализа операций на море. – М.: Воениздат, 1974. – 273 с.
3. *Гринченко В.Т., Мацьпура В.Т., Снарский А.А.* Введение в нелинейную динамику. Хаос и фракталы. – Изд. 2. – М.: УРСС, 2007. – 263 с.
4. *Давыдов А.А.* Системная социология. – М.: КомКнига, 2006. – 192 с.
5. *Ландэ Д.В., Фурашев В.Н.* Моделирование электоральных процессов на основе концепции клеточных автоматов // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. – Харьков: НАКУ, 2007. – Вып. 36. – С. 123-128.
6. *Ланде Д.В.* Елементи комп'ютерної лінгвістики в правовій інформатиці. – К.: НДПП НАПрН України, 2014. – 168 с.
7. *Леванский В.А.* Моделирование в социально-правовых исследованиях. – М.: Наука, 1986. – 156 с.
8. *Лоскутов А.Ю., Михайлов А.С.* Введение в синергетику. М.: Наука, 1990. – 272 с.
9. *Нейман Дж.* Теория самовоспроизводящихся автоматов. – М.: Мир, 1971. – 382 с.
10. *Плотинский Ю.М.* Модели социальных процессов. – Изд. 2-е. – М.: Логос, 2001. – 296 с.
11. *Робинсон А.* Введение в теорию моделей и метаматематику алгебры. – М.: Наука, 1967. – 376 с.
12. *Рудашевский В.Д.* Право и моделирование // Методологические проблемы советской юридической науки. – М.: Наука, 1980. – 296 с.
13. *Сорокин П.А.* Классификация методов индивидуум-ориентированного моделирования. // Электронный журнал «Исследовано в России», 2003. – С. 574-588.
14. Соціологія: короткий енциклопедичний словник. Уклад. В.І. Волович. – К., 1998. – 736 с.
15. *Федер Е.* Фракталы. – М.: Мир, 1991. – 254 с.
16. *Фурашев В.М., Коваль М.І., Маглюй С.А.* Системна інформатизація виборчого і референдумного процесів в Україні : монографія. – К.: Парламентське видавництво, 2004. – 607 с.
17. *Фурашев В.М.* Перспективи подальшого розвитку системної інформатизації виборчих і референдумних процесів в Україні // Правова інформатика. – 2005. – № 4(8) – С. 13-17.

18. *Фурашев В.М.* Нормативно-правові засади системної інформатизації інформаційно-аналітичного забезпечення здійснення процедур виборчих і референдумних процесів: монографія. К.: Парламентське видавництво, 2006. – 144 с.

19. *Фурашев В.Н., Ландэ Д.В., Брайчевский С.М.* Моделирование информационно-электоральных процессов : монографія. – К.: НИЦПІ АПрН України, 2007. – 182 с.

20. *Черданцев А.Ф.* Логико-языковые феномены в праве, юридической науке и практике. – Екатеринбург: УИФ «Наука», 1993. – 192 с.

21. *Чуи К.* Введение в эйвлеты. – М.: Мир, 2001. – 412 с.

22. *Штофф В.А.* Роль моделей в познании. –Л.: Изд-во ленингр. ун-та, 1963. – 128 с.

23. *Штофф В.А.* Моделирование и философия. – М.-Л.: Наука, 1966. – 303 с.

24. *Newman M.E.J.* The structure and function of complex networks // *SIAM Review*. – 2003. – Vol. 45. Pp. 167-256.

1.2. Особливості соціально-правового моделювання

У цьому підрозділі розглядаються такі питання:

1. Функції соціально-правових моделей.
2. Методи соціально-правового моделювання.
3. Властивості соціально-правових моделей.

Нині математичне моделювання широко застосовується в природничих науках, проте його застосування для вирішення проблем у соціальних науках і в сфері права залишається обмеженим. Причина цього полягає, передусім, в складності формалізації основних понять соціології, і зокрема, в теорії і практиці виборчого процесу. Глобальним соціальним явищам притаманні багаторівневність, різномасштабність, багатопараметричність. При цьому, часто на практиці параметри не піддаються формалізації. Складність оригіналів, нечіткість вихідних даних, моделі в сфері права часто носять оціночний характер, що не дозволяє робити точних прогнозів. Разом з тим, прості моделі взаємозв'язків дозволяють оцінити ефективність складних систем і розглядати їх як базові положення при побудові оптимізаційних моделей.

Спроби детального урахування параметрів такого типу настільки ускладнюють моделі, що вони рідко виявляються

успішними. Водночас, відомо, що дуже часто невеликі зміни параметрів можуть призвести до настільки значних змін вихідних значень, що повністю дискредитується вся модель.

Досі відсутній єдиний підхід до розуміння терміну «соціально-правова модель». Побудова моделі з орієнтацією на правову основу обумовлена тим, що саме право є універсальним регулятором суспільних відносин, крім того, відповідна правова культура виконує функції профілактики загроз і більш серйозних наслідків.

Не менш важливим є і той факт, що інформація є не тільки абстрактною філософської категорією, але й ресурсом, тобто об'єктом суспільних відносин і, як наслідок, об'єктом правового регулювання. Застосування методу моделювання слід розглядати як процес об'єктивно обумовлений, який має на меті розробити наукове забезпечення для концепції інформаційної безпеки як складової національної безпеки і шляхом впровадження нових інформаційних технологій підвищити результативність діяльності щодо її реалізації.

Тим часом, соціально-правова модель в будь-якій інтерпретації – це створена у результаті абстракції, ідеалізації або спостереження форма системного віддзеркалення соціально-правової дійсності, що є відносно відповідною соціальної реальності, служить засобом вираження внутрішньої структури і змісту цієї реальності, несе інформацію щодо системи, що досліджується, або виконує демонстраційне завдання.

Основою більшості досліджень є принцип підходу до соціально-правового моделювання як комплексного методу у правовій інформатиці. Тобто, для вирішення конкретної задачі моделюються з інформаційних позицій елементи суспільних відносин, системи обігу інформації, механізм правового регулювання, правотворчості тощо, розробляється діюча модель тих чи інших правовідносин, здійснюється аналіз отриманих за допомогою моделі даних та розробляється механізм усунення відповідної загрози. Таким чином, більшість досліджень не пропонують не тільки побудови, але й загальної характеристики комплексної дієвої правової моделі інформаційної безпеки, що надала б змогу її використання для передбачення та перевірки достатньої кількості загроз інформаційній безпеці.

Багато дослідників обмежуються поняттям «правова модель». Зокрема, А.В. Халдєєв розуміє під правовою моделлю «ідеальний, відтворений в нормах права образ, що представляє завершену систему юридичних ознак і характеристик фізичного об'єкту або явища» [11].

В.Д. Рудашевський під моделлю в праві розуміє «сукупність суджень, яка фіксує деякі інваріантні зв'язки, відповідності, що вивчаються в структурі громадських відносин» [6].

Логічно цілісним є визначення запропоноване О.С. Безруковим. «Правова модель – це створена в результаті абстракції, ідеалізації або спостереження форма віддзеркалення правової дійсності, що є відносно відповідною об'єкту, що досліджується, служить засобом відвернення і вираження внутрішньої структури складного правового явища (чи наочності в описі об'єктів матеріального світу), несе інформацію щодо об'єкту або виконує спеціальне описове (демонстраційне) завдання» [2].

Об'єктом соціально-правового моделювання можуть бути всі соціальні системи, усі явища, що протікають в суспільстві. Відповідно, соціально-правова модель сама по собі представляє складний об'єкт у силу не лише складності відношень, пов'язаних з вибраною сферою, але й в силу складності організації правового матеріалу.

Методи соціально-правового моделювання використовуються для приведення будь-якої ситуації з юридичної практики до абстрактної моделі. В результаті моделювання створюється модель, яка будучи аналогічною досліджуваному об'єкту, відображає і відтворює в простішому вигляді властивості, взаємозв'язки і відносини між елементами досліджуваного об'єкту. При цьому, модель в процесі пізнання дозволяє отримати нову інформацію про сам досліджуваний процес або явище.

Соціально-правове моделювання процесів і явищ переслідує багато різних цілей, зокрема, дозволяє визначити оптимальні масштаби, а також передбачити поведінку системи. В процесі моделювання аналізується цілий ряд чинників, в результаті яких обґрунтовуються різні рівні функціонування соціальної системи. Кожен з рівнів містить в собі ряд показників. При моделюванні розраховуються можливості їх здійснення; визначаються передбачувані терміни реалізації, їх прогнозне бачення [8].

Метою моделювання є скорочення розриву між «ідеальним» і «бажаним», а також між «бажаним» і «реальним» станом системи правового регулювання суспільних відносин або їх підсистем.

На думку В.А. Леванського, процес моделювання в традиційному сенсі передбачає взаємозв'язок трьох моделей: концептуальної, інформаційної та логічно-структурної або математичної (робочої) моделі [6].

Для побудови конкретних моделей можуть бути використані різні способи моделювання: аксіоматичний (при створенні системи правових категорій); статистичний (при вивченні впливу різних факторів на «результат»); оптимізаційний (вибір найкращої правової норми із сукупності можливих при аналізі ефективності системи правового регулювання); імітаційний (при відображенні структури і функцій оригіналу, наприклад, правоохоронного органу і т. п.).

Складність оригіналів, нечіткість вихідних даних, моделі в сфері права часто носять оціночний характер, що не дозволяє робити точних прогнозів. Разом з тим, прості моделі взаємозв'язків дозволяють оцінити ефективність складних систем і розглядати їх як базові положення при побудові оптимізаційних та прогнозних моделей.

При моделюванні соціально-правових явищ загальний інтерес представляють моделі, що не претендують на детальний опис особливостей кожного конкретного випадку, а які дозволяють узагальнювати і одночасно враховувати істотну конкретику. Мабуть, сьогодні в галузі моделювання складніших соціально-правових процесів успіх може бути досягнутий тільки шляхом застосування відносно простих алгоритмів і концепцій. Звичайно, багато з соціально-правових процесів і явищ (наприклад, електоральних [10]), можна моделювати досить точно, якщо чітко їх параметризувати та встановити граничні параметри. Такі параметри можуть задаватися, наприклад, інформаційними потоками, що є супутними до цих процесів і явищ [3], [5].

1.2.1. Функції соціально-правового моделювання

Функції правових моделей, методи моделювання, цінність правових моделей у пізнанні закономірностей розвитку правових і соціальних явищ відносяться до функціональних і аксіологічних аспектів соціально-правового моделювання.

Аксіологія (від греч. ἀξία – *цінність*) – теорія цінностей, розділ філософії. Аксіологія вивчає питання, пов'язані з природою цінностей, їх місцем у реальності і структурі ціннісного світу, тобто про зв'язок різних цінностей між собою, з соціальними і культурними чинниками і структурою особи. Вперше питання щодо цінності було поставлене Сократом як центральний пункт його філософії, який був сформульований як питання про те, що є благо.]

Існують різні точки зору відносно того, які функції повинні мати соціально-правові моделі. Так, О.Ф. Черданцев [12],

розглядаючи модель як гносеологічну категорію (як метод), виділяє наступні функції: інтерпретаторська, пояснювальна, прогнозна, критеріальна. Стосовно соціально-правової реальності вищеназвані функції слід не лише відповідним чином обґрунтувати, але, можливо, і модифікувати, у тому числі надавши їм іншої форми і змісту. Це обумовлено як специфікою правового регулювання, так і тим, що наукова фразеологія і термінологія повинні відповідати сучасним науковим представленням. Зокрема, програмувальна функція правової моделі дозволяє передбачати соціальну реалізацію правових норм.

Соціально-правове моделювання охоплює також моделі, функціями яких є:

- поглиблення пізнання діючих систем, об'єктів; визначення основних параметрів, шляхів подальшого їх вдосконалення;
- проведення порівняльного аналізу оригіналу і моделі, виявлення якісних характеристик.

Соціально-правові моделі за своєю суттю є моделями соціальної поведінки. Крім того, модель може не носити дослідницького характеру, а виконувати спеціальне завдання опису, демонстрації. Описова і демонстраційна функції знаходять своє віддзеркалення не лише в застосуванні матеріальних моделей, але й в ідеальному моделюванні (наприклад, процес розробки нового закону на основі застарілого і нового модельного закону).

Вказані функції моделей характерні як для правотворчості, так і для правозастосування. Наприклад, проект судового акту, підготовлений адвокатом, може розглядатися як демонстраційна модель, за допомогою вивчення якої суддя прийняв позицію відповідної сторони у справі.

Як самостійну функцію соціально-правової моделі, можна виділити перетворюючу функцію. Так, законодавчу дефініцію, що розглядається у рамках моделі, можна розглядати як засіб зміни правової дійсності. Іноді ці зміни настільки кардинальні, що можуть вести до формування нової юридичної парадигми [1].

Крім того, можна виділити критерійну функцію правової моделі, що дозволяє перевірити істинність знань стосовно оригіналу. У загальній теорії права категорія істини застосовується до усіх видів знань, у тому числі до правових понять і категорій, правових теорій і концепцій [9].

Як особливу функцію моделювання, доцільно виділити організаційно-проектну функцію, що полягає у встановленні

ефективного порядку виникнення, зміни і перетворення різних форм соціально-правових явищ [7]. Прикладом реалізації організаційно-проектної функції служить модель правової регламентації прав особи.

Моделювання виконує і важливі евристичні функції: виявляє негативні тенденції, визначає позитивні шляхи вирішення проблем, пропонує альтернативні варіанти, виступаючи, таким чином, в єдності з прогнозуванням, будучи його складовою частиною.

Підходи до побудови соціально-правової моделі

Існує два підходи до побудови соціально-правових моделей: локальний і глобальний. У локальному випадку розглядається поведінка декількох індивідів (осіб) або груп і на основі їх локальної взаємодії показується загальний розвиток соціально-правової дійсності. Описуються об'єкти дослідження: людина, або частина суспільства, задаються можливі їх стани, перераховуються чинники внутрішньої і зовнішньої дії і визначаються правила, за якими об'єкти моделювання еволюціонують, взаємодіють один з одним та із зовнішнім середовищем.

При глобальному підході розглядається великий соціум (народ, держава), досліджуються загальні для усіх характеристики (наприклад, політична система) впродовж великих проміжків часу. Для аналізу в цьому випадку обирається об'єкт дослідження, виділяється його структура (елементи, функціональні залежності, визначається інтервал часу).

Ці підходи розглядаються з погляду різних рівнів абстракції – визначають «висхідну» (bottom-up) і «низхідну» (top-down) моделі. У висхідній моделі йдуть від моделі індивідуальної взаємодії до моделі групової взаємодії, що, у свою чергу, веде до моделі суспільства в цілому. А в низхідному випадку, навпаки, від моделі суспільства в цілому «спускаються» до моделей групової і індивідуальної взаємодії.

Класифікація математичних моделей

Зважаючи на вищезазначене, постає необхідність побудови відповідних математичних моделей. Виділяють наступні критерії класифікації математичних моделей соціальних процесів:

- тип математичного апарату, за допомогою якого здійснюється формалізація процесу. Основна відмінність пов'язана з тим, чи є модель стохастичною ймовірнісною,

випадковою, тобто характер зміни точно передбачити неможливо, або детерміністською (визначеною, причинно-обумовленою). Інші підкласифікації відносяться до типу змінних, що використовуються: безперервний або дискретний час; чи є залежна змінна безперервною або тією, що представляється через дискретні стани;

- основна функція моделей процесів в теоретичному і емпіричному дослідженні. Відповідно до цієї основної функції, моделі поділяються на теоретичні і емпіричні.
- зміст процесів, що аналізуються: процеси в малих і великих групах, процеси індивідуального і групового ухвалення рішень, динаміка групової структури і так далі;
- тип концептуалізації соціального процесу: чи розглядається цей процес як процес без управління або як керований процес. Керовані процеси можна поділити на процеси доцільної поведінки рефлексного типу і процеси цілеспрямованої поведінки не рефлексного типу.

1.2.2. Методи соціально-правового моделювання

При застосуванні методу соціально-правового моделювання моделюється як правова система суспільства в цілому, так і механізми правового регулювання, правотворчості, правопорядку зокрема, а також процеси, що протікають у вказаних системах і механізмах.

Соціально-правове моделювання є напрямом математичної соціології. Проте, якщо метою математичної соціології є опис, пояснення і прогнозування соціальних систем, явищ і процесів за допомогою математичних методів, то предметом соціально-правового моделювання є модельний підхід до аналізу соціальної реальності у правовому вимірі, а метою – її моделювання.

У соціально-правовому моделюванні використовується широкий арсенал методів математики, права і соціології. Велика увага при цьому приділяється нелінійним, теоретико-ігровим, індивідуум-орієнтованим моделям. Останніми роками отримала розвиток так звана обчислювальна соціологія. В рамках обчислювальної соціології розробляються моделі глобального світу, організацій, соціальних груп і т. д.

Імітаційне моделювання

Як окремий підхід у соціально-правовому моделюванні можна виділити імітаційне моделювання, що включає такі класи моделей, як: моделі штучних суспільств, соціально-когнітивні моделі, соціально-конкретні моделі тощо.

При розгляді моделювання як способу подання реальності найбільш адекватно відповідаючим цілям управління вважається спосіб імітаційного моделювання, який дозволяє проводити багаторазовий експеримент зі зміною істотних параметрів системи.

Імітаційне моделювання. Моделювання розглядається як імітаційне, а відповідна модель називається імітаційною, якщо вона настільки складна, що для отримання результатів щодо її поведінки доводиться залучати сучасні електронно-обчислювальні машини (ЕОМ) або комп'ютери. Під імітацією, в такому випадку, розуміється проведення на комп'ютерах різних серій експериментів з моделями, які представлені в якості деякого набору (комплексу) програм для комп'ютера. Імітаційною є така модель, яка спеціально призначена для дослідження в режимі імітації, тобто для порівняння характеристик.

Оскільки насправді неможливо уникнути випадкових зовнішній впливів на досліджуваний об'єкт, то при імітаційному моделюванні особливу роль відіграє можливість багаторазового відтворення модельованих процесів з наступною їх статистичною обробкою. На основі напрацьованих в ході комп'ютерних експериментів статистик робляться висновки на користь того чи іншого варіанта функціонування, або, приміром, конструкції модельованого реального об'єкта або сутності явища.

Етапи комп'ютерного моделювання

Комп'ютерне моделювання – це метод вирішення задачі аналізу або синтезу складної системи на основі використання її комп'ютерної моделі. Суть комп'ютерного моделювання полягає в отриманні результатів на основі наявної моделі. Якісні висновки, одержані за результатами аналізу, дозволяють виявити невідомі раніше властивості складної системи: її структуру, динаміку розвитку, стійкість, цілісність та ін. Кількісні висновки, в основному, носять характер прогнозу деяких майбутніх або пояснення минулих значень змінних, що характеризують систему.

Метою комп'ютерного моделювання є не тільки опис існуючих явищ в поведінці об'єкта, а й передбачення його

поведінки в нестандартних ситуаціях. Один з напрямів використання комп'ютерного моделювання – пошук оптимальних варіантів зовнішнього впливу на об'єкт з метою отримання найвищих показників його функціонування. Окремо слід відзначити дослідження, що відносяться до стійкості соціально-правових систем [4].

Виділяють наступні етапи комп'ютерного моделювання:

- вибір цілей моделювання;
- побудова об'єктно-орієнтованих моделей на основі використання інструментальних програмних засобів дослідження побудованих моделей;
- інтерпретація результатів дослідження в термінах вихідної задачі;
- аналіз отриманих моделей на предмет адекватності розглянутого явища.

Формалізація

Процес соціально-правового моделювання тісно пов'язаний з процедурою формалізації всіх аспектів правовідносини, оцінки мотивацій сторін. Формалізація – це подання змістовної сфери права у вигляді цілісної формальної системи. Формальна система являє собою знакову модель, в рамках якої задається безліч об'єктів шляхом опису вихідних об'єктів, а також правил побудови нових. В ході формалізації правової норми відбувається виявлення її логічної структури і логічних правил виводу суджень. Формалізація дає можливість систематизувати, деталізувати, зробити експліцитно правову теорію, а також виявляти характер взаємозв'язків між різними її елементами, визначати і правові лакуни. Даний метод передбачає посилення ролі формальної логіки як методологічної підстави правової науки.

Для виявлення закономірностей, заснованих на аналізі правових моделей, включаючи теоретико-ігрові моделі, використовується метод логічного висновку. Для розуміння механізмів розвитку в сферах соціології та права останнім часом все ширше застосовується синергетичний підхід. Справді, в основі такого підходу міститься положення про те, що всі учасники правовідносини схиляються до переходу в певні рівноважні точки (елементи самоорганізації), при переході з однієї точки в іншу можливі кілька альтернативних стратегій (точки біфуркації в синергетиці).

Синергетичний підхід близький до системного підходу, який лежить в основі більшості приватних методів пізнання, є

одним із способів узагальнення фактів навколишньої дійсності. Він дозволяє виявити окремі елементи, з яких складається система; визначити внутрішню організацію системи і способи взаємодії складових її компонентів; виконувати системою і її компонентами функції; взаємозв'язок даної системи з іншими системами; механізми розвитку даної системи та ін.

Системний підхід широко використовується в суспільних науках. Поняття системи досить широко застосовується і в соціології та юридичних науках – правова система, система органів державної влади, політична система, система правового регулювання, система доказів тощо.

Класифікація методів моделювання

В якості класифікаційних підстав для соціально-правових моделей доцільно розглядати наступні [2]: інструментальна природа моделі, природа відображуваного оригіналу, стан оригіналу, час руху процесів в системі-оригіналі, мета моделювання; характер відображення, етапи моделювання, предмет моделювання, форма відображення; об'єкт моделювання тощо.

Залежно від:

- інструментального призначення виділяються: соціально-перетворюючі та гносеологічні соціально-правові моделі;
- природи відображуваного оригіналу: філософсько-методологічні, природничо-наукові тощо;
- стану оригіналу: моделі ідеального стану оригіналу на даному рівні знань, моделі належного (передбаченого правовими нормами) стану оригіналу, моделі реального стану оригіналу;
- часу руху процесів в системі-оригіналі: генезису, функціонування та розвитку оригіналу (моделі потрібного майбутнього);
- цілей моделювання: моделі пізнання та моделі перетворення оригіналу і навколишнього середовища (зокрема, моделі прийняття державно-правових рішень);
- характеру відображення: цілісні (інтегративні) і теоретико-множинні;
- способу відображення: засновані на трьох видах аналогії – схожості відносин, ізоморфізмі та гомоморфізмі;
- способу виділення з навколишнього середовища: природні і штучно створені;

- етапів моделювання: концептуальні, інформаційні моделі оригіналу, моделі збору вихідних даних, моделі обробки вихідних даних, конкретні робочі моделі, моделі подання інформації;

- предмета моделювання: моделі суспільних відносин (правовідносин), соціально-правових процесів (модель дії права, здійснюваного по різних каналах), юридичних механізмів (моделі механізму забезпечення прав людини, механізму правозаконності) тощо;

- форми відображення: матеріальні, теоретичні (об'єктивовані) і мета-теоретичні (ідеальні);

- об'єкта моделювання: правові моделі, орієнтовані на пізнання соціальних явищ, і правові моделі, спрямовані на пізнання власне правових явищ.

Моделювання базується на використанні базових принципів, відступ від яких робить його застосування необґрунтованим. Це:

- уніфікація операційно - понятійного апарату;
- виявлення і опис єдиних законів, яким підкоряється поведінка всіх елементів системи і їх взаємодія;

- розгляд взаємодії системи з навколишнім середовищем;

- побудова єдиної концептуальної моделі, що максимально деталізує поведінку системи і її елементів та зв'язує єдиною загальною логікою загальні характеристики системи і всі їх приватні прояви;

- правильне визначення структури об'єкту, облік всіх істотних для його поведінки в даних умовах елементів і параметрів в їх взаємозв'язку.

Кожна модель є лише віддзеркаленням реального явища. Що ж до математичної і виникаючої на її основі комп'ютерної моделі, то вона – віддзеркалення вторинне, відтворююче концептуальну модель реальної системи, не систему безпосередньо. Тому, при використанні комп'ютерних моделей необхідно проявляти обережність і ясно уявляти собі межі їх застосовуваності.

Доцільно виділити дві групи вимог до моделей. По-перше, модель повинна бути більш простою, більш зручною; давати нову інформацію про об'єкт; сприяти удосконаленню самого об'єкта. По-друге, модель повинна сприяти визначенню чи поліпшенню характеристик об'єкта; раціоналізації способів його побудови; управлінню або пізнанню об'єкта.

Матеріальні (речові) моделі в сфері права вкрай рідкісні. Як приклад, можна привести соціально-правовий експеримент,

що проводиться на певній території в конкретні терміни (єдиний державний іспит – правова модель контролю якості освіти), макет місця злочину, виготовлений для криміналістичної експертизи.

До другої групи (теоретичні моделі) можна віднести правові норми, юридичні конструкції, правові принципи, правові аксіоми тощо. До третьої групи (метатеоретичні) – правові парадигми, стиль правового мислення, правові методи і т. п.

Якість моделі, одержуваної на основі конкретного соціологічного дослідження, головним чином визначається якістю і надійністю даних проведеного дослідження.

В зв'язку з цим, етапи власне соціологічного дослідження є також і етапами побудови моделі досліджуваних явищ. До числа основних етапів входять:

- 1) постановка проблеми;
- 2) визначення мети і завдань дослідження;
- 3) розробка гіпотез дослідження;
- 4) складання плану дослідження;
- 5) вибір і розробка процедур збору і аналізу початкової інформації;
- 6) проведення збору інформації;
- 7) аналіз зібраної інформації.

Умовою плідності застосування математично - статистичних методів моделювання є проведення попереднього аналізу структури початкової інформації. Власне побудова моделі буде при цьому заключним етапом в певній послідовності задач аналізу даних.

1.2.3. Властивості соціально-правових моделей

З метою оцінки якості моделювання виконують ряд операцій щодо оцінки властивостей таких моделей, до основних з яких належать:

- адекватність;
- несуперечність;
- визначенність;
- чутливість;
- реалістичність;
- працездатність;
- прогресивність тощо.

Соціально-правові системи мають властивості, які необхідно враховувати як при моделюванні, так і при перевірці адекватності моделей, що застосовуються:

- прагнення до збереження структури та цілісності (гомеостазу);
- потреба в управлінні при взаємодії із зовнішнім середовищем з метою підтримки гомеостазу в середовищі, що змінюється;
- наявність у системи властивостей, відсутніх у її елементів або відмінних від них (емерджентність).

Для соціально-правових систем характерна дуже висока різноманітність, а отже управління такими системами також має бути різноманітним за функціональністю.

Перевірка адекватності моделей

Перевірити адекватність моделі – означає встановити, наскільки добре модель описує реальні процеси, що відбуваються в системі, наскільки якісно вона буде прогнозувати розвиток даних процесів. Перевірка адекватності моделі проводиться на підставі деякої експериментальної інформації, отриманої на етапі функціонування системи або при проведенні спеціального експерименту, в ході якого спостерігаються процеси, які є істотними для цього дослідження, що проводиться системним аналітиком. Перевірка адекватності моделі полягає в доведенні факту, що точність результатів, отриманих за моделлю, буде не гіршою точності розрахунків, зроблених на підставі експериментальних даних.

Несуперечливість моделі

Метою даного етапу є перевірка факту: чи дана модель дає результати, які не суперечать логіці при варіації величин найважливіших параметрів, особливо в тих випадках, коли їх значення близькі до екстремальних. Щоб відповісти на це питання, необхідно проаналізувати характер реакції моделі на зміни відповідних вхідних параметрів. Для перевірки несуперечливості моделі, в першу чергу, аналізують, які результати дає модель при нульових значеннях вхідних параметрів, у тому числі в нульовий момент часу, далі досліджується стан моделі на межі області визначення вхідних параметрів, наприклад, в точці нескінченності, якщо вона входить в область визначення.

Аналіз визначеності моделі

Оскільки модель системи тільки прагне відобразити реальність, то неминучим є існування спрощень, припущень і ідеалізацій складних процесів і явищ, що відбуваються в системі. Наслідком цих спрощень та ідеалізацій будуть невизначеності в підсумкових результатах, одержуваних у процесі застосування моделі. Невизначеності, обумовлені неповнотою моделей, виникають через те, що при побудові останніх системний аналітик не передбачив деякі сторони розвитку модельованих процесів, що відбуваються в системі. Другий тип невизначеностей пов'язаний з неадекватністю моделей. Навіть у тих випадках, коли в моделі враховані всі особливості існування та розвитку систем, послідовність подій і логічні особливості функціонування систем, закладені в модель, ще не точно відображають реальність. Третій тип невизначеностей – невизначеність вихідних параметрів. Параметри різних моделей точно невідомі. Причиною цього є недостатність даних, що використовуються при статистичному оцінюванні вхідних параметрів, неможливість точного опису поведінки персоналу, що працює в складі аналізованої системи, наявність припущень, прийнятих при складанні моделі.

Аналіз чутливості моделі

Аналізом чутливості моделі називають процедуру оцінки впливу допустимих значень вхідних параметрів на її вихідні характеристики. Проводять аналіз чутливості наступним чином: задають відхилення вхідного параметра в праву і ліву сторону від його середнього значення і фіксують, як при цьому змінюються вихідні значення характеристик моделі. Як величини відхилення зазвичай приймають середнє квадратичне відхилення.

Встановлення реалістичності моделі

Встановити реалістичність моделі, значить, відповісти на питання: чи відповідає модель тим конкретним випадкам, для яких вже є фактичні дані.

При дослідженні важливо зафіксувати ступінь реалізованого впливу всіх основних компонентів, параметрів, виявлених на пізнання об'єкта, що може бути здійснено при ретроспективному аналізі.

Встановлення працездатності моделі

Мета аналізу працездатності моделі з'ясувати, наскільки модель практична і зручна в експлуатації. По-перше, модель повинна забезпечувати результат протягом розумного часу. По-друге, працевитрати і ресурси, необхідні для експлуатації моделі, повинні вкладатися у встановлені ліміти машинного часу і фонду зарплати. Повинна виконуватися умова практичної доцільності. Наступний аспект перевірки моделі пов'язаний з аналізом припущень і припущень, прийнятих при побудові моделі. На цьому етапі перевірки працездатності оцінюється якість моделі, її властивості в умовах дії реальних зовнішніх чинників і параметрів.

Рівень використання моделі характеризується такими показниками:

- визначена мета застосування моделі;
- поглиблене знання з тих чи інших аспектів застосування моделі в соціальній сфері;
- використовується в системі наукового знання, в системі підготовки кадрів, в навчальних закладах під час проектування та розробки навчальних планів.

Встановлення рівня прогресивності моделі

Прогресивність моделі визначається характеристиками властивостей моделі, застосовуваної в тій чи іншій сфері в залежності від цілей і завдань дослідників. В якості головних критеріїв виступають:

- новизна відбиття (інтуїтивне відображення, якісний опис, наочна імітація, системне відтворення);
- поширеність – рівень розробленості.

Рівень творчого використання моделі - ступінь виконання гносеологічних і евристичних функцій. Для творчого використання моделі має місце:

- визначення (розрізнення, розпізнавання), класифікація відомих фактів, предметів, подій, впорядкування їх і вирішення простих задач, удосконалення найпростіших модельних уявлень;
- реалізація гносеологічних і евристичних потенціалів розробленої моделі, здійснення наукового прогнозу якісно нових фактів, подій та їх практичного використання.

Рівень використання моделі характеризується такими показниками:

- визначена мета застосування моделі;

- поглиблене знання з тих чи інших аспектів застосування моделі в соціальній сфері;
- використовується в системі наукового знання, в системі підготовки кадрів, в навчальних закладах.

Не менш важливим є розгляд структури моделей. В структуру моделей входять три основних компоненти: сукупність напрямків розвитку об'єкта пізнання; спонукальні сили розвитку; чинники зовнішніх впливів.

Питання для самоперевірки

1. Поняття «правова модель» та її сутність.
2. Об'єкти соціально-правового моделювання.
3. Цілі та завдання соціально-правового моделювання.
4. Основні функції соціально-правового моделювання.
5. Основні підходи до побудови соціально-правових моделей.
6. Основні критерії класифікації математичних моделей соціальних процесів.
7. Основні методи соціально-правового моделювання.
8. Сутність імітаційного моделювання.
9. Цілі та завдання комп'ютерного моделювання.
10. Основні етапи комп'ютерного моделювання.
11. Сутність процесу формалізації під час соціально-правового моделювання.
12. Основні чинники, які впливають на класифікацію методів моделювання.
13. Базові принципи моделювання.
14. Основні етапи побудови моделей.
15. Основні властивості моделі.
16. Властивості соціально-правової системи.
17. Сутність перевірки адекватності моделі.
18. Сутність перевірки несуперечливості моделі.
19. Мета та сутність аналізу визначеності моделі.
20. Мета та сутність аналізу чутливості моделі.
21. Оцінка реалістичності моделі.
22. Оцінка працездатності моделі.
23. Оцінка рівня прогресивності моделі.

Рекомендована література

1. Баранов В.М. Концепция законопроекта: учеб. пособие / В.М. Баранов; Нижегород. акад. МВД России. Н. Новгород, 2003. – 190 с.
2. Безруков А.С. Теоретико-методологические проблемы исследования правовой модели // Вестник Владимирского юридического института, 2007. – № 1 (2). – С. 213–215.
3. Брайчевский С.М., Ландэ Д.В. Современные информационные потоки: актуальная проблематика // Научно-техническая информация. – Сер. 1. – Вып. 11. – 2005. – С. 21–33.
4. Додонов А.Г., Ландэ Д.В. Живучесть информационных систем. – К.: Наук. думка, 2011. – 256 с.
5. Ландэ Д.В. Основы интеграции информационных потоков. – К.: Инжиниринг, 2006. – 240 с.
6. Леванский В.А. Моделирование в социально-правовых исследованиях. – М.: Наука, 1986. – 156 с.
7. Рудашевский В.Д. Право и моделирование // Методологические проблемы советской юридической науки. – М.: Наука, 1980. – 296 с.
8. Сафронова В.М. Прогнозирование и моделирование в социальной работе. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 192 с.
9. Сырых В. М. Логические основания общей теории права : в 2 т. / В.М. Сырых. 2-е изд., стер. – М.: Юстицинформ, 2004. – Т. 1: Элементный состав. – 528 с. – Т. 2: Логика правового исследования (Как написать диссертацию). – 560 с.
10. Фурашев В.Н., Ландэ Д.В., Брайчевский С.М. Моделирование информационно-электоральных процессов : монография. – К.: НИЦПИ АПрН Украины, 2007. – 182 с.
11. Халдеев А.В. О правовой модели жилого помещения в Жилищном кодексе РФ // Журн. рос. права, 2006. – № 8. – С. 104.
12. Черданцев А.Ф. Теория государства и права. – М.: Юрайт, 2002. – 432 с.

1.3. Соціальна динаміка

У цьому підрозділі розглядаються питання:

1. Соціодинаміка як науковий напрямок.
2. Методи соціодинаміки і моделювання.
3. Моделювання електоральних процесів.

Перш ніж говорити про соціальну динаміку, визначимо деякі важливі поняття. Згідно з класичним визначенням австрійського біолога Людвіга фон Берталанфі, система – це комплекс взаємодіючих елементів [9].

Це, на перший погляд, просте визначення насправді є надзвичайно глибоким і дає підґрунтя для численних роздумів. На цю тему написано безліч книг, і, при бажанні, можна написати ще стільки ж. Не будемо заглиблюватися в тонкощі загальної теорії систем, обмежившись коротким коментарем, корисним для розуміння нижчевикладеного.

Головне полягає в тому, що система має властивості, які принципово не зводяться до властивостей (суми властивостей) утворюючих її елементів.

«Емерджентність (від англ. Emergent – виникаючий, такий, що з'являється несподівано) в теорії систем – наявність у якої-небудь системи особливих властивостей, непригаманних її елементам, а також сумі елементів, не пов'язаних особливими системоутворюючими зв'язками; незведеність властивостей системи до суми властивостей її компонентів; синонім – «системний ефект».

Так, наприклад, системою є годинник – прилад, що показує поточний час, проте жодна з його деталей час показувати не може. Вона не може показувати, образно висловлюючись, навіть «частину часу». Властивість показувати час з'являється у всіх деталей разом, причому після того, як вони будуть певним чином зібрані в єдиний комплекс і, тим самим, вступають один з одним у певні взаємодії. Виникаючі таким чином зв'язки між елементами системи утворюють її структуру. В цьому разі не буде помилкою сказати, що структуру мають тільки системи: сукупності не взаємодіючих елементів безструктурні.

Можливо, що деяка підмножина елементів системи А також, в свою чергу, утворює систему В. Тоді кажуть, що В є підсистемою А. Систему, яка містить в собі хоча б одну підсистему, називають складною.

Якщо стан системи не змінюється в часі, її називають статичною, в іншому випадку – динамічною. Зрозуміло, що в плані вивчення навколишнього світу основний інтерес представляють саме динамічні системи: в першу чергу, нас цікавлять зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі, а статичні системи ніяких змін не породжують. Однак, існує особливий випадок, що часто зустрічається в біологічних спільнотах, в тому числі і в соціумі. Він називається гомеостазом. В гомеостазі значення сутнісних параметрів, що

визначають його як якусь цілісність, залишаються незмінними в часі, але при цьому його стан може змінюватися. Прикладом гомеостазу в світі неживої матерії може служити, наприклад, звичайний холодильник. У ньому постійно відбуваються деякі процеси: по проводах рухається електричний струм, мотор вмикається і вимикається і т. д., і т. п. Але температура всередині холодильника, його визначальна сутність, зберігається постійною. Складніший приклад гомеостазу – плем'я індіанців басейну Амазонки, які з покоління в покоління живуть за законами пращурів під управлінням шаманів, які спілкуються з духами. У такому племені теж щось постійно відбувається, але, тим не менш, загальні його характеристики залишаються незмінними. Таким чином, важлива особливість гомеостазу полягає в тому, що його статика описується його ж динамікою.

Системні структури є феноменом природи і тому привертають інтерес як об'єкт дослідження. Перш за все, це відноситься до вивчення онтологічного статусу «цілого». Спроби визначити його пов'язані з розробкою системної концепції, роз'яснюючою універсальну природу системної організації, яка охоплюється двома протилежними філософськими точками зору щодо природи систем. Перша з них – редукціонізм. Згідно з цією точкою зору, всі ознаки системи, включаючи і знову виниклі якості на макрорівні, повинні і можуть бути скорочені й, отже, пояснені ознаками і якостями нижнього мікрорівня, що складається з елементів системи.

Соціальні системи проявляють більшу свободу, гнучкість і більшу нестабільність, ніж біологічні системи, адже члени соціуму володіють більш високим рівнем свободи у відносинах по відношенню до соціальної системи, ніж органи по відношенню до цілого організму. Істотна частина теорій соціології та права присвячена питанням стабільності соціально-політичної системи.

Хоча більшість істориків відкидають теорію життєвого циклу цивілізації, розроблену О. Шпенглером і побудовану за аналогією з періодами дитинства, юнацтва, зрілості і старіння організму, проте необхідно визнати, що квазіциклічні черговості проходження історичних подій можуть спостерігатися практично у всіх суспільствах. З іншого боку, деякі невідворотні процеси, такі як демографічний вибух, технічний прогрес, виснаження природних запасів та інші, здійснюють вплив на можливі циклічні процеси. Повноцінна циклічність ніколи не реалізується в історичних подіях. Більш вірогідною є теорія

«спіралевидної» еволюції, що виникає через накладання квазіциклічних і необоротних процесів.

Довготривала траєкторія великої соціальної системи (нація, цивілізація) внаслідок значних змін внутрішніх змінних або параметрів навколишнього середовища, проходить не тільки стадії розвитку, але і катастрофи, визначальні по відношенню до соціального фазового переходу, тобто до глобальних явищ, таких як війни, революції і принципові зміни в соціально-політичній системі.

Системно-теоретичні можливості моделювання довгострокових історичних прогнозів досить невеликі, тому що курс макрподій у великій мірі залежить від важливих мікроумов і мікрорішень, які не є предметами розгляду глобальної системно-теоретичної структури.

1.3.1. Соціодинаміка як науковий напрям

Соціальна динаміка - це сукупність процесів функціонування, зміни і розвитку суспільства та його соціальних структур.

Соціодинаміка як наука – розділ соціології, присвячений кількісним методам моделювання взаємин, як між індивідами, так і між громадськими структурами, групами.

В рамках вивчення соціальної динаміки проводяться дослідження здатності суспільства реагувати на внутрішні та зовнішні зміни і мати справу з його механізмами регуляції.

Термін «соціальна динаміка» був введений французьким соціологом О. Контом. Називаючи соціологію соціальною фізикою, він – за аналогією з фізикою свого часу – намітив поділ науки про суспільні явища на соціальну статистику і соціальну динаміку, яка повинна займатися аналізом змін або послідовних станів взаємопов'язаних соціальних фактів. Здебільшого Конт, однак, ототожнював соціальну динаміку з теорією прогресу, розглядаючи її як розділ соціології, що вивчає розвиток людських суспільств і всього людства в цілому. Конт підкреслював умовний характер поділу на соціальну динаміку і соціальну статистику, який відбувається у процесі аналізу.

О. Конт розрізняє в соціології "соціальну статистику" (або теорію суспільного порядку, яка вивчає умови існування і закони функціонування соціальної системи, її структуру та елементи) і "соціальну динаміку" (або теорію суспільного прогресу, яка досліджує закони розвитку і зміни соціальних систем).

Соціальна динаміка О. Конта – це позитивна теорія суспільного розвитку. Соціальна динаміка як наука – це теорія прогресу. Поняття прогресу характерне тільки для людських суспільств, складає їх специфіку і дозволяє відокремити соціологію від біології. Прогрес тут можливий завдяки тому, що, на відміну від поколінь тварин, одні покоління можуть передавати іншим накопичені матеріальні і духовні багатства. Внаслідок нерозмежованості суспільства і людства та включення соціології в "позитивну теорію людської природи" теорія прогресу О. Конта в основі своїй є антропологічною. Соціальний прогрес, в кінцевому рахунку, виникає з вродженого інстинкту, що змушує людину "безперервно покращувати в усіх відношеннях будь-яку умову свого існування", розвивати "в цілому своє фізичне, моральне та інтелектуальне життя ...".

Характер суспільства на кожному історичному етапі і напрямок його розвитку визначаються в Конта "станом людських розумів". Соціальний порядок базується на трьох чинниках: сім'ї, як базовому елементі суспільства, державі – органі соціальної солідарності, гаранту порядку та на релігії – регуляторі соціальної поведінки. Соціальна динаміка вивчає і фіксує закони розвитку і зміни соціальних систем. На виході тут маємо теорію суспільного прогресу (прогресу розуму).

Конт зазначає, що прогрес не рівнозначний безмежному росту щастя і людської досконалості, відзначаючи, що останнє поняття краще замінити поняттям "розвитку". Соціальна динаміка позбавлена оптимізму, тому що вона визнає можливість і навіть необхідність відхилень. В історії "органічні" періоди чергуються з "критичними", коли наступність порушується. І, тим не менш, соціальний розвиток в цілому в Конта зображується як вдосконалення, поліпшення, прогрес.

Конт постійно підкреслював безперервний і спадкоємний характер прогресу. Подібно до того як соціальна статика виявляє солідарність у просторі, соціальна динаміка виявляє солідарність в часі. Соціальна динаміка розглядає кожний наступний стан суспільства як результат попереднього і необхідне джерело майбутнього, так як, згідно аксіомі Лейбніца, "сучасне вагітне майбутнім".

Дотримуючись поглядів традиціоналістів, Конт постійно підкреслював спадкоємність поколінь і колосальний вплив усіх попередніх поколінь на подальший розвиток. В "Позитивістському катехізисі" він стверджує: "Живі завжди, і все більше і більше, управляються померлими: такий фундаментальний закон людського порядку". З цим

твердженням перегукується його теза про те, що людство в значно більшій мірі складається з мертвих, ніж з живих, і соціальний зв'язок порушується у випадку "бунту живих проти мертвих".

Головний закон соціального прогресу у Конта – це закон трьох стадій. Всі суспільства рано чи пізно проходять у своєму розвитку теологічну, метафізичну і позитивну стадії.

У *теологічну епоху* люди вірять спочатку в фетиші (фетишистський період); потім – у богів (період політеїзму); нарешті – в єдиного Бога (період монотеїзму). Основним світським заняттям є завойовницькі війни. Відповідно, духовна влада належить священикам, світська – військовим.

У *метафізичну епоху* люди володіють правом вільної дискусії і опираються тільки на індивідуальні оцінки. Духовна влада, що належить метафізикам і літераторам, поглинена світською, що належить законодавцям і адвокатам. Значення військової діяльності зберігається, але вона стає переважно оборонною.

Нарешті, в *позитивну епоху* духовне управління здійснюється "вченими", світське – "індустріалами". Основним видом діяльності стає індустрія, яка носить мирний характер.

По Конту, позитивна стадія в розвитку людства повинна була початися відразу після Великої Французької революції, але Революція виконала лише руйнівне завдання і ухилилася від нормального шляху. У відомому сенсі вона ще продовжується. З духовної точки зору, позитивна стадія починається з "Курсу позитивної філософії". Спочатку Конт уникав вказівки точної дати початку позитивної фази в світському або політичному аспекті. Але в "Системі позитивної політики" він її вказує: це 1860 – 1865 рр.

Щоб еволюція людства прийшла до Землі Обітованої (позитивного стану), необхідно здійснити два низки реформ. Перші повинні бути теоретичними; їх мета – створити стійкі і загальноприйняті думки. Інші реформи – практичні, політичні. Вони відновлять прекрасну соціальну організацію середньовіччя; відокремлять духовну владу від світської, довіривши першу вченим, другу – "індустріалам", замінять рівність ієрархією, а національний суверенітет – загальним централізованим управлінням компетентних людей.

Позитивний, вищий етап у Конта констатується і передбачається як неминучий, але подальша його доля характеризується досить розмито. Він вважає, що пройде "ще багато століть, перш ніж справді Велика Істота повинна буде

зайнятися своїм власним занепадом ...". Таким чином, у Конта, як і у Маркса, попереду людства знаходиться золотий вік, одночасно неминучий і бажаний, який означає або щось невиразне, або кінець історії, або новий цикл розвитку, який починається з нової "теологічної" стадії.

Таким чином, від спостереження реально існуючих та існуючих етапів соціальної еволюції Конт переходить до характеристики того, якою вона необхідно буде і повинна бути. Соціальна динаміка завершується прогнозами, практичними рекомендаціями та утопічними проектами.

Англійський соціолог Г. Спенсер під соціальною динамікою розумів галузь соціології, що вивчає поступове пристосування суспільства і людини до свого фізичного і органічного оточення. Інший англійський соціолог А. Уорд, засновник психічного еволюціонізму, використовує це поняття для позначення тих зовнішніх соціогенетичних сил, за допомогою яких соціальна еволюція набуває активного і цілеспрямованого характеру. У самій постановці Контом і Спенсером питання про відмінність соціальної динаміки і соціальної статичності, по суті, крилася спроба відокремити соціологічну точку зору від історичної. Надалі, протиставлення соціальної динаміки і соціальної статичності призвело до розмежування процесів функціонування та процесів розвитку суспільства. У сучасній соціології проблеми, що належали до соціальної динаміки та соціальної статичності, досліджуються в зв'язку з поняттями структури, функції, соціальної зміни.

Традиційно розвиток соціодинаміки обмежується можливостями спостереження (вимірювання) відповідних соціально-правових процесів, оскільки вимірювання та аналіз взаємодії соціальних об'єктів (людей, соціальних груп, держав) набагато складніші, ніж, наприклад, їх індивідуальних характеристик. Однак, розвиток соціальних мереж в Інтернеті призводить до віртуалізації подібних взаємин, формуючи, таким чином, віртуальний зліпок реальної суспільної структури. При цьому, динаміка розвитку мережевого середовища може бути доступна для спостереження й аналізу засобами сучасних комп'ютерних технологій, системами моніторингу і аналізу ресурсів соціальних мереж. Мабуть, соціальні мережі в даний час складають основу соціометричних досліджень нового покоління.

Соціальна динаміка О. Конта — це позитивна теорія суспільного розвитку. Не заперечуючи визначальну роль у цьому й інших факторів, які Конт іменував вторинними (наприклад,

клімат, раса, приріст населення, поділ праці), безумовний пріоритет він віддавав первинним — духовним, розумовим. Тому, характер суспільства на кожному історичному етапі і напрямок його розвитку визначаються в Конта "станом людських розумів". Соціальний порядок базується на трьох чинниках: сім'ї як ба-зовому елементі суспільства, державі — органі соціальної солідарнос-ті, гаранту порядку та на релігії-регулятору соціальної поведінки. Соціальна динаміка вивчає і фіксує закони розвитку і зміни соціальних систем. На виході тут маємо теорію суспільного прогресу (прогресу розуму).

Трьом, зазначеним вище, ступеням розумового розвитку людства — теологічному, метафізичному і позитивному — відповідають і три стадії історичного прогресу. Перша — теологічна — охоплює давні часи і ранне середньовіччя аж до XIII ст. Вона характеризується пануванням релігійного світогляду, військово-авторитарними та політичними режимами на чолі з жерцями та військовими. Друга — метафізична — охоплює XIV — XVIII ст., для якої характерний перехід від одного, старого, руйнівного суспільного порядку до нового, у зв'язку з чим ця стадія називалася О. Контом як критична, перехідна. На третій, вищій — позитивній — стадії, що почалася в XIX столітті, разом із утвердженням позитивної, наукової свідомості, згідно контівської соціальної динаміки, настає розквіт промисловості, науки, цілком відходять у минуле військовий дух і мілітаристський спосіб життя, на зміну аристократії приходить соціократія, принципи побудови, функціонування і розвитку якої розробляються особливою прикладною наукою, що базується на соціології, — позитивною політикою. У центрі духовного життя знаходяться вчені, філософи-позитивісти і діячі мистецтва, а на місце старої, традиційної релігії з богом приходить позитивізм як "релігія людства" з її проповіддю загальної любові і поклоніння особистості, суспільству, людству.

Правові обмеження

У моделі будь-якої соціальної системи існує ряд обмежень, які визначають область допустимих значень станів цієї системи. Як один із видів таких обмежень можна розглядати правові обмеження.

З юридичної точки зору, правове обмеження — це правова заборона деякого діяння (зазвичай, протизаконного), що створює умови для задоволення інтересів контрsubj'єкта і суспільних інтересів по охороні та захисту.

Наведемо загальні ознаки реалізації правових обмежень:

1) вони пов'язані з несприятливими умовами (загроза або позбавлення певних цінностей) для здійснення власних інтересів суб'єкта, бо направлені на їх заборону і, одночасно, на задоволення інтересів іншої сторони та суспільних інтересів по охороні та захисту;

2) повідомляють про зменшення обсягу можливостей, свободи, а також, і прав особи, що досягається за допомогою обов'язків, заборон, покарань і т.п.;

3) позначають собою негативну правову мотивацію;

4) припускають зниження негативної активності;

5) направлені на захист суспільних відносин, виконують функцію їх охорони. Види правових обмежень:

- залежно від елементу структури норми права можна виділити:
 - юридичний факт – обмеження (гіпотеза);
 - юридичний обов'язок, заборону, припинення (диспозиція);
 - покарання (санкція);
- залежно від предмета правового регулювання виділяють: конституційні, цивільні, екологічні і інші подібні обмеження;
- залежно від обсягу виділяють: повні (обмеження дієздатності дітей); часткові (обмеження дієздатності неповнолітніх у віці від 14 до 18 років);
- залежно від часу дії виділяють: постійні обмеження (встановлені законом виборчі обмеження); тимчасові обмеження (визначені в акті про надзвичайний стан);
- залежно від змісту виділяють: матеріально-правові (позбавлення премії) і морально-правові (догана) обмеження.

1.3.2. Моделювання електоральних процесів

Сьогодні при моделюванні соціальних і правових процесів та явищ, якими є електоральні процеси, найбільший інтерес представляють моделі, які не претендують на детальний опис особливостей кожного конкретного випадку, а дозволяють узагальнювати і одночасно враховувати деяку соціальну конкретику [8]. Звичайно, багато процесів, близьких до електоральних, можна моделювати досить точно, якщо чітко їх параметризувати і встановити граничні параметри. До таких

процесів можна віднести, наприклад, інформаційні потоки електронних ЗМІ (зокрема, в Інтернеті), супутніх виборних процесам [1, 3].. Однак, очевидно, на даному етапі в області моделювання більш складних соціальних процесів успіх може бути досягнутий тільки шляхом синтезу досить простих алгоритмів і концепцій.

Так чи інакше, сьогодні досягнуті певні успіхи в моделюванні соціальних процесів, які базуються на таких вже традиційних в цій області методах, як теорія нелінійних диференціальних рівнянь, теорія ігор і математична статистика.

Зокрема, організаційно-технічні та нормативно-правові аспекти виборчих (референдумних) процесів, що відбуваються в Україні, досить повно розглянуті в науковому плані в роботах [6 – 7].

В роботах [4, 7] основна увага приділена інформаційним аспектам виборчих (референдумних) процесів, які підштовхують до вивчення можливості моделювання електоральних процесів на основі методів математичної статистики, теорії ігор та дискретної математики. Слід визнати перспективною в цій сфері і теорію клітинних автоматів, вперше запропоновану понад тридцять років тому Дж. Фон Нейманом [5].

За аналогією з біологічними системами, динаміка соціальних груп, що утворюють електорат, описується в термінах популяцій. З цією метою введемо поняття електоральної популяції, пов'язане з широко використовуваним поняттям електорального поля. Тут доречно вдатися до іншої аналогії – з фізичними системами. Фізичні поля породжуються зарядами i , в свою чергу, чинять на них вплив. В цьому сенсі електоральні популяції відіграють роль зарядів: вони породжують електоральне поле і взаємодіють з ним.

Електоральною популяцією (ЕП) будемо називати відносно стійку соціальну групу, системоутворюючою ознакою якої є прихильність до певної політичної сили i , відповідно, готовність голосувати за неї на виборах. Так само, як і в біології, електоральна популяція є нижчою формою соціальної організації. Підкреслимо: популяцію утворюють не активні політики, а рядові члени партій і безпартійні виборці, що визначилися зі своїми симпатіями. Симпатії, природно, можуть змінюватися у часі, що відбивається на динаміці ЕП. Головне, що в кожен момент часу член кожної з них може однозначно відповісти на питання про те, яку політичну силу він підтримує.

Складнішою є проблема природи взаємодії ЕП. На відміну від біологічних видів, тут одна і та ж особина може переходити з

однієї популяції в іншу і назад. Крім того, швидкість електоральних процесів дуже висока, так що зміна поколінь ролі не грає. В кінцевому рахунку, мова може йти про перерозподіл електоральних ресурсів, що розуміється в тому чи іншому сенсі, в залежності від поставленого завдання. Це, в свою чергу, може означати не тільки перехід виборців від однієї політичної сили до іншої, але і перетікання ідей, гасел, політтехнологій. Очевидно, що реальна динаміка ЕП в будь-якому випадку не може бути зведена до якогось одного набору однотипних механізмів.

Очевидно, що реальна динаміка ЕП в будь-якому випадку не може бути зведена до якогось одного набору однотипних механізмів. Ми можемо виділити, принаймні, дві такі групи.

Перша передбачає безпосередню зміну чисельності даної ЕП. В цьому випадку, вона розширюється за рахунок «захоплення на свою орбіту» тих, хто ще не визначився, а також тих, хто вирішив змінити свої симпатії. Це не обов'язково може бути свідомою агітацією, можливі різні причини. Наприклад, молодь часто дотримується позиції дорослих, які користуються авторитетом, і з якими вона може бути навіть не знайома особисто (видатні спортсмени, артисти і т. д.). Такі процеси обмежені тільки кількісними характеристиками даної суспільної системи.

До другої групи належать механізми зміни політичної ваги популяцій, можливо, при незмінності їх фізичної чисельності. Поняття політичної ваги (ваги політичної сили) заслуговує окремих коментарів.

Відзначимо, перш за все, що чисельність політичних популяцій як така не є чітко визначеною величиною. У біологічних системах видова належність чітко зафіксована, і завжди є можливість, нехай навіть теоретична, в точності перерахувати всіх щук і карасів. У нашому випадку це не так. Дійсно, зміни (у тому числі і коливання) політичних симпатій, особливо безпосередньо перед виборами, можуть досягати таких масштабів, що говорити про стійкі параметрах політичних сил не доводиться. Ситуація ускладнюється тим, що переходи між політичними силами часто носять транзитний характер (наприклад, через проміжний стан «Не підтримую нікого»).

З іншого боку, рейтинги, засновані на соціологічних опитуваннях, не дають точного уявлення про реальну чисельність тієї чи іншої популяції вже тому, що число опитаних респондентів набагато менше загального числа соціально активних громадян. Вони скоріше показують відносну міру впливу кожної політичної сили на суспільство в цілому. Саме цю

міру і висловлює політичну вагу відповідної сили. Передбачається також, що ці дані свідчать і про чисельність популяцій, однак наскільки це відповідає дійсності, заздалегідь невідомо. Зрозуміло, певний зв'язок існує (популяція, що володіє значною політичною вагою, швидше за все, буде численною), але на значних проміжках часу вона часто виявляється опосередкованою. Явно вона проявляється безпосередньо перед голосуванням, коли взаємні переходи дають настільки малий внесок, що ним можна знехтувати. Дійсно, вага політичної сили не може вважатися значною, якщо вона на виборах набрала мало голосів. Однак, політична сила, яка стартувала при відносно слабкій підтримці, цілком може швидко «набрати обертів» і отримати помітне представництво. Але це означає, що спочатку вона володіла помітною політичною вагою. Виникає природне запитання: як оцінити вагу політичної сили на різних стадіях виборчої кампанії? Крім теоретичних прогнозів, заснованих на якості передвиборчої програми і методів роботи з електоратом, найбільш ефективним представляється аналіз змін її підтримки виборцями, тобто динаміки відповідної ЕП.

Таким чином, політична вага сили є не менш важливою характеристикою, ніж фізична чисельність її прихильників. Отже, вивчення його динаміки представляє не менший інтерес. Тому, говорячи про зростання ЕП, будемо мати на увазі обидва фактори.

Електоральні процеси виділяються із загального масиву соціальних процесів принаймні двома важливими особливостями:

- стійка просторово-часова регулярність (вибори відбуваються через певний проміжок часу на фіксованій території, що має більш-менш сформовану структуру виборчих округів);
- одночасна участь в них великих мас населення з широким спектром соціологічних параметрів.

Ця обставина значною мірою спрощує організаційний аспект їх вивчення. Дійсно, для того, щоб перевірити побудовану модель, не потрібно чекати невизначено довгий час або провокувати (що до того ж, часто буває небезпечним) необхідну ситуацію. Потрібно лише почекати чергових виборів, які відбудуться, в гіршому випадку, через кілька років. Ми також можемо в першому наближенні фіксувати початок і кінець електорального процесу, що буває винятково важливим при використанні кількісних методів. І не викликає сумнівів те, що при вивченні цих процесів в силу їх масовості (навіть при не

дуже високій політичній активності суспільства) ми маємо можливість впевнено користуватися надійними і апробованими засобами статистики.

Стосовно соціальних явищ, то перспективним, на наш погляд, є моделювання суспільних процесів для вивчення впливу зміни параметрів на поведінку системи. У такій постановці завдання не потрібні точні значення параметрів, просто ведеться спостереження за тим, що станеться, якщо змінити, скажімо, в два рази, значення того чи іншого параметра. Можливе також і свого роду зворотнє завдання: по реальній поведінці якоїсь залежності оцінити величину даного нам параметру.

Знання загальної поведінки стійких рішень дозволяє прогнозувати розвиток загальних тенденцій у досліджуваній системі, навіть в тому випадку, коли ми не маємо точного уявлення про конкретні механізми, що визначають хід розвитку подій, причому такого роду прогнози можуть виявитися більш точними, ніж отримані традиційними соціологічними методами. Якщо ж рішення виявляються нестійкими, то і в цьому випадку також може бути отримана цінна інформація про нашу систему. У всякому разі, буде відомо, що така система може миттєво змінити траєкторію свого руху, і в ряді випадків можна буде передбачити, куди такі зміни можуть бути спрямовані.

Спроби моделювання суспільних процесів робилися давно, але вони гальмувалися труднощами пов'язаними з обчисленнями, особливо у випадку нелінійних рівнянь, що описують динаміку систем із зворотними зв'язками. Зараз у нашому розпорядженні є достатньо можливостей для машинної обробки даних, що дозволяє, з одного боку, підготовляти набори вхідних параметрів на підставі аналізу результатів статистичних досліджень, а з іншого боку, – вирішувати необхідні рівняння з хорошим ступенем точності і за розумний час. Крім того, сучасні пакети прикладних програм, призначених для вирішення математичних задач, дозволяють не тільки оперативно отримувати рішення, а й подавати їх у зручній для користувача формі, наприклад, у вигляді графіків, які відбивають, представляють інтерес тенденції.

Тому, є підстави вважати, що з часом математичне моделювання суспільних процесів стане основним інструментальним засобом соціології.

Ми вже говорили про існування виразних аналогій між біологічними і електоральними популяціями. Ці аналогії дозволять нам скористатися досить розвиненим інструментарієм

для побудови математичних моделей, що цікавлять нас. В його основі лежить уявлення про те, що швидкість зміни чисельності популяції в кожен момент часу пропорційна її поточній величині. Тоді для чисельності популяції $n(t)$ маємо рівняння:

$$\begin{aligned}\frac{dn(t)}{dt} &= kn(t), \\ n(0) &= n_0.\end{aligned}\tag{1.3.1}$$

де n_0 – початкова чисельність популяції, а коефіцієнт k відповідає швидкості росту.

Рівняння (1.3.1) зазвичай називають законом Мальтуса, хоча, насправді, це не зовсім вірно (сам Мальтус формулював свій закон в термінах геометричної прогресії).

Така залежність дійсно характерна для ряду динамічних систем. Іноді вона приймається в якості розумного допущення.

У динамічній електоральній популяції цілком можемо стверджувати, що кожна її особина (використовуватимемо цей стандартний в біології термін без будь-якого підтексту; просто треба ж якось називати створюючі ЕП «елементи») здійснює на своє оточення, а також на інші електоральні популяції, вплив, що визначає їх чисельність. Таким чином, чим більше в популяції особин, тим сильніший її вплив і, оскільки це призводить до зміни її чисельності, швидкість кількісної зміни популяції більша. Тому, ми можемо говорити, що швидкість зміни чисельності ЕП, принаймні в певних межах, дійсно пропорційна її поточній величині.

Рішенням рівняння (1.3.1), як відомо, є знаменита експонента, яка в недавньому минулому повергнула в жах членів Римського клубу.

$$n(t) = e^{kt}.\tag{1.3.2}$$

Втім, подібна реакція цілком зрозуміла, оскільки жоден реальний процес, ні фізичний, ні громадський, не може розвиватися за експоненціальним законом протягом необмеженого часу. Дійсно, починаючи з якогось моменту, залежність занадто швидко прямує до нескінченності, яка в природі, зі зрозумілих причин, не реалізується. Отже, доводиться визнати, що рано чи пізно, і швидше рано, ніж пізно, станеться якась катастрофа, яка змінить характер залежності і поверне її в рамки допустимого інтервалу значень.

Взагалі, рівняння (1.3.1) не придатне для опису рівноважних станів: його рішення, в залежності від знака

коефіцієнта, або необмежено зростають, або асимптотично прагнуть до нуля.

Таким чином, закон Мальтуса якщо й описує реальні процеси, то лише на початкових їх стадіях, де експонентна залежність не надто сильно відрізняється від лінійної.

У більш-менш стабільних системах, що зустрічаються на практиці, завжди присутній елемент самоузгоджуваності, в силу чого на значних проміжках часу залежність динаміки їх розвитку описується більш складними рівняннями, що містять зворотні зв'язки. Тому характер залежності з часом змінюється, причому зміни відбуваються не тривіальним чином. В результаті виникають такі типові випадки:

- залежність досягає насичення і система переходить в статичний (або, можливо, гомеостатичний) стан;
- залежність має локальний максимум, за яким слідує спадання (в тому числі і до нуля);
- встановлюється коливальний режим (зазвичай загасаючий, але можливий і автоколивальний).

У реальному житті, як правило, динамічні системи володіють достатньо ефективними зворотними зв'язками, що дозволяють коригувати їх процесів і, тим самим, утримувати їх в певних рамках. Природа і дія таких механізмів далеко не завжди очевидні, більше того, часто ми можемо лише здогадуватися про їх наявність по загальному характеру поведінки системи.

Найбільш простим узагальненням закону Мальтуса (1.3.1), що дозволяє вирішити (принаймні, принципово) проблему необмеженого зростання рішення, є заміна постійного коефіцієнта деякою функцією часу. Природно, ця функція повинна бути обрана так, щоб дотримувалися наступні умови:

- рішення рівняння мало б прийнятну поведінку;
- структура функції мала б певний сенс з точки зору досліджуваного явища.

Нижче використовується широко вживане узагальнення закону Мальтуса, відоме як логістична модель.

Найпростіший спосіб обмежити зростання експоненційної залежності (1.3.2) рішення рівняння (1.3.1) полягає в тому, щоб ввести для неї граничне значення. Для цього виберемо $k(t)$ такого виду:

$$k(t) = k_0 [N - n(t)], \quad (1.3.3)$$

де N – максимально можливе значення чисельності популяції, а k_0 – коефіцієнт пропорційності. Причому передбачається, що завжди $n_0 \leq N$. Тоді замість (1.3.1) маємо

$$\frac{dn(t)}{dt} = k_0 n(t) [N - n(t)], \quad (1.3.4)$$
$$n(0) = n_0.$$

При уявній простоті, подібне узагальнення закону Мальтуса аж ніяк не є примітивним. Навпаки, воно дозволяє явно включити в опис динаміки популяцій виключно важливий зворотний зв'язок, роль якого в оточуючому нас світі важко переоцінити. Логістичне рівняння (1.3.4), по суті, слід вважати феноменологічним: ми не знаємо, як діють конкретні механізми, що знижують у міру зростання чисельності популяції швидкість її зміни. І це, в даному випадку, серйозна перевага, оскільки в історично осяжному майбутньому ми, швидше за все, навіть не наблизимося до розуміння таких механізмів, а отже, про створення повноцінної теорії популяційних процесів поки не доводиться говорити.

Логістична модель успішно описує досягнення популяцією деякого рівноважного стану.

Взаємодія популяцій

Рівняння (1.3.4) описує динаміку однієї популяції, яка взаємодіє тільки з навколишнім середовищем.

В реальному світі подібні ситуації виникають вкрай рідко і не представляють особливого інтересу. Як правило, різні популяції співіснують одна з одною і при цьому активно взаємодіють між собою.

У теорії популяційної динаміки розроблена класифікація різних форм такої взаємодії [Вольтерра, 1976], [Гаузе, 2002]. До числа основних відносяться наступні:

- нейтралізм (відсутність прямого впливу популяцій одна на одну);
- конкуренція (взаємне пригнічення популяцій);
- амменсалізм (одностороннє придушення однієї популяції);
- хижацтво (знищення особами однієї популяції особин іншої);
- симбіоз (продуктивне співіснування популяцій).

Кожна з них, в свою чергу, має варіанти, тому загальна картина взаємовідносин між популяціями виглядає досить складною і різноманітною. Слід також враховувати, що взаємодія популяцій може бути не тільки прямою (наприклад, поїдання одним видом іншого), але і опосередкованою (наприклад, спільне споживання обмежених ресурсів).

В динаміці взаємодіючих популяцій виділяються дві категорії впливів, що відрізняються тимчасовим характером:

- фазові (одноразові);
- параметричні (постійні).

Логістична модель дозволяє цілком задовільно описувати і динаміку M взаємодіючих між собою популяцій. У загальному випадку, це здійснюється за допомогою наступної системи рівнянь:

$$\frac{dn_i(t)}{dt} = n_i(t) \left[p_i - \sum_{j=1}^M q_{ij} n_j(t) \right], \quad (1.3.5)$$

$$n_i(0) = n_{0i}.$$

Тип процесу, описуваного цією системою рівнянь (1.3.5), визначається величиною і знаком коефіцієнтів p_i і q_{ij} . Слід також мати на увазі, що в кожному рівнянні діагональні члени $n_i(t)n_j(t)$ описують внутрішньовидову взаємодію, а перехресні $n_i(t)n_j(t)$ – міжвидову.

Іншими словами, діагональні члени описують вплив на популяцію зовнішнього середовища, в тому числі вичерпання доступних ресурсів, а перехресні – вплив однієї популяції на іншу (позитивні значення відповідають сприятливому впливу, негативні – несприятливому). Коефіцієнти p_i мають сенс швидкостей росту відповідних популяцій при відсутності взаємодії.

Важливим моментом є також поведінка популяції при заданих значеннях параметрів і за відсутності взаємодії (наприклад, її зростання обмежене саме по собі). Система рівнянь (1.3.5) в принципі може описувати широкий спектр залежностей, і це, в певному сенсі, є проблемою, так як при бажанні з її рішень можна «витягнути» все, що завгодно. Тому робота з нею вимагає зваженого і відповідального ставлення.

Однак рішення, що характеризують реальні процеси, зазвичай відносяться до одного з наступних режимів:

- стаціонарний;
- автоколивальний;
- квазістохастичний.

Як правило, ці режими в повній мірі проявляють себе на досить великих (не обов'язково нескінченних) проміжках часу.

Динаміка ЕП – «Конкуренція»

Конкуренція являє собою форму взаємодії популяцій, при якій вони взаємно пригнічують одна одну через обмеженість загальної ресурсної бази. Головною особливістю конкуренції є те, що конкуруючі популяції безпосередньо не впливають одна на одну. Взаємодія здійснюється опосередковано, шляхом витіснення одна одної з області обмежених ресурсів. При цьому, можливе повне придушення однієї з популяцій, в результаті чого вона зникає. Саме конкурентні відносини представляють реальну небезпеку для ЕП (втім, як і для будь-яких популяцій).

Саме конкурентні відносини найбільш характерні для основних учасників електоральних процесів.

Залежно від умов, в яких перебувають взаємодіючі популяції, і значень визначальних параметрів динаміки, можливі як різні рівноважні стани системи, так і механізми їх досягнення. Зокрема, можливі різні варіанти співіснування конкуруючих ЕП, причому в процесі встановлення цих станів чисельність кожної з популяцій може як зростати, так і спадати. Більш того, можливі випадки, в яких тенденція може змінюватися в часі (популяція спочатку зростає, а потім починає скорочуватися, або навпаки). А звідси випливає, що остаточний результат конкуренції політичних сил далеко не завжди збігається з прогнозами, зробленими на підставі інтуїтивних оцінок їх початкових потенціалів.

Нижче наведені найбільш характерні, на наш погляд, випадки динаміки популяцій при конкурентних відносинах.

Конкуренції відповідає система рівнянь (1.3.5) з позитивними значеннями коефіцієнтів q_{ij} .

Рівноважне співіснування сил у власних політичних нішах

Будемо вважати, що взаємодія між двома основними силами, з одного боку, і третьою силою, з іншого, в основному зводиться до взаємного обмеження ресурсної бази. Головна конкуренція має місце між основними силами.

При досить малих значеннях коефіцієнтів q_{ij} , що описують вплив однієї конкуруючої популяції на іншу, і досить великих значеннях швидкостей їх росту, кожна популяція досягає рівноважного стану і стабілізується в ньому. Залежно від значень інших параметрів і початкової чисельності популяція в процесі досягнення цього стану може як зростати, так і скорочуватися.

Як бачимо на рис. 1.3.1, обидві основні ЕП досягають рівноважного значення, однак при цьому одна з них зростає, а інша скорочується. Зрозуміло, при виборі інших значень параметрів обидві популяції можуть і зростати, і скорочуватися.

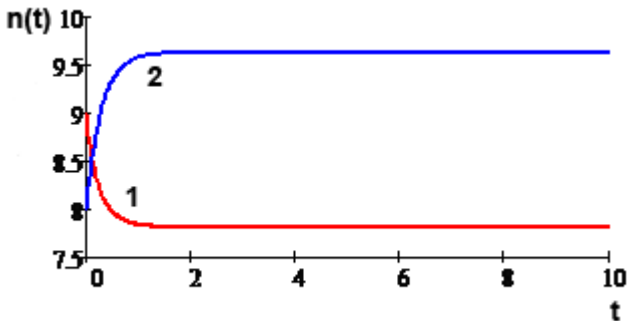


Рис. 1.3.1 – Рівноважне співіснування сил у власних політичних нішах

На перший погляд, наведені результати виглядають абсолютно очевидними, але, насправді, якщо врахувати, що мова йде про конкурентні відносини, вони аж ніяк не тривіальні. Виявляється, що обидві конкуруючі ЕП можуть знаходитися в рівноважному стані, з якого вони самі по собі не зможуть вийти ні за яких умов.

Повне придушення однієї сили іншою

При значній величині q_{ij} чисельність однієї з популяцій скорочується до нуля (рис. 1.3.2). Якщо значення коефіцієнтів q_{12} та q_{21} близькі, то ситуація стає нестійкою в тому сенсі, що чи буде подавлена популяція, залежить від малих відхилень в значеннях інших параметрів. Придушення однієї з конкуруючих ЕП іншою – сценарій, який більшістю населення сприймається як природний і закономірний. Тому, наведені результати, як

такі, не представляють особливого інтересу. Цікаво інше: при вибраних умовах популяція, яка перемогла, не вичерпала «звільнені ресурси». Її зростання незначне в порівнянні з втратами ЕП, яка програла.

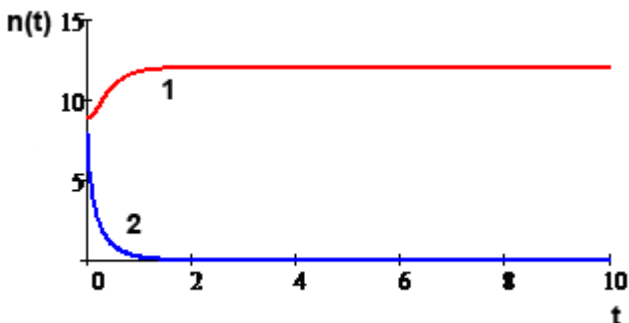


Рис. 1.3.2 – Повне придушення однієї сили іншою

Таким чином, ми приходимо до важливого висновку. Перемога в конкуренції не означає автоматичної підтримки з боку електорату конкурента.

Рівноважне співіснування за рахунок впливу третьої сили

У попередніх випадках, ми нехтували безпосереднім впливом третьої сили на основні. Однак, якщо третя сила тим чи іншим способом «підживляє» одну з основних, їх динаміка може кардинально змінитися. Наприклад, можливий сценарій співіснування.

Таким чином, ми приходимо до важливого висновку. Перемога в конкуренції не означає автоматичної підтримки з боку електорату конкурента.

Рівноважне співіснування конкуруючих основних ЕП, що виникає за рахунок позитивної дії на одну з них додаткової ЕП, ілюструє таку вкрай важливу річ як вплив на взаємодіючі ЕП політичного контексту, який може бути як позитивним, так і негативним. І в тому, і іншому випадку, такий вплив здатен ефективно компенсувати сильні і слабкі сторони основних конкурентів, приводячи до, здавалося б, несподіваних сценаріїв.

Питання для самоперевірки

1. Поняття та сутність соціальної статистики.
2. Поняття та сутність соціальної динаміки.
3. Взаємозв'язок соціальної динаміки з правовою наукою.
4. Правові обмеження соціальної моделі.
5. Сутність моделювання електоральних процесів.
6. Поняття та природа електоральних популяцій.
7. Особливості електоральних процесів у середовищі загального масиву соціальних процесів.
8. Класифікація форм взаємодії різних форм популяцій.
9. Основні категорії дії за часовим характером.
10. Сутність конкуренції як форми взаємодії популяцій.

Рекомендована література

1. *Брайчевский С.М., Ландэ Д.В.* Современные информационные потоки: актуальная проблематика // Научно-техническая информация. – Сер. 1. – Вып. 11. – 2005. – С. 21-33.
2. *Вольтерра В.* Математическая теория борьбы за существование. – М.: Наука, 1976. – 288 с.
3. *Гаузе Г.Ф.* Борьба за существование. – М: УРСС, 2002. – 160 с.
4. *Ландэ Д.В.* Основы интеграции информационных потоков. – К.: Инжиниринг, 2006. – 240 с.
5. *Нейман Дж.* Теория самовоспроизводящихся автоматов. – М.: Мир, 1971. – 382 с.
6. *Фурашев В.М., Коваль М.І., Маглюй С.А.* Системна інформатизація виборчого і референдумного процесів в Україні : монографія. – К. : Парламентське видавництво, 2004. – 607 с.
7. *Фурашев В.М.* Перспективи подальшого розвитку системної інформатизації виборчих і референдумних процесів в Україні // Права інформатика. – 2005. – № 4(8) – С. 13-17.
8. *Фурашев В.Н., Ландэ Д.В., Брайчевский С.М.* Моделирование информационно-электоральных процессов : монография. – К.: НИЦПИ АПрН Украины, 2007. – 182 с.
9. *Bertalanffy L.* An outline of general system theory, «British Journal for the Philosophy of Science», 1950. – 1, № 2.

1.4. Моделювання інформаційних потоків

У цьому підрозділі розглядаються питання:

1. Визначення інформаційних потоків.
2. Властивості інформаційних потоків.
3. Моделювання інформаційних потоків.

Однією з підстав успішного моделювання соціальних процесів і прогнозування результатів певних правових процедур є урахування взаємозв'язку подій з інформаційним середовищем, зокрема з його найбільш динамічною та сучасною частиною – множиною інформаційних ресурсів мережі Інтернет. Завдання вивчення властивостей інформаційного простору, зокрема, документальних потоків, є багатоплановим, припускає активне використання методів, що дозволяють глибше зрозуміти природу соціально-правових процесів і явищ, специфіку предметної області.

З розробленням і впровадженням в практику комп'ютерних мереж стало зрозуміло, що однією з головних властивостей інформації, чим би вона не була насправді, є її здатність до руху. В цьому відношенні, вона багато в чому подібна до рідини, що тече трубами або, скажімо, до електричного струму, що передається дротами. Аналогія настільки повна, що для опису багатьох процесів, в яких обмін інформацією відіграє значну роль, використання поняття про потоки інформації (інформаційні потоки) стало ефективним. В більшості випадків, для цього не потрібно давати конкретних визначень використовуваних понять – інтуїтивного розуміння того, про що йде мова, буває досить. Проте, багато авторів докладаються зусиль до створення повноцінної теорії і це дає підстави вважати, що дана програма буде успішно виконана.

Елементи інформаційного простору – повідомлення, статті, документи утворюють в динаміці своєї еволюції інформаційні потоки. Під інформаційним простором прийнято розуміти сукупність інформаційних ресурсів, технологій їх супроводу і використання, інформаційних і телекомунікаційних систем, що утворюють інформаційну інфраструктуру. І це наведене визначення інформаційного простору є якісним. Слід зазначити, що термін «простір», в даному випадку, не співпадає з поняттям «простір» в математиці або фізиці, водночас, він є віддзеркаленням реального життя, сприятливим середовищем для моделювання громадських процесів.

Для дослідження сучасних інформаційних потоків в Інтернет, тобто потоків інформації, що публікується на сторінках веб-сайтів, в соціальних мережах, блогах, і тому подібне, все частіше застосовуються нові підходи, тому що класичні методи і

засоби узагальнення інформаційних масивів (класифікації, фазового укрупнення, кластерного аналізу та ін.) не завжди здатні адекватно відобразити стан динамічної складової інформаційного простору. Як і багато інших складних систем, інформаційний простір можна представити як комунікаційне середовище – у вигляді системи з комплексом зв'язків інформаційних джерел і перетворювачів між собою, що впливають один на одного залежно від рівня сприйняття генерованих і перетворюваних ними окремих інформаційних повідомлень. При цьому, для моделювання джерел і перетворювачів інформації, з одного боку, цілком підходить класична теорія інформації як математична теорія зв'язку, розроблена Шенноном в 40-х роках ХХ століття та істотно доповнена і розширена в наступні роки роботами Н. Вінера, В.А. Котельникова і А.Н. Колмогорова. Проте, класична теорія інформації не враховує взаємодії між джерелами і перетворювачами інформації, що, з іншого боку, цілком вкладається в ідеологію сучасної теорії складних систем.

Раніше вважалось, що інформація всього лише забезпечує нашу обізнаність про події і факти в оточуючому нас світі. Інформація сприймалася як корисний інструмент, призначений для розширення наших можливостей. Вже давно було добре відомо, що окрім інформації існує також і дезінформація, але ця обставина розглядалася як прикрість, але незначна. Не виникало жодних сумнівів в тому, що інформація та дезінформація якісно відрізняються одна від одної, і що завжди можна знайти спосіб їх диференціації.

У сучасному суспільстві якісно міняється характер виробництва і споживання інформації, яку стає неможливо відрізнити (принаймні, на структурному рівні) від дезінформації.

Отримуючи за допомогою інформаційних технологій повідомлення, ми вже не намагаємося вирішувати питання про його достовірність так, як це робилося раніше. Ми сприймаємо його відповідно до деякого набору правил, який сформувався на рівні колективної свідомості і міцно засів у свідомості індивідуальній.

Мабуть, не треба доводити виняткову важливість інформаційних аспектів для розуміння соціально-правових процесів. Дійсно, важко собі уявити, наприклад, виборців, які голосують поза інформаційним контекстом виборчої кампанії.

Наведені вище міркування демонструють складність і багатогранність усього того, що визначає місце і роль інформації в сучасному людському суспільстві.

З розробленням і впровадженням в практику комп'ютерних мереж стало зрозуміло, що однією з головних властивостей інформації, чим би вона не була насправді, є її здатність до руху. В цьому відношенні вона багато в чому подібна до рідини, що тече трубами або, скажімо, до електричного струму, що передається дротами. Аналогія настільки повна, що для опису багатьох процесів, в яких обмін інформацією відіграє значну роль, використання поняття про потоки інформації (інформаційні потоки) стало ефективним. В більшості випадків, для цього не потрібно давати конкретних визначень використовуваних понять – інтуїтивного розуміння того, про що йде мова, буває досить. Проте, багатьма авторами робляться зусилля із створення повноцінної теорії, що дає всі підстави вважати, що ця програма буде успішно виконана.

Для вивчення і моделювання динамічних властивостей інформаційних потоків у рамках цієї роботи зробимо деякі допущення. Припустимо, що існує система, скануюча новинну інформацію з веб-сайтів мережі Інтернет (або будь-якого іншого інформаційного середовища, мережі) з появою публікації цієї інформації. Тобто, на вході такої системи – веб-простір, а на виході – потік повідомлень, що з'являються одне за одним після публікації. У вузькому сенсі у рамках чисельного моделювання в межах цієї роботи під інформаційним потоком розумітимемо дискретний числовий ряд, члени якого відповідають кількості тематичних публікацій за одиницю часу (наприклад, за годину або за добу).

У рамках такого підходу фактично аналізуються елементарні одиниці змістовного наповнення інформації. За таку одиницю використовуватимемо документ. У рамках цієї роботи надалі не будемо розрізняти поняття «документ», «повідомлення» або «публікація», а використовувати переважно термін «документ», оскільки він більш звичний в областях досліджень, пов'язаних з пошуком і аналізом інформації.

1.4.1. Властивості інформаційних потоків

Інформаційним потоком від об'єкта (джерело) до об'єкта (приймач) називається перетворення інформації в об'єкті, залежне від інформації в об'єкті. Будь-яка обробка інформації всередині інформаційної системи відбувається за допомогою даних потоків. У рамках такого підходу фактично аналізуються

елементарні одиниці змістовного наповнення інформації. За таку одиницю використовуватимемо документ.

Інформаційний потік – стабільний рух інформації, спрямований від джерела інформації до отримувача, визначений функціональними зв'язками між ними.

Цей потік можна аналізувати в трьох аспектах:

синтаксичному – встановлює формальні правила (параметри) побудови інформаційного потоку, взаємозв'язок між його елементами;

семантичному – встановлює правила інтерпретації кожного елемента інформаційного потоку;

прагматичному – встановлює ступінь корисності кожного елемента інформаційного потоку для цілей управління.

Для формального опису інформаційних потоків введемо деякі загальні для усього наступного викладу припущення. Дамо визначення інформаційного потоку, яке перекикається з класичним визначенням з теорії інформації.

Розглянемо відрізок (a, τ) дійсної осі (осі часу), де $\tau > a$.

Допустимо, що на цьому відрізку часу, відповідно до деяких закономірностей, в мережі публікується деяка кількість інформаційних документів – k .

На осі часу моменти публікації окремих документів позначимо як $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_k$ ($a \leq \tau_1 \leq \tau_2 \leq \dots \leq \tau_k \leq \tau$).

Інформаційним потоком будемо називати процес $N_a(\tau)$, реалізація якого характеризується кількістю точок (документів), що з'являються у інтервалі (a, τ) , як функцію правого кінця відрізка τ . Відповідно до цього визначення реалізація інформаційного потоку є неспадною ступінчастою завжди цілочисельною функцією $N_a(\tau)$.

Наведене визначення на локальних часових областях відповідає дійсності, але не враховує такий ефект, як старіння інформації, що суперечить «накопичувальній» здатності інформаційного потоку $N_a(\tau)$ на великих проміжках часу.

Такий певний інформаційний потік враховує лише кількість інформаційних повідомлень, незалежно від їх змісту. При цьому в загальному випадку визначення змісту, тематики окремих документів є досить суб'єктивним процесом.

На аналізі інформаційного простору ґрунтується один з підходів до моделювання соціально-правових процесів. При цьому, якщо інформаційний простір є віддзеркаленням суспільства, то на базі аналізу інформаційного простору

будується модель суспільства, динаміки процесів, які відбуваються в ньому, а також створюються передумови для прогнозування. В цьому випадку, як об'єкт виміру для моделі розглядаються інформаційні потоки.

Аналізуючи завдання, пов'язані з моделюванням інформаційних потоків і їх впливом на соціальне середовище, слід виділити декілька аспектів:

- структура інформаційних потоків і їх динаміка;
- вплив інформаційних потоків на соціальне середовище;
- проблеми витоку або поширення інформації в соціальних групах;
- моделювання динаміки потоків інформації і можливостей її обробки;
- особливості поведінки систем у випадку отримання неповної, неточної або спотвореної інформації.

Спроби формалізувати вплив інформаційних потоків на соціальне середовище, змоделювати поведінку такого середовища і окремих її елементів представлені в роботах [2, 6 - 7]. Розвиток і верифікація запропонованих там моделей – це питання подальших досліджень.

Можливостям моделювання інформаційних потоків, їх структурі та впливу на саме середовище присвячена робота [3]. Особливо актуальним цей клас моделей може виявитися для аналізу процесів взаємодії людей через Інтернет, який практично знімає обмеження на швидкість передачі інформації. Для вивчення проблем поширення і просочування інформації були запропоновані моделі динамічної перколяції, самоорганізованої критичності.

При інформаційному моделюванні соціально-правових процесів зберігаються усі основні етапи моделювання, тобто:

- визначення класу об'єктів, що вивчаються, побудова моделі, що враховує динаміку розвитку соціально правових процесів;
- отримання результатів моделювання і порівняння їх із результатами спостережень;
- з'ясування відповідності моделі й суспільно-політичної практики;
- аналіз побудованої моделі та її удосконалення.

Нині дослідження щодо проблем аналізу інформаційних потоків великого об'єму в комп'ютерних мережах найчастіше носять вузько спеціалізований характер. Водночас, досвід створення і впровадження корпоративних інформаційних

систем, зокрема, системи контент-моніторингу веб-ресурсів InfoStream [1], свідчить про необхідність створення і впровадження документальних інформаційних сховищ для забезпечення наукових досліджень, отримання різноманітних аналітичних відомостей, навігації в документальних інформаційних потоках великих об'ємів.

Той факт, що в основі мережевої інформаційної динаміки лежать механізми генерації, поширення і споживання повідомлень (документів), надає актуальність проблемі вивчення самих мережевих документальних масивів, зокрема, їх фрактальних властивостей, самоподібності.

Самоподібність інформаційного простору виражається, передусім, в тому, що при його лавиноподібному зростанні в останні десятиліття, частотні і рангові розподіли, що отримуються в таких розрізах, як джерела, автори, тематика практично не міняють своєї форми. Тобто застосування теорії фракталів при аналізі інформаційного простору дозволяє із загальної позиції поглянути на закономірності, що становлять основи інформатики. Наприклад, тематичні інформаційні масиви сьогодні – це самоподібні структури, що розвиваються, які за своєю суттю є стохастичними фракталами, оскільки їхня самоподібність справедлива лише на рівні математичних очікувань, наприклад, розподілу кластерів по розмірах.

Кластери в інформаційному просторі

У інформаційному просторі виникають, формуються, ростуть і розмножуються кластери – групи взаємопов'язаних документів. Системи, засновані на кластерному аналізі, самостійно виявляють нові ознаки об'єктів і розподіляють об'єкти по нових групах.

Простір Інтернет-новин, будучи динамічною частиною веб-простору, характеризується великою кількістю контекстних і гіпертекстових посилань. Топологія і характеристики моделі новинної частини веб-простору виявилися приблизно однаковими для різних його підмножин, підтверджуючи спостереження про те, що «інформаційний простір новин – це фрактал», тобто властивості усєї структури цього простору вірні і для його окремих підмножин.

З іншого боку, інформаційний простір можна розглядати як середовище, в якому виникають і розвиваються кластерні структури, які можна вивчати і моделювати, використовуючи як методичну основу теорію фракталів.

Новинну складову інформаційного простору Інтернет можна розглядати як потужний інформаційний потік, що характеризується певним набором параметрів, серед яких виділяються такі, як джерела інформації (веб-сайт) і тематики. Саме їх можна розглядати як основи, що лежать на поверхні, для кластеризації.

Фрактальні властивості інформаційних потоків

Тоді як для традиційних засобів наукової комунікації підходи до кластеризації з точки зору теорії фракталів були уперше досліджені Ван Рааном, що аналізував масиви статей і зв'язку, що утворюються цитуванням, інформаційні потоки повідомлень з Інтернету до останнього часу не асоціювалися з фракталами. Це пов'язано з проблемами ідентифікації інформаційних потоків як фрактальних множин, а також із складністю знаходження основ для побудови кластерів – повідомлень в політематичних потоках, що породжують багатократне цитування.

З цієї ж причини, на даний час переважно досліджуються кількісні характеристики лише тематичних інформаційних потоків, які характеризуються ітеративністю при формуванні і цілком доступні як для кількісного, так і для якісного аналізу.

Об'єми повідомлень в тематичних інформаційних потоках утворюють часові ряди. Для дослідження часових рядів сьогодні все ширше використовується теорія фракталів, традиційна сфера застосування якої – фрактальна геометрія, обробка зображень і т. п. В той же час, часові ряди, що породжуються тематичними інформаційними потоками, також мають фрактальні властивості і можуть розглядатися як стохастичні фрактали. Цей підхід розширює сферу застосування теорії фракталів на інформаційні потоки, динаміка яких описується засобами теорії випадкових процесів.

З іншого боку, теорія фракталів розглядається як підхід до статистичного дослідження, який дозволяє отримувати важливі характеристики інформаційних потоків, не вдаючись до детального аналізу їх внутрішньої структури і зв'язків. Однією з основних властивостей фракталів є самоподібність (скейлінг). Для послідовності повідомлень тематичних інформаційних потоків відповідно до скейлінгового принципу, кількість повідомлень, резонансів про події реального світу пропорційна деякій мірі кількості джерел інформації (кластерів) і ітераційно триває протягом певного часу. Точно так, як і в традиційних наукових комунікаціях, зростаюча безлічі повідомлень в

Інтернеті з однієї тематики в часі є динамічною кластерною системою, що виникає в результаті ітераційних процесів. Цей процес пояснюється републікаціями, прямою або спільною цитованістю, різними публікаціями – віддзеркаленнями одних і тих же подій реального світу, прямими посиланнями і так далі. Крім того, для більшості тематичних інформаційних потоків спостерігається збільшення їх об'ємів, причому на коротких часових інтервалах – лінійне зростання, а на тривалих – експоненціальне.

Чим же визначається природа фрактальної структури інформаційного простору, що породжується його кластерними структурами? З одного боку, параметрами рангових розподілів, а з іншої – механізмом розвитку інформаційних кластерів, який відображає природу інформаційного простору. Поява нових публікацій збільшує розмірність вже існуючих кластерів і є причиною утворення нових.

Фрактальні властивості характерні для кластерів інформаційних веб-сайтів, на яких публікуються документи, що відповідають певній тематиці. Ці кластери, як набори тематичних документів, є фрактальними структурами, що мають ряд унікальних властивостей. Дослідниками визначена фрактальна розмірність подібних інформаційних масивів в межах від 1.05 до 1.50, що свідчить про невелику щільність заповнення кластерів документами з однієї теми.

Фрактальний принцип самоподібності припускає нескінченне подрібнення набору об'єктів із збереженням їх властивостей. В даному випадку, можна спостерігати подібність сюжетних ланцюжків, що отримують при уточненні запиту (звичайно, в певних рамках). В той же час, сьогодні багатьма дослідниками розглядається не дроблення, а природне зростання розмірів інформаційного простору.

Фрактальна розмірність в кластерній системі, відповідній тематичним інформаційним потокам, характеризує міру заповнення інформаційного простору повідомленнями протягом певного часу:

$$N_{публ}(\varepsilon t) = \varepsilon^\rho N_k(t)^\rho,$$

де: $N_{публ}$ – розмір кластерної системи (загальне число електронних публікацій в інформаційному потоці); N_k – число кластерів (тематик або джерел); ρ – фрактальна розмірність інформаційного масиву; ε – коефіцієнт масштабування. У наведеному співвідношенні між кількістю повідомлень і

кластерів проявляється властивість збереження внутрішньої структури множини при зміні масштабів її зовнішнього вигляду.

Вивчення явищ самоподібності, застосування теорії фракталів при аналізі інформаційного простору дозволяє із загальної позиції поглянути на емпіричні закони, що становлять теоретичні основи інформатики. Наприклад, тематичні інформаційні масиви сьогодні представляють самоподібні структури, що розвиваються, і можуть розглядатися як стохастичні фрактали. Відомо, що усі основні закони наукової комунікації, такі як закони Парето, Лотки, Бредфорда, Ципфа, можуть бути узагальнені саме у рамках теорії стохастичних фракталів.

Очевидно, що різкі стрибки в об'ємах потоків електронних публікацій з тематики виборів свідчать про деякі реальні події, на які можлива реакція відповідних фахівців. Тобто, можна припустити, що як засіб аналізу електоральної ситуації саме вивчення параметрів масивів електронних публікацій по цій темі відноситься до виборчих технологій.

Як відомо, виникнення детермінованого хаосу в динаміці об'єктів тісно пов'язане з наявністю у нього фрактальних властивостей, важливість яких останніми роками широко обговорюється в самих різних галузях науки. Теорія фракталів широко застосовується як підхід до статистичного дослідження, який дозволяє отримувати важливі характеристики інформаційних потоків, не вдаючись до детального аналізу їх внутрішньої структури. Зокрема, кількість тематичних повідомлень в Інтернеті, резонансів про події реального світу пропорційна деякій мірі кількості тематичних джерел (веб-сайтів). Так само, як і в традиційних наукових комунікаціях, кількість повідомлень в Інтернеті з вибраної тематики є динамічною кластерною системою.

Як і у випадку потоків енергії або речовини, що проходять через відкриті системи, інформаційні потоки також у багатьох випадках характеризуються самоорганізацією, тобто властивістю самоподібності, сильними кореляціями, що підпорядковуються степеневому закону. Якщо розглядати інформаційні потоки як ряди публікацій протягом часу, то можна скористатися таким визначенням строгої самоподібності (масштабної інваріантності, скейлінга): процес $X(t)$ є самоподібним, якщо $X(t)$ і $\alpha^{-H}X(\alpha t)$ мають однакові розподіли вірогідності для усіх $\alpha > 0$.

Для проведення повноцінного аналізу інформаційного середовища, яке весь час перебуває у рухомому стані, необхідно чітко розмежувати інформацію за видами, часом, корисністю, ступенем впливу на функціонування об'єкта, ступенем довіри до її змісту тощо.

Індекси присутності в інформаційному просторі

При проведенні аналітичних досліджень важливу увагу приділяють присутності в інформаційному просторі організацій, брендів, персон, інших об'єктів. Нерівномірність представлення в інформаційному просторі об'єктів з однаковою семантикою, зокрема, свідчить про наявність інформаційного монополізму, рекламного засилля тощо.

Доцільно застосовувати підходи, відомі в економіці, які базуються на дослідженні кривої Лоренця, коефіцієнта Джіні, індекса Гувера, Аткінсона тощо.

Зупинимось на змісті зазначених індексів більш детально, маючи на увазі той факт, що там, де в "чистій" економіці застосовують слово "прибутки", будемо вважати доцільним використання терміну "рівень медіаприсутності".

Крива Лоренця [11] – це графічне зображення функції кумулятивного розподілу. Вона була запропонована американським економістом Максом Отто Лоренцом в 1905 році як показник нерівності в доходах населення. Крива Лоренця – це представлення функції кумулятивного розподілу, в якому акумулюються частки медіаприсутності. У прямокутній системі координат крива Лоренця є опуклою вниз і проходить під діагоналлю одиничного квадрата, розташованого в I координатних чвертях.

У разі рівного розподілу медіаприсутності кожна група об'єктів зустрічається в інформаційному просторі кількістю разів, пропорційну своїй чисельності. Такий випадок описується кривою рівності (line of perfect equality), прямою, що сполучає початок координат і точку (1;1). У разі повної нерівності (коли лише один об'єкт представлений в інформаційному просторі) крива (line of perfect inequality) спочатку "прилипає" до осі абсцис, а потім з точки (1;0) "злітає" до точки (1;1). Крива Лоренця поміщена між кривими рівності і нерівності.

З кривої Лоренця можна вивести кількісні показники нерівності, наприклад коефіцієнт Джіні та індекс Гувера (який ще називають індексом Робін Гуда).

Коефіцієнт Джіні [10] – це статистичний показник, що свідчить про ступінь розшарування об'єктів по відношенню до якої-небудь ознаки, що вивчається (наприклад, по рівню уявлення в інформаційному просторі).

Ця статистична модель була запропонована і розроблена італійським статистиком і демографом Коррадо Джіні і опублікована в 1912 році в його праці “Варіативність і мінливість ознаки”.

Коефіцієнт Джіні розраховується як відношення площі фігури, освіченою кривою Лоренця і кривою рівності, до площі трикутника, утвореного кривими рівності і нерівності. У разі повної рівності коефіцієнт буде рівний 0; у разі повної нерівності він буде рівний 1. Коефіцієнт можна розрахувати по формулі:

$$G = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N |y_i - y_j|}{2N^2 \bar{y}},$$

де: G коефіцієнт Джіні N – число об'єктів; y_k – частка ознак об'єкта k ; \bar{y} – середнє арифметичне частки значень ознаки.

Застосування коефіцієнта Джіні надає можливості:

- порівнювати розподіл ознаки в сукупностях з різним числом одиниць;
- може використовуватися для порівняння розподілу ознаки між різними сукупностями об'єктів;
- дозволяє відстежувати динаміку нерівномірності розподілу ознаки в сукупності на різних етапах динаміки розвитку.

До недоліку коефіцієнта Джіні слід віднести його деяку неінваріантність щодо обсягів сукупності, що досліджується. Так, чим на більшу кількість груп поділена одна і та ж сукупність, тим вище для неї значення коефіцієнта Джіні.

Індекс Робін Гуда (Robin Hood index), також відомий як *індекс Гувера* (Hoover index) [9], – це ще один показник нерівності по параметрах, що має зв'язок з кривою Лоренця. Він рівний тій частці параметра в сукупності об'єктів, яку необхідно перерозподілити для досягнення рівності. Графічно він представимо як щонайдовший вертикальний відрізок, що сполучає фактичну криву Лоренця з лінією рівності (бісектрисою I координатних чвертей).

Індекс Гувера також належить напіввідкритому інтервалу $[0;1]$. Якщо ж рівень присутності в інформаційному просторі

неподільний до нескінченності, то говорять про частку, перерозподіл якої максимально наближає дану сукупність об'єктів до рівності.

Індекси Тейла [12], як і коефіцієнт Джині, можуть приймати значення від 0 (повна рівність) 1 (повна нерівність). Чим вищий індекс, тим більш нерівномірним є розподіл витрат (або доходу).

Індекси Тейла відносяться до більш загального класу “показників загальної ентропії”.

Індекс обчислюється таким чином:

$$T = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i \ln(y_i),$$

де: y_i – рівень доходу індивіда i .

Загальна формула для “індексів загальної ентропії” (T при $\alpha \rightarrow 1$):

$$GE(\alpha) = \frac{1}{\alpha^2 - \alpha} \left\{ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i)^\alpha - 1 \right\}$$

Показник чутливий до змін в нижній частині розподілу, якщо хоча б має значення, близьке до нуля; однаково чутливий до змін у всьому діапазоні розподілу, якщо $\alpha \rightarrow 1$ (індекс Тейла); і чутливий до змін у верхній частині розподілу, якщо α приймає більше значення.

Індекс надає більшу вагу групам в нижній частині розподілу, ніж коефіцієнт Джині, але на відміну від коефіцієнта Джині, індекси Тейла важко інтерпретувати.

На базі системи контент-моніторингу інформаційних ресурсів мережі Інтернет InfoStream [3] було реалізовано програмний комплекс оцінки присутності об'єктів в інформаційному просторі. На рис. 1.4.1 та 1.4.2 наведено криві Лоренця та значення коефіцієнтів Джині та індексів Робін Гуда за наведеними запитами для таких об'єктів, як компанії (нафтотрейдери та банки, відповідно).

1.4.2. Моделі інформаційних потоків

На аналізі інформаційного простору ґрунтується один із підходів до моделювання соціально-правових процесів [5]. При цьому, якщо інформаційний простір є відображенням суспільства, то на базі аналізу інформаційного простору будується модель суспільства, динаміки процесів, які

відбуваються в ньому, а також створюються передумови для прогнозування.

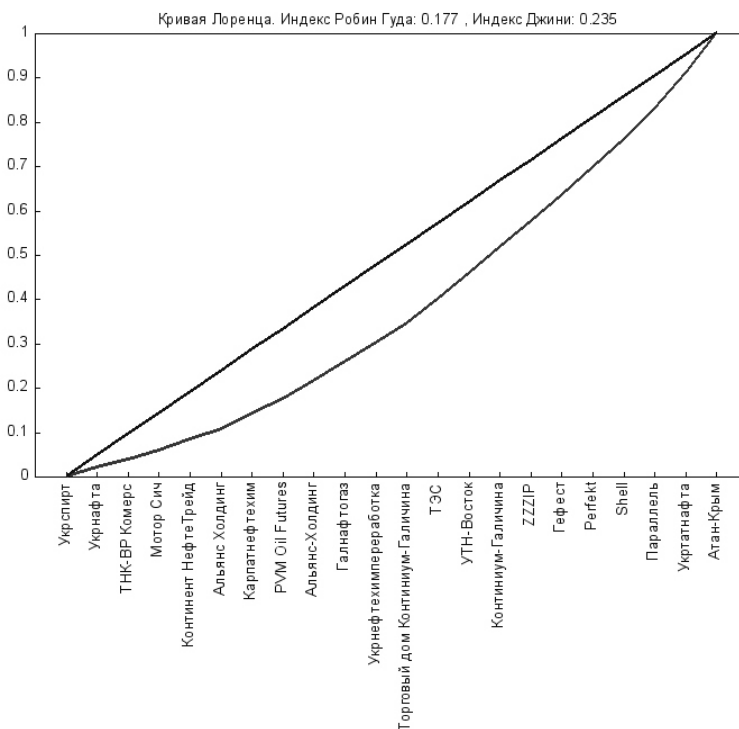


Рис. 1.4.1 – Медіаприсутність компаній за запитом “Нафтотрейдер Україна”

У цьому випадку, як об'єкт вимірювання для моделі розглядаються інформаційні потоки. При цьому, зберігаються всі основні етапи моделювання, тобто:

- визначення класу досліджуваних об'єктів, побудова моделі, що враховує динаміку розвитку соціально правових процесів;
- отримання результатів моделювання і зіставлення їх з результатами спостережень;
- з'ясування відповідності моделі і суспільно-політичної практики;
- аналіз побудованої моделі та її удосконалення.

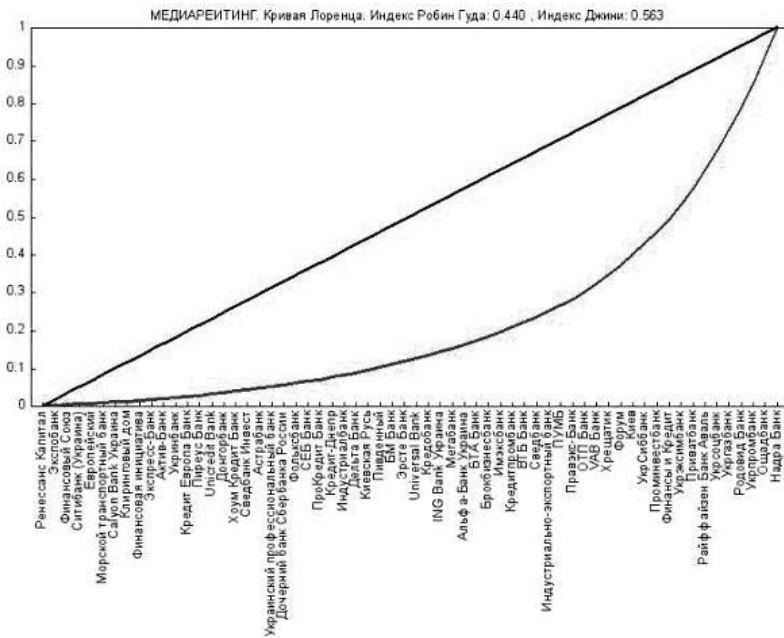


Рис. 1.4.2 – Медіаприсутність банків (2010 р.)

Завдання моніторингу інформаційних потоків великого обсягу в комп'ютерних мережах, їх адаптивного агрегування та узагальнення ускладнюються відсутністю типових методик і рішень, неповнотою існуючих технологічних підходів. В даний час, дослідження з проблем аналізу інформаційних потоків великого обсягу в комп'ютерних мережах носять найчастіше вузько спеціалізований характер. Разом з тим, досвід створення та впровадження корпоративних інформаційних систем, розроблених під керівництвом автора системи контент-моніторингу веб-ресурсів InfoStream [1] свідчить про необхідність створення і впровадження документальних інформаційних сховищ для забезпечення наукових досліджень, отримання різноманітних аналітичних відомостей, навігації в документальних інформаційних потоках великих обсягів.

Під тематичним інформаційним потоком, в широкому сенсі, будемо розуміти послідовність повідомлень, відповідних певному тематичному запити.

Під тематичним інформаційним потоком, у вузькому сенсі, у рамках цієї роботи розумітимемо кількість документів, що

відносяться до заданої теми, сканованих з мережі і фільтрованих деякою ідеальною системою контент-моніторингу за одиницю часу. Розглянемо загальну картину динаміки тематичних інформаційних потоків, обмежившись механізмами, типовими для новинного сегменту Інтернет.

Подібне розуміння мережевих документальних потоків, мабуть, дозволяє достатньо адекватно описувати загальні закономірності в динаміці інформаційних потоків.

На практиці часто цілком достатньо спрощеного розуміння інформаційного потоку як деякої залежної від часу величини $X(t)$, що описується рівнянням:

$$\frac{dX(t)}{dt} = F(X(t), t)$$

Численні факти свідчать про те, що насправді динаміка тематичних інформаційних потоків визначається комплексом внутрішніх нелінійних механізмів, що лише частково корелюють з її об'єктивним оточенням. Очевидно, що вона в принципі не може бути зведена до якого-небудь одного чинника, що повністю відповідає за всю різноманітність спостережуваних ефектів. Саме це обставина і надає особливу актуальність проблемі моделювання динаміки мережевих тематичних потоків.

Далі, кожна публікація також має ряд характерних властивостей, що допускають деяку класифікацію, наприклад, на основі особливостей її генерації і відтворення в часі:

- публікації на «разову» тему, часова залежність кількості яких різко зростає, досягає максимуму, а потім спадає і асимптотично прямує до нуля;
- публікації за темою, що періодично з'являються в інформаційному потоці після закінчення обмеженого проміжку часу, практично зникаючи з нього;
- публікації за темою, часова залежність кількості яких коливається біля деякого значення, ніколи не зникаючи повністю.

Відповідно до цього, і повідомлення можуть підрозділятися на аналогічні категорії, причому кожна з них має власну специфіку розвитку в часі.

Вивчення динаміки, побудова моделей інформаційних потоків являється, безперечно, важливим і цікавим, особливо враховуючи те, що це питання залишається малодослідженим.

Розглянемо загальну картину динаміки тематичних інформаційних потоків, обмежившись механізмами, типовими для новинного сегменту Інтернет.

Ми виходимо з того, що організації-генератори новинної інформації в абсолютній більшості працюють в стаціонарному режимі, який може характеризуватися максимальною місткістю інформаційного простору N (вказемо, що питання про розмірність параметрів, а також про їх вимір ми в цій роботі не розглядаємо). Це означає, що кожна організація-генератор виробляє потік інформації, в середньому постійний по кількості, як знаків, так і повідомлень. Змінюються в часі лише об'єми повідомлень, які відповідають тій або іншій темі. Іншими словами, зростання кількості публікацій на одну тему супроводжується зменшенням публікацій на інші теми, так що для кожного проміжку часу T маємо:

$$\int_0^T \sum_{i=1}^M n_i(t) dt = NT,$$

де: $n_i(t)$ – кількість публікацій за одиницю часу, а M – загальна кількість усіх можливих тим. Звичайно, передбачається, що частина $n_i(t)$ завжди дорівнює нулю.

Основний інтерес в такому формулюванні представляє вивчення динаміки окремого тематичного потоку, який описується щільністю $n_i(t)$.

Упродовж останніх десятиліть були досягнуті певні успіхи у вирішенні проблеми старіння інформації у рамках моделі Бартон-Кеблера [8], яка виникла свого часу з необхідності оцінки реальних термінів використання наукових робіт. З часом виявилось, що отримані результати (а також підходи, які лежали в їх основі) можуть бути корисними в ширшому контексті проблем інформаційних технологій. Проте розуміння процесів динаміки інформаційних потоків вимагає глибшого аналізу і досконалішої техніки.

У цій роботі, зокрема, пропонується розгляд динаміки тематичних потоків новинної інформації у рамках логістичної моделі. Разом з цим, виявлена обмеженість даної моделі, що відкриває шлях для подальших досліджень.

Увесь Інтернет-простір можна з певною часткою умовності розділити на дві складові – стабільну і динамічну, які мають дуже різні характеристики з точки зору інтеграції інформаційних потоків. Стабільна складова Інтернет містить інформацію довгострокового характеру, тоді як динамічна –

постійно оновлювані ресурси. Деяка частина цієї складової з часом вливається в стабільну. Проте велика частина зникає з Інтернету або потрапляє в сегмент «прихованого» веб-простору, не доступного користувачам за допомогою публічних інформаційно-пошукових систем.

Найбільш вираженим в плані динаміки є, безперечно, сегмент новинної інформації. З одного боку, він має найвищий рівень оновлювання, а з іншого – в ньому генеруються і поширюються насправді великі об'єми даних. Тому саме він виглядає найбільш відповідним для досліджень. Зокрема, процеси старіння інформації, втрати її актуальності у відомій моделі Бартона-Кеблера описуються рівнянням, яке складається з двох компонент:

$$m(t) = 1 - ae^{-T} - be^{-2T},$$

де $m(t)$ – частка корисної інформації в загальному потоці через час T , перший від'ємник відповідає стабільним ресурсам, а другий – динамічним – новинним.

Урахування старіння інформації (втрати частини актуальності) має велике значення при аналітичних дослідженнях, створенні інформаційних продуктів типу інформаційних портретів, основних сюжетів подій, ранжируванні результатів роботи інформаційно-пошукових систем. Навіть приблизна оцінка швидкості старіння інформації і окремих документів має величезну практичну цінність, оскільки допомагає тримати в полі зору тільки найбільш актуальну інформацію.

З філософської точки зору поняття старіння документів можна розглядати як закономірний постійний процес зменшення з часом їх використання для отримання необхідної користувачам інформації, яка міститься в них. Процес старіння інформації можна розглядати як втрату інформацією практичної корисності для споживача. Старіння інформації проявляється в тому, що постійно виникають нові документи, нові джерела, які містять повнішу, точнішу, достовірнішу інформацію. Тому, з метою заощадження часу і ресурсів виправдано першочергове звернення саме до цих документів і джерел. При цьому, складність використання закономірностей старіння інформаційних повідомлень складається з різниці характеристик зменшення їх використання в часі в різних предметних областях і для різних часових періодів. Міра старіння інформації неоднакова для документів різних видів і тематик. На швидкість старіння впливають по-різному дуже

багато чинників. Особливості старіння інформації органічно пов'язані з тенденціями розвитку кожного тематичного напрямку.

Для того, щоб кількісно оцінити швидкість старіння інформації, Р. Бартон і Р. Кеблер по аналогії з періодом напіврозпаду радіоактивних речовин також ввели поняття «напівперіоду життя» наукових статей. Напівперіод життя в їх розумінні – це час, упродовж якого була опублікована половина усіх використовуваних нині документів відносно вибраної події або явища. Бартон і Кеблер визначили періоди напіврозпаду публікацій по фізиці (4,6 року), математиці, геології [8].

Інформаційна динаміка в мережі обумовлена багатьма чинниками, більшість яких взагалі не піддаються точному аналізу. Проте, у рамках завдання моделювання як розумне допущення можна припустити, що загальний характер часової залежності кількості тематичних публікацій в Мережі визначається досить простими закономірностями, які цілком допускають побудову математичних моделей.

У відомих роботах, присвячених вивченню старіння інформації, використовується модель Мальтуса (інколи з деякими модифікаціями, наприклад, у вигляді суперпозиції двох кривих з різними параметрами у рамках наведеної вище моделі Бартона-Кеблера). Перевага цієї моделі в тому, що рівняння Мальтуса має точний розв'язок у вигляді дуже простої і зручної функції – експоненти, але з точки зору інтерпретації результатів вона виглядає досить сумнівною. Головною проблемою є те, що експонентою є монотонно зростаюча функція, а, отже, вказана модель принципово не може описувати процеси, які за своєю природою повинні мати локальні екстремуми.

Те, що новини з часом втрачають актуальність і відповідна кількість публікацій зменшується, не потребує доказів. Тому, для отримання адекватнішої залежності слід звернутися до складніших моделей.

Однією з найперспективніших виглядає логістична модель, розглянута вище. Перевагою цієї моделі є, в першу чергу, те, що вона об'єднує відносну простоту формулювання завдання з можливістю варіювати рішення за допомогою набору параметрів, які можуть мати достатньо зрозумілий фізичний зміст.

Аналіз інформаційних потоків, їх моделювання сьогодні стає одним з найбільш інформативних методів кількісного вивчення динаміки окремих тематичних напрямів. За зміною величин інформаційних потоків судять про швидкість розвитку,

як окремих тематичних напрямів, так і усього інформаційного простору.

Стійкі статистичні зв'язки між окремими повідомленнями дозволяють говорити про кореляцію окремих тематик, про ефективність посилань на публікації попередників, більш ранні роботи, цитування, републікації і т.п.

Механізми, які базуються на узагальнених методах кластерного аналізу, дозволяють виявляти повідомлення в інформаційних потоках, які формують навколо себе нові тематичні напрями. Кластерний аналіз, теорія фракталів і автотомельних процесів при їх коректному застосуванні дозволяють кількісно оцінювати міру зв'язку в тематичних інформаційних потоках.

Механізми, пов'язані з поширенням інформації, відіграють настільки важливу роль в електоральних процесах, що їх вивчення є одним з ключових завдань. Тому, ми продовжимо цю тему і проаналізуємо одну з найцікавіших сторін процесів інформаційного обміну.

Вище вже говорилося, що однією з головних властивостей інформації, з точки зору сучасних поглядів, є її здатність до руху. Тут звернемося до ще одного напрямку у вивченні процесів, пов'язаних з інформацією. Конкретно, мова піде про надзвичайно цікаве явище, яке часто називають дифузією інформації.

Нагадаємо, що в природничих науках під дифузією розуміють взаємне проникнення одна в одну контактних речовин, викликане тепловим рухом їх часток. Наслідком дифузії є переміщення часток з області їх високої концентрації в області з їх низькою концентрацією, тобто вирівнювання концентрації в системі.

Для розуміння суті слід, передусім, врахувати, що інформація також в певному розумінні складається з «часток» – документів (про це вже говорилося стосовно інформаційних потоків). І ці «частки» за певних умов можуть взаємопереміщатися з однієї області інформаційного простору в іншу.

Така постановка запитання припускає, що можна надати сенс поняттю межі областей інформаційного простору. Нині загальне вирішення цієї проблеми відсутнє, проте в більшості конкретних випадків межа області інформаційного простору може бути визначена стосовно поставленого завдання. Так, наприклад, хорошим наближенням може служити виділення територій, населення яких має істотно великий рівень

інформованості, ніж їх оточення (міста і сільська місцевість і тому подібне). Тоді межа областей набуває цілком фізичного характеру. Складніша ситуація виникає при контактах різних соціальних груп, по-різному інформованих відносно певних питань. Тут межа областей виникає в умовній зоні комунікацій їх представників і тому не має територіального аспекту. Таким чином, вона має бути визначена в деякому абстрактному просторі, проте, уявити собі її в сенсі проявів в механізмі комунікацій не викликає особливих труднощів. Зазначимо також, що чітка межа областей має місце тільки в початковий момент процесу дифузії, оскільки він призводить до її розмивання і формування градієнта концентрації, і дифузія триває до тих пір, поки його величина залишається відмінною від нуля.

Головна особливість явища дифузії, що дозволяє успішно використовувати цей термін в розширеному варіанті, застосовуючи його до найрізноманітніших, зокрема суспільних явищ, полягає в тому, що тут кожна частка «діє» поза яким би то не було зв'язком з іншими частками. Навпаки, потоки виникають за наявності деякої організуючої сили, що приводить багато часток в узгоджений рух. Під цією точкою зору і слід розуміти дифузію інформації. Передбачається, що саме тут наявна передача окремих повідомлень від одного суб'єкта процесу до іншого, причому це має локальний характер. Такими суб'єктами можуть бути окремі особи, невеликі колективи, що мають локальну дію, наприклад, інформаційні агентства і т.п.

Коли йдеться про електоральні процеси, поняття повідомлення слід уточнити. Маються на увазі не лише звичайні інформаційні матеріали, такі як новини, аналітичні огляди і т. д., що стосуються виборчої кампанії, але й специфічні форми впливу на свідомість виборців. До них відносяться, в першу чергу, різні види приватної пропаганди і агітації на індивідуальному рівні, наприклад, за принципом «А ось люди говорять». В певних умовах такі механізми можуть відігравати роль, подібну до засобів масової агітації, цілеспрямовано використовуваних у передвиборній боротьбі політичними силами. Тому дифузійні процеси мають бути одними з головних у центрі уваги.

Так само, як і у випадку інформаційних потоків, аналогія з дифузією досить повна, що дає можливість використовувати добре розроблений інструментарій.

Багато процесів, близьких до динаміки інформаційних потоків, можна моделювати досить точно, якщо чітко

параметризувати і встановити їх граничні параметри. Проте, мабуть, на цьому етапі в області моделювання складніших інформаційних процесів успіх може бути досягнутий тільки шляхом синтезу досить простих алгоритмів і концепцій.

Слід визнати перспективними в цій області і методи дискретної математики, до яких можна віднести й теорію клітинних автоматів.

Зокрема, ця теорія успішно застосовувалася при аналізі процесів дифузії інновацій, структурно близьких процесам дифузії інформації [4]. Дійсно, якщо розглядати інновації як елементи деякої дискретної множини, що має певний набір властивостей, то виявиться, що ці властивості в першому наближенні співпадають з властивостями повідомлень в тому сенсі, в якому про них домовилися вище. В усякому разі, процеси дифузії в обох випадках виглядають однаково. Тому для опису дифузії інформації скористаємося саме основами моделі дифузії інновацій.

Подібна модель функціонує за наступними правилами: кожен індивід, здатний прийняти інновацію, відповідає одній квадратній клітинці, на двовимірній площині. Кожна клітинка може знаходитися в двох станах: 1 – новина прийнята; 0 – новина не прийнята. Передбачається, що автомат, сприйнявши інновацію один раз, запам'ятовує її назавжди (стан 1 не може бути зміненим). Автомат приймає рішення про прийняття новини, орієнтуючись на думку восьми найближчих сусідів, тобто якщо в околі цієї клітинки (використовується окіл Мура) є m прибічників новини i , p – вірогідність прийняття новини (генерується в процесі роботи моделі), то при

$$pm > R,$$

де: R – фіксоване порогове значення, то клітинка приймає інновацію (набуває значення 1).

На думку авторів цієї моделі, клітинне моделювання дозволяє будувати значно реалістичніші моделі ринку інновацій, ніж традиційні підходи.

Водночас, динаміка поширення інформації має деякі додаткові властивості, що враховано в представленому нижче дослідженні. У рамках описуваного дослідження розглядалася розширена модель дифузії інновацій, яка відноситься до поширення новин в інформаційному просторі. За тих же умов, що стосуються клітинного простору, використання околу Мура і вірогідного правила прийняття новини, додатково припускається, що клітинка може бути в одному з трьох станів

: 1 – «свіжа новина» (клітинка забарвлюється в чорний колір); 2 – новина, застаріла, але збережена у вигляді відомостей (сіра клітинка); 3 – клітинка не має інформації, переданої новинним повідомленням (клітинка біла, інформація не дійшла або вже забута). Правила поширення новин наступні:

- спочатку все поле складається з білих клітинок за винятком однієї, чорної, яка першою «прийняла» новину (рис. 1.4.3 а);
- біла клітинка може перефарбовуватися тільки в чорний колір або залишатися білою (вона може отримувати новину або залишатися «в невіданні»);
- біла клітинка перефарбовується, якщо виконується умова, аналогічна (3.3), в моделі дифузії інновацій: $pt > 1$;
- якщо клітинка чорна, а навколо неї тільки чорні і сірі, то вона перефарбовується в сірий колір (новина застаріває, але зберігається як відомості);
- якщо клітинка сіра, а навколо неї тільки сірі і чорні, то вона перефарбовується в білий колір (відомості забуваються при їх загальноповідомості).

Приклад роботи моделі наведений на рис. 1.4.3.

Описана система клітинних автоматів цілком реалістично відображає процес поширення новин серед окремих інформаційних джерел і їх публікацій.

На полі розміром 40×40 (розміри вибрано авторами виключно з метою наочності) станів системи клітинних автоматів повністю стабілізується за обмежену кількість ходів, тобто процес еволюції – сходиться.

Численні експерименти з цим клітинним автоматом показують, що період його збіжності складає від 80 до 150 кроків. Типові залежності кількості клітин (послідовності кількості однотипних клітин), що перебувають в різних станах, залежно від кроку ітерації, наведені на рис. 1.4.4.

При аналізі наведених графіків слід звернути увагу на такі особливості: 1 – сумарна кількість клітин, що перебувають в усіх трьох станах на кожному кроці ітерації постійна і дорівнює розміру поля; 2 – при стабілізації клітинних автоматів співвідношення сірих, білих і чорних клітин приблизно складає: 0.75: 0.25: 0.

Особливу увагу на графіку слід обернути на залежність, утворену чорними клітинами. Вид цієї кривої цілком узгоджується з «життєвою» динамікою новини – спочатку вона

динамічно поширюється, захоплюючи усі нові куточки інформаційного простору, потім відбувається своєрідне насичення, і інформація для більшості реципієнтів перестає бути новиною, переходячи в розряд відомостей, або просто забувається.

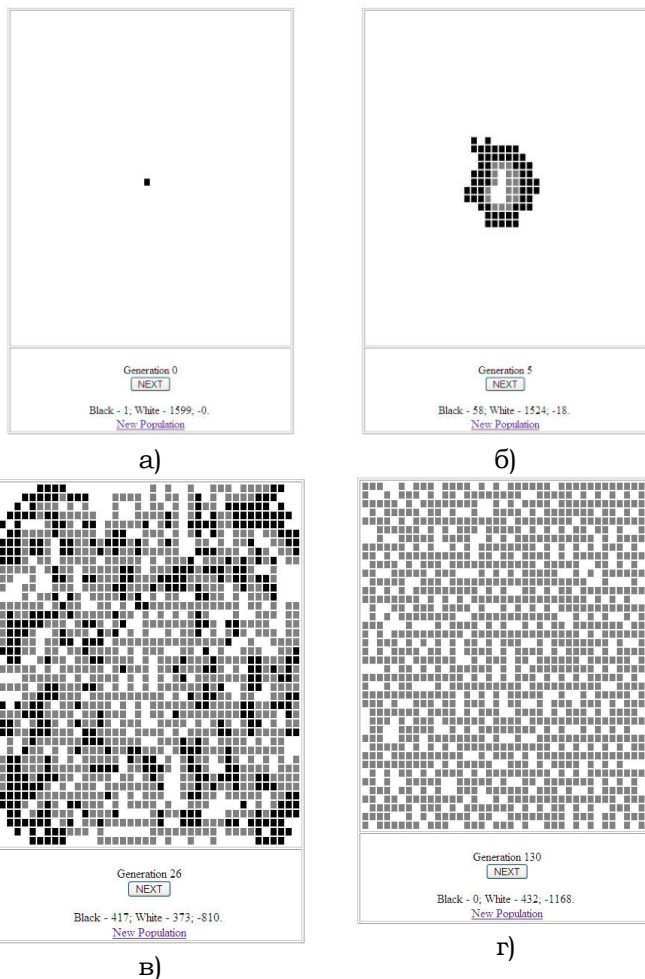


Рис. 1.4.3 – Процес еволюції системи клітинних автоматів «дифузії новин»: а) – початковий стан; б-в) – проміжні стани; г) – кінцевий стан

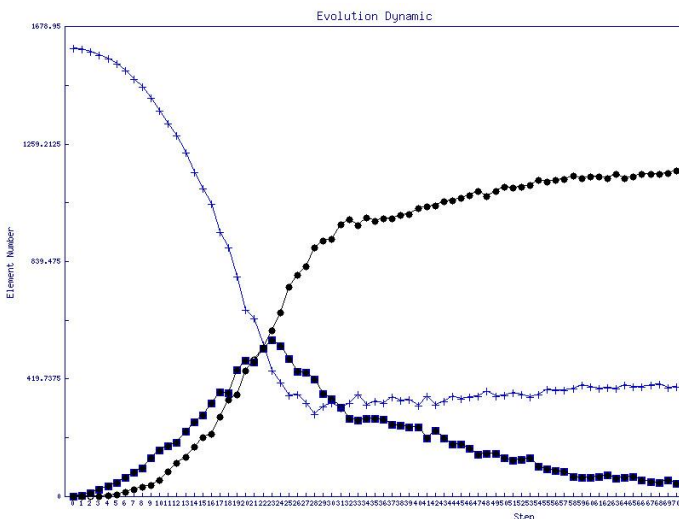


Рис. 1.4.4 – Кількість клітинок кожного кольору залежно від кроку еволюції: білі клітинки – (+); сірі клітинки – (•); чорні клітини – (■)

Слід зазначити, що отримана дзвоноподібна залежність дифузії новин на інтернет-джерелах (веб-сайтах) добре узгоджується з «життєвою» поведінкою тематичних інформаційних потоків, а на локальних часових проміжках з відомими моделями, наприклад, експоненціальною і логістичною. В той же час ця модель є реалістичнішою, ніж названі традиційні моделі.

Питання для самоперевірки

1. Поняття інформаційного потоку.
2. Основні етапи інформаційного моделювання соціально-правових процесів.
3. Кластери в інформаційному просторі.
4. Основні фрактальні властивості інформаційних потоків.
5. Поняття індексу присутності в інформаційному просторі.
6. Основні показники індексу присутності в інформаційному просторі.
7. Поняття моделі інформаційного потоку.
8. Основні види моделей інформаційних потоків.

Рекомендована література

1. Григорьев А.Н., Ландэ Д.В. и др. Мониторинг новостей из Интернет: технология, система, сервис: научно-методическое пособие. – К. : ООО «Старт-98», 2007. – 40 с.
2. Давыдов А.А. Системная социология. – М.: КомКнига, 2006. – 192 с.
3. Ландэ Д.В. Основы интеграции информационных потоков. – К.: Инжиниринг, 2006. – 240 с.
4. Ландэ Д.В. Модель диффузии информации // Информационные технологии и безопасность. Менеджмент информационной безопасности. Сборник научных трудов Института проблем регистрации информации. – Вып. 10, 2007. – С. 51-67.
5. Ландэ Д.В., Фурашев В.М. Основи інформаційного і соціально-правового моделювання: монографія. – К.: ТОВ "ПанТот", 2012. – 144 с.
6. Фурашев В.Н., Ландэ Д.В., Брайчевский С.М. Моделирование информационно-электоральных процессов : монография. – К.: НИЦПИ АПрН Украины, 2007. – 182 с.
7. Фурашев В.М. Перспективи подальшого розвитку системної інформатизації виборчих і референдумних процесів в Україні // Правова інформатика. – 2005. – № 4(8) – С. 13-17.
8. Burton R.E., Kebler R.W. The «half-life» of some scientific and technical literatures. American Documentation 1960, 1: 98-109.
9. Hoover E.M. jr. The Measurement of Industrial Localization // Review of Economics and Statistics, 1936, 18, №. 162-171.
10. Gastwirth J.L. The Estimation of the Lorenz Curve and Gini Index // The Review of Economics and Statistics, 1972 (The Review of Economics and Statistics, Vol. 54, № 3, 54 (3): 306 –316.
11. Lorenz M.O. Methods of measuring the concentration of wealth // Publications of the American Statistical Association, 1905 (Publications of the American Statistical Association, Vol. 9, №. 70, 9 (70): 209 – 219).
12. Theil H. Economics and Information Theory. Chicago: Rand McNally and Company, Amsterdam: North-Holland, 1967. 488 p.

1.5. Вимірювання при моделюванні

У цьому підрозділі розглядаються наступні питання:

1. Перевірка адекватності і легітимності моделей.
2. Проблема вимірювання при моделюванні.

3. Індекси порівняння і їх обчислення.

Параметри оцінки моделей можуть бути різними. Наприклад, прогресивність моделі, означає, наскільки вона по цілому ряду моментів є лідируючою в порівнянні з іншими, аналогічними за призначенням. Визначення ж якості моделі – досить складна задача, особливо коли мова йде про моделі в соціально-правовій сфері.

Перевірка і легітимізація числових моделей соціально-правових систем у загальному випадку важко досяжна. Винятком з цього правила є положення, які стосуються рідкісних систем, які базуються тільки на математиці та логіці.

1.5.1. Проблема вимірювання

Перевірка і легітимізація числових моделей соціально-правових систем у загальному випадку важко досяжна. Винятком з цього правила є положення, які стосуються рідкісних систем, які базуються тільки на математиці та логіці. Соціально-правові (як і природні) системи відкриті: наші знання відносно них завжди неповні та приблизні. При цьому соціально-правові моделі відрізняються від моделей, які застосовуються у природничих науках, оскільки їхні активні елементи – соціальні агенти, повинні передбачати майбутнє. Рішення кожного з них залежить від рішень інших (корельованість, взаємозв'язок) та очікування майбутнього.

Як можна бачити, одна з основних проблем, що виникає при соціально-правовому моделюванні, пов'язана з вимірюванням. Вимірювання в соціології визначається як процедура відображення емпіричної системи об'єктів (соціальних явищ, процесів, систем, їх властивостей і відносин), що вивчаються, з виділеними співвідношеннями між ними в деяку математичну систему з відповідними (аналогічними) зв'язками між її елементами.

Основне завдання, яке вирішується при соціально-правовому моделюванні за допомогою статистичних методів, – складання репрезентативної вибіркової сукупності об'єктів дослідження. Вибіркова сукупність – частина об'єктів генеральної сукупності, які виступають у ролі безпосередніх об'єктів спостереження. Генеральна сукупність – це сукупність об'єктів, на які дослідник хоче поширити висновки дослідження. В результаті цього спеціального відбору повинна бути отримана така вибірка, яка являла б собою досить повну, репрезентативну модель генеральної сукупності.

Генеральна сукупність повинна бути чітко визначена перед початком дослідження набором ознак, що дозволяє однозначно (а не за бажанням дослідника) вирішувати питання про приналежність даного приватного об'єкту генеральної сукупності [1].

Репрезентативна вибірка – це представницька частина об'єктів дослідження, що має в цілому такий же статистичний розподіл спостережуваних характеристик, як і генеральна сукупність. Репрезентативна вибірка забезпечує результати дослідження, досить близькі до тих, які були б отримані, якби дослідження проводилося в масштабі генеральної сукупності.

Відхилення статистичної структури вибірки від структури генеральної сукупності називається помилкою вибірки. Нормальною для соціологічного дослідження вважається помилка вибірки в розмірі від 3 до 5 відсотків.

Існують різні способи складання вибірки, які можуть бути об'єднані в дві основні групи: імовірнісні та квотні вибіркові методи. Імовірнісна вибірка заснована на принципі випадкового відбору. Використання принципу чисто випадкового відбору можливе вкрай рідко. Тому частіше за все проводиться багатоступеневий відбір. На кожному етапі формуються відносно однорідні сукупності об'єктів, з яких випадковим шляхом відбирається пропорційне об'єму кожної сукупності число представників.

Квотна вибірка – це вибірка, при побудові якої дослідник прагне відтворити значимі для дослідження пропорції структури генеральної сукупності.

При всій важливості вірної вибірки для отримання достовірних даних найбільші спотворення результатів дослідження, як показує досвід, пов'язані не стільки зі статистичними помилками вибірки, скільки з дефектами, закладеними в структуру досліджуваних даних. Саме підбір і формулювання соціологічних питань Д. Геллап [2] вважав найбільш важкою і важливою частиною дослідницької роботи. Правильно складена анкета – це завжди ноу-хау дослідницької групи.

Основні вимоги, які пропонуються до формулювань питань соціологічної анкети, полягають у забезпеченні:

- 1) доступності питання для розуміння респондента;
- 2) здатності питання охопити суть проблем, які є предметом дослідження;
- 3) нейтральності постановки питання, відсутності в ньому тенденційності.

Як правило, на етапі аналізу інформації обмежуються застосуванням найпростіших методів: проведенням групувань об'єктів сукупності за декількома ознаками, підрахунком статистичних показників (середнього, стандартного відхилення, коефіцієнтів варіації і інших), що дають загальне уявлення про сукупність, оцінкою взаємозв'язків між ознаками на основі кореляційних коефіцієнтів тощо.

Найважливіша умова успіху моделювання досліджуваних явищ – чітка постановка задачі і висунення модельних гіпотез. Чітко поставлена задача і гіпотези визначають об'єм і характер інформації, яка повинна бути зібрана для побудови моделей і перевірки гіпотез.

Існує велика кількість різноманітних методів фіксації досліджуваних властивостей, як універсальних, так і спеціальних, для певних галузей соціологічного дослідження. При цьому виділяються два загальні підходи:

1) Пряма оцінка властивості, що вимірюється – у разі анкетування така оцінка може проводитися безпосередньо на основі того чи іншого варіанту відповіді на питання анкети.

2) Оцінка властивості, що вимірюється на підставі сукупності непрямих ознак. Ці методи, засновані на дослідженні суб'єктивних думок експертів. Вони дозволяють на основі відповідей респондентів на ряд запитань знайти його кількісну оцінку по шкалі властивості, що вимірюється.

До проблем вимірювання відноситься також і проблема побудови певних сумарних показників на основі заданого набору первинних ознак – індексів. Як правило, індекси конструюються для вимірювання достатньо складних (прихованих) властивостей об'єктів, що не фіксуються будь-якими окремими ознаками.

Помітимо, що набір ознак, вибраних для побудови індексу, сама процедура його побудови завжди умовні, який би сучасний математичний апарат при цьому не використовувався. Необхідна умова успіху в побудові індекс - ретельний змістовний аналіз властивостей, які розглядаються.

Одна з найважливіших особливостей соціологічних даних інформації – широке використання якісних ознак в описі досліджуваних об'єктів. Можна виділити три основні типи ознак, що зустрічаються в соціологічних дослідженнях.

1. Номінальні (класифікаційні) ознаки поділяють сукупність об'єктів на нерегульовані, непересічні групи. Прикладами подібних ознак є такі характеристики

респондентів, як стать, спеціальність, національність, сімейний стан і ін.

2. Порядкові (рангові) ознаки визначають відносини між об'єктами типу «рівності — нерівності», а також «більше — менше». Приклади порядкових ознак — робочий розряд, оцінки успішності по учбових предметах та інші.

3. Кількісні ознаки. Прикладами кількісних ознак в соціології є: стаж роботи, зарплата, розмір житлової площі, середній рівень зарплати, показники міграції населення тощо.

Не зважаючи на велике число ознак, ніколи не можна бути впевненим у тому, що вони вичерпно описують об'єкт. На соціально-правові явища і процеси, на відміну від природних, впливає невимірно більше число чинників. Це надзвичайно ускладнює повторюваність експериментів, коли навіть основні умови експерименту не можуть бути багато разів відтворені.

Назвемо основні напрямки в практиці соціально-правових досліджень, які пов'язані з вимірюванням.

Першим напрямком, що є найбільш масовим, слід вважати вивчення громадської думки у формі проведення соціологічних анкетних опитувань на різноманітні тематики, пов'язані з соціально-правовою сферою.

Разом з вивченням громадської думки шляхом опитування, тобто шляхом безпосереднього звернення до носія такої думки, великий інтерес для подальшого моделювання представляє і звернення до публікацій в засобах масової інформації (ЗМІ). Дослідження публікацій ЗМІ з метою вивчення громадської думки в цілому, а також вивчення позицій вже власне самих цих ЗМІ з тих же питань є окремим важливим напрямком емпіричних соціологічних досліджень, який будемо вважати другим напрямком.

1.5.2. Обчислення індексів порівняння

Соціологія і право мають в розпорядженні певні методи аналізу емпіричних даних із ЗМІ, на основі яких, і з використанням інших соціологічних методів, можливо робити загальні і цілком конкретні практичні рекомендації з адекватного реагування.

Напрямки аналізу емпіричних даних

Одним із таких методів є соціологічне опитування експертів з метою отримання відповідей на питання, що

задаються дослідником. Залучення групи експертів дозволяє в ході зіставлення їх думок виявити деяку усереднену думку, відносно якої можна припускати близькість до істини, що шукається.

Ще один напрямок – застосування соціологічних методів, який слід назвати розв'язанням різнотипних задач, пов'язаних з дослідженням ефективності, коли вимагається визначити оптимальні (найкращі в певному значенні, при певних обмеженнях) значення параметрів кількісних моделей.

Формування показників, найбільш раціональних для опису і подальшого аналізу соціально-правових явищ і процесів також можна вважати окремим напрямком соціально-правових досліджень. Для подібного опису і аналізу вимагається дуже велика кількість показників, які, проте, часто виявляються статистично взаємнозалежними, корельованими. Ця обставина робить можливим здійснення переходу від наявних численних початкових показників, до нових, вже не таких численних, що, наприклад, робить можливою візуалізацію аналізованих даних.

Ще один важливий напрямок пов'язаний із виявленням кластерів, груп аналізованих даних, що реально склалися. Різке (кратне) зниження розмірності початкового опису даних, у свою чергу, створює передумови для побудови природних, реально наявних типологій (групувань, класифікацій) найрізноманітніших соціальних об'єктів, що вивчаються. У цьому сенсі побудова типологій на основі емпіричних (реальних) даних – це «емпірична типологізація» соціальних об'єктів різної природи. Ці процедури конкретизують і істотно коригують положення теоретичної типології, що дозволяє диференційовано підійти до соціальних об'єктів, виділити в них типове, встановити взаємозв'язки між окремими їхніми типами.

Шкали при моделюванні

Однією з характеристик вимірювання є шкала. При моделюванні розрізняють щонайменше чотири шкали:

Номінальний (або класифікаційний) тип шкали представляє нижчий з рівнів вимірювання. Номінальна шкала – це шкала імен. Вимірювання як процес тут полягає в приписуванні об'єктам розпізнавальних імен, міток. Результатом цього процесу буде вже вимірювання властивості об'єкту, яка реалізована як наявність присвоєного імені. Єдино можлива операція порівняння (зіставлення) двох об'єктів – це з'ясування, чи мають вони однакові імена, тоді вони вважаються взаємно рівними, або еквівалентними, в іншому випадку – нерівними.

Прикладами можуть служити: «чоловік» або «жінка» – по статі, «юрист» – по спеціальності, «співробітник патрульно-постової служби» по приналежності до служби.

Порядковий (або ранговий) тип шкали має і додаткову можливість: об'єкти з властивістю, вимірюваною за порядковою шкалою, можна порівнювати з іншими такими ж об'єктами за принципом «більше-менше». Багато даних, що безпосередньо відносяться до соціально-правової сфери, вимірюються саме за порядковою шкалою, це забезпечує вирішення значної кількості важливих практичних задач, пов'язаних з визначенням черговості, рейтингових місць і тому подібне.

Інтервальний тип шкал відрізняється від порядкового тим, що властивості об'єктів додатково можна зіставляти за принципом «на скільки» значення властивості для одного об'єкту більше (менше), ніж для іншого. Відносно значень властивостей об'єктів, вимірюваних за інтервальною шкалою, можна обчислювати, як суми їхніх значень для декількох об'єктів, так і їхні різниці. У соціальній сфері відповідно до інтервальної шкали вимірюються, наприклад, дати подій життя суспільства і окремих людей. До даних, вимірюваних відповідно до інтервальної шкали, може застосовуватися більшість методів математичної статистики, інших видів математичної обробки. Зокрема, для дослідження взаємозв'язків властивостей об'єктів можуть залучатися такі потужні методи статистичного аналізу, як кореляційний, регресійний, дисперсійний, факторний, дискримінант тощо.

Абсолютний тип шкали є основним рівнем вимірювання в точних науках. Абсолютні шкали широко представлені в повсякденній практиці суспільства і окремих людей у вигляді таких понять, як розмір заробітної плати, стаж на посаді, кількість скоєних правопорушень, кількість розкритих злочинів, чисельність персоналу, тривалість робочого дня тощо.

Різні методи вимірювання при соціально-правовому моделюванні повинні оцінюватися з точки зору задоволення двом основним критеріям: валідності (обґрунтованості) і відтворюваності (надійності) результатів, що, у свою чергу, характеризує міру збігу результатів при повторних вимірюваннях і охоплює три основні аспекти:

- стабільність (при повторному вимірюванні міняється вибірка об'єктів і процедура вимірювання);
- еквівалентність (не міняється вибірка, але міняється процедура вимірювання);

- стійкість (мінється вибірка і процедура вимірювання).

Індекси порівняння

При проведенні аналітичних досліджень на базі застосування засобів контент-моніторингу інформаційного простору важливе значення має оцінка адекватності застосування саме такого показника, як присутність в інформаційному просторі (або медіаприсутність). Для отримання об'єктивних цифрових оцінок застосовуються індекси, що знайшли на даний час широке застосування у соціології та праві [Карпов, 2008].

Нехай досліджується n об'єктів (наприклад, компаній), які впорядковані та пронумеровані. Нехай (V_1, V_2, \dots, V_n) – кількість публікацій в інформаційному просторі, що відносяться до цих компаній, (R_1, R_2, \dots, R_n) – долі цих компаній на визначеному ринку. Нехай загальні суми визначаються таким чином:

$$\sum_{i=1}^n V_i = V, \quad \sum_{i=1}^n R_i = R.$$

Задача полягає в знаходженні розподілу кількості публікацій в інформаційному просторі між компаніями у відповідності з долями на ринку.

Введемо позначення. Нехай $v_i = \frac{V_i}{V}$, $r_i = \frac{R_i}{R}$ – долі

медіаприсутності та долі на ринку, відповідно. При $\frac{R_i}{V_i} < \frac{R}{V}$

компанія i недостатньо представлена в інформаційному просторі, при $\frac{R_i}{V_i} > \frac{R}{V}$ можна стверджувати, що компанія має надмірне представлення в медіапросторі.

У ідеальному випадку компанія має частку медіаприсутності рівну долі на ринку:

$$v_i = r_i, \quad i = 1, n.$$

У реальності компанії на ринках показують неможливість досягнення рівності між частками медіаприсутності та ринковою.

Множину різних підходів до вимірювання присутності в медіапросторі можна розділити на декілька груп.

Індекси абсолютних відхилень

Перша група індексів характеризує показність за допомогою абсолютних відхилень, тобто різниць між частками на ринку і в інформаційному просторі. Ідеальна показність досягається при $v_i = r_i$, що відповідає нульовому значенню індексів. Можливі два варіанти обліку відхилень: знаходження максимального відхилення і використання деякого усереднювання.

Максимальне відхилення:

$$MD = \max_{i=1,n} |r_i - v_i|.$$

Найпростіший з можливих індексів. Він показує величину спотворення для найбільш неточно представленої компанії.

Індекс Pe

Індекс Pe є середнім арифметичним абсолютних відхилень:

$$I_{Pae} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |r_i - v_i|.$$

Індекс має ясну інтерпретацію: на скільки в середньому кожна компанія не відповідає своєму точному уявленню в інформаційному просторі. Але індекс має значний недолік: його значення залежить від числа компаній. Коли має місце число компаній, не представлених в інформаційному просторі, індекс приймає дуже низькі значення, що може зовсім не означати хорошу показність.

Квадратичні індекси

Попередня група індексів заснована на середньому арифметичному в різних варіантах. Внаслідок їх лінійності по відхиленнях індекси можуть не відбивати зміну показності при зміні розподілу часток, оскільки однаково враховують великі і малі відхилення.

Квадратичні індекси дозволяють моделювати різне відношення до структури відхилень. Невеликі відхилення в загальному випадку усунути не можна. Якщо в результаті розподілу деякі компанії мають значно вищі абсолютні відхилення від точної частки, ніж інші компанії, то дана ситуація повинна характеризуватися гіршою показністю в інформаційному просторі, ніж рівніший розподіл відхилень. Для віддзеркалення цієї ідеї запропонований відповідний індекс.

Індекс Галлахера

Індекс Галлахера часто називається індексом найменших квадратів (least squares index):

$$Lsq = \sqrt{\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (r_i - v_i)^2} .$$

Зведення в квадрат значно збільшує відмінність між великими і малими відхиленнями в порівнянні із звичайним підсумовуванням. Малі різниці слабше впливають на індекс, ніж більші, які сильно збільшують індекс.

У соціально-економічній статистиці розглядаються завдання вимірювання структурних відмінностей. Прикладом може слугувати порівняння галузевих структур економік різних регіонів, порівняння структури фактичного випуску з планованим. У цій області були розроблені ряд індексів. Виявляється, що ці індекси можна використовувати в завданні вимірювання представлення компаній в інформаційному просторі.

Індекс Гатєва

Індекс Гатєва розраховується по наступній формулі:

$$I_{Gatev} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - v_i)^2}{\sum_{i=1}^n (r_i^2 + v_i^2)}} .$$

Індекс приймає вищі значення, коли компанії мають приблизно рівне значення. При цьому, чим кількість компаній більша, а їх значення менше, тим значення індексу вище. Таким чином, індекс чутливіший до малих компаній, ніж індекс Галлахера.

Індекс Салаї

Індекс Салаї був введений при дослідженні відмінностей в структурі використання бюджету часу у різних груп населення і розраховується по формулі, яка може бути використана в даній наочній області:

$$I_{\text{Szalai}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{r_i - v_i}{r_i + v_i} \right)^2}{n}}$$

Цей індекс відрізняється від всіх розглянутих вище індексів з цієї групи. Чим значніша компанія, тим більше значення прийматиме $(r_i + v_i)^2$ що приводить до зменшення її внеску в загальній сумі. Це збільшує значущість малих компаній. Індекс Салаї приймає близькі до 1 значення, коли велика кількість компаній не представлена в інформаційному просторі. Таким чином, індекс дуже чутливий до некоректного представництва малих компаній, що помітно відрізняє від всіх інших.

Індекс Алеськерова-Платонова

Індекси абсолютних відхилень і квадратичні індекси вимірюють показність через значення відхилень, але рівні перевищення частки в інформаційному просторі над часткою на ринку призводять до різних ефектів з погляду пропорційності. Причиною тому є різна значущість відхилення для великих і малих компаній.

Індекс Алеськерова-Платонова розраховується тільки по компаніях, представлених в інформаційному просторі:

$$R = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \frac{r_i}{v_i}$$

Коли частина компаній не присутня в інформаційному просторі (що відповідає реальній ситуації на більшості ринків), то компанії, представлені в ньому в середньому на кожен відсоток частки на ринку, отримують більш за один відсоток представництва в інформаційному просторі. Індекс показує середнє перевищення частки в інформаційному просторі над часткою на ринку для k компаній з ненульовою медіаприсутністю. Якнайкраще значення індексу рівне одиниці, що відповідає відсутності компаній, які не отримали представництва в інформаційному просторі, і повній пропорційності розподілу.

Нерівномірність представлення в інформаційному просторі різних об'єктів тієї самої природи може свідчити про інформаційний монополізм, рекламне засилля тощо.

Важливо знати, як насправді співвідноситься, наприклад, медіаприсутність компанії на визначеному ринку та її реальна частка на цьому ринку. Якщо ці величини корелюють, має сенс займатися вивченням медіаприсутності, якщо ні – необхідно застосовувати інші методи. Визначення областей, де кореляція має місце з одного боку звужує область застосування методів контент-моніторингу, а з іншого – забезпечує отримання надійних результатів подальших досліджень у цих областях.

Питання для самоперевірки

1. Необхідність вимірювання під час моделювання.
2. Засоби вимірювання під час моделювання.
3. Проблемні питання під час моделювання.
4. Статистичні методи моделювання.
5. Сутність репрезентативної вибірки.
6. Сутність вірогідної вибірки.
7. Сутність квотної вибірки.
8. Основні оцінки властивостей, що вимірюються.
9. Основні типи ознак які притаманні соціологічним дослідженням.
10. Основні напрями аналізу емпіричних даних
11. Основні шкали при вимірюванні.
12. Сутність індексів порівняння.
13. Сутність індексів абсолютних відхилень.
14. Сутність квадратичних індексів.

Рекомендована література

1. *Бестужев-Лада И.В.* Моделирование в социологических исследованиях. – М., 1978. – 103 с.
2. Gallup G.H., ed. The Gallup Poll; Public Opinion, 1935—1971, 1972. – 3 vol.

2. Методологія інформаційного та соціально-правового моделювання

Соціально-правові моделі, окрім теоретичної цінності, представляють значний інтерес і в методологічному плані, по-перше, як метод пізнання права і соціально-правових явищ і, по-друге, як метод правового перетворення соціальної дійсності [4].

2.1. Методи і засоби соціально-правового моделювання

У цьому підрозділі розглядаються наступні питання:

1. Сучасні підходи до соціально-правового моделювання.
2. Окремі соціально-правові моделі.
3. Стадії соціально-правового моделювання.

Використання моделей у соціології і праві залежить не від об'єкта програми даного інструментарію, а від напряму дослідження. Об'єкт, що розглядається в якості моделі, повинен служити відправною точкою аналізу, а всі інші правові явища, досліджувані крізь призму даної конкретної правової моделі, повинні перебувати з нею у відношенні подібності. Самі вони також можуть виступати моделями, але вже для вивчення соціально-правових явищ нижчого порядку.

При моделюванні соціально-правових процесів особливе місце займає побудова та вивчення моделей конкурентного середовища, що розглядаються потім у застосуванні до суспільства як до системи з відповідними правовими обмеженнями.

2.1.1. Сучасні підходи до соціально-правового моделювання

Соціальне моделювання є напрямом так званої математичної соціології. 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, індивідуум-орієнтованим моделям.

Останніми роками отримала розвиток так звана обчислювальна соціологія (Computational Sociology). В рамках обчислювальної соціології розробляються моделі глобального світу, організацій, соціальних груп і так далі. 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 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.

За їх результатами змінюють параметри моделі. Процес продовжується доти, поки функціонування моделі не стане відповідати необхідним критеріям, наприклад, позитивізму,

реалізму, конвенціоналізму, інтерпретивізму, комп'ютивізму і так далі, які застосовуються для валідазації моделі і теорії.

Нелінійні моделі

У природничих науках на цей час отримали великого поширення так звані «нелінійні моделі». Перш ніж говорити власне про нелінійні конкурентні моделі, визначимо деякі важливі моменти, пов'язані з самим поняттям нелінійності. Термін «нелінійний» вживається в багатьох значеннях, з яких виберемо одне, що найчастіше вживається в теорії систем і має пряме відношення до соціальних явищ. Динамічні системи підрозділяються на два класи: лінійні і нелінійні. Лінійними вважають системи, характеристики яких не залежать від зміни їх станів. Навпаки, характеристики нелінійних систем залежать від таких змін.

У природно-науковому співтоваристві достатньо відомий жарт на цю тему: «нелінійність» порівнюється з «не-слоном» – усі істоти, окрім «слонів», вважаються «не-слонами». Подібність полягає у тому, що більшість систем і явищ в оточуючому нас світі нелінійні, за невеликою кількістю винятків. Всупереч цьому, в школі нас вчать «лінійному» мисленню, що дуже погано, з точки зору нашої готовності до сприйняття всепроникної нелінійності.

Яскравим прикладом, що демонструє властивості нелінійних систем, може слугувати принцип Ле Шательє-Брауна: якщо система піддається зовнішньому збуренню, прагнучому змінити її стан, то в ній відбуваються процеси, спрямовані на компенсацію цього збурення. Спочатку цей принцип був сформульований стосовно нелінійної термодинаміки, проте, він справедливий для досить широкого класу соціальних систем.

З погляду стороннього спостерігача нелінійні системи проявляють себе, передусім, неспівмірністю відгуку на зовнішній вплив. Добре відомо, що соціальні системи можуть вражаючи легко і без наслідків переносити важкі потрясіння, і в той же час миттєво зруйнуватися від малозначимої події. Саме ця особливість і робить вивчення нелінійних систем, з одного боку цікавим, а з іншої – важким.

Моделі, які враховують нелінійність систем, також називають нелінійними, причому не лише заради єдності термінології. Справа у тому, що модель – це теж система, і вона, природно, може бути нелінійною.

Сенс побудови і подальшого застосування нелінійних моделей полягає у тому, що їх нелінійність формально врахована

в структурі відповідних рівнянь, а їх розв'язання в деяких випадках може бути цілком здійсненим завданням. Якщо нас влаштовують чисельні розв'язки (а на практиці переважно саме так і буває), то за допомогою сучасних комп'ютерів це завдання вирішуване майже завжди.

Основний акцент при побудові нелінійних конкурентних моделей соціальних процесів нині робиться на аналізі принципових внутрішніх взаємодій динамічних систем на підставі логістичних моделей. Моделювання динаміки розвитку на основі диференціальних логістичних рівнянь широко використовується для моделювання найрізноманітніших як природних, так і соціальних процесів.

Зрозуміло, що перед застосуванням математичних моделей необхідно обґрунтувати їх адекватність. Для цього використовуються добре відомі методики, зокрема, ретроспективний аналіз.

Проста модель зростання $x' = kx$ була запропонована Мальтусом (для процесу зростання населення Землі). Вона веде, як добре відомо, до експоненціального (тобто дуже швидкого) зростання x в часі. Ця модель може бути застосовна у соціології, наприклад, до опису процесу зростання кількості прибічників нової політичної сили на початковому етапі.

Електоральні процеси виділяються із загального масиву соціально-правових процесів принаймні двома важливими особливостями:

- стійка просторово-часова регулярність (вибори відбуваються через певний проміжок часу на фіксованій території, що має структуру виборчих округів, які можна вважати стабільними);
- одночасна участь у виборах великих мас населення з широким спектром соціологічних параметрів.

Індивідуум-орієнтовані моделі

У зв'язку з розвитком комп'ютерних технологій важливим і перспективним з точки зору практичного застосування є клас так званих імітаційних моделей. Така модель є алгоритмом, за допомогою якого комп'ютер генерує набори даних, що описують задані характеристики реальної системи, що представляє інтерес. При цьому, виконувані машиною операції не мають ніякого відношення до природи і властивостей системи, що вивчається. Відмітимо, що сам по собі факт з'ясування можливості імітаційного моделювання є чималим досягненням сучасної науки. Дійсно, виявляється, що структура реального

процесу певною мірою не залежить від його природи і матеріальної основи. Числа, отримані в результаті маніпулювання іншими числами за певними абстрактними правилами, можуть однозначно відповідати числам, що описують конкретні процеси, що відбуваються у нашому світі.

Зрозуміло, при розробці імітаційної моделі враховуються властивості досліджуваного явища, але на рівні не внутрішніх механізмів, які або не відомі, або занадто складні для явного використання, а загальних характеристик перебігу відповідних процесів.

У плані практичного застосування імітаційні моделі хороші тим, що дозволяють здійснювати так звані машинні експерименти, метою яких є вивчення зміни поведінки об'єкту дослідження залежно від змін внутрішніх параметрів і зовнішніх умов. Такі методики дають можливість визначати хід розвитку подій, які з тих або інших причин неможливо реалізувати в реальному житті.

Побудова імітаційних моделей є досить складним завданням, що вимагає, окрім знання предметної області, ще і навичок у сфері програмування.

Індивідуум-орієнтоване моделювання є окремим напрямом в теорії складних систем, початок якому покладений в роботах Дж. Форрестера. Індивідуум-орієнтований підхід в моделюванні припускає створення імітаційних моделей, що враховують деякі властивості окремих індивідуумів і їх локальної взаємодії для побудови інтегральних моделей цілих популяцій, сформованих з множини індивідуумів. Розвитку цього виду моделювання сприяв розвиток комп'ютерної техніки і її використання в популяційних дослідженнях.

Такі моделі виділяють характерні риси поведінки реальних індивідуумів (учасників соціуму) і використовують їх як правила їхньої локальної взаємодії. Індивід у рамках цих моделей розглядається як унікальна, дискретна одиниця, у якій є деякий набір характеристик, що змінюються протягом життєвого циклу. Моделі, створені на основі цього підходу, будують знизу доверху, починаючи з «частин» системи (індивідів), описуючи у результаті всю популяцію. Метою дослідження часто стає розуміння того, яким чином виникнення властивостей системи пов'язане із взаємодією між частинами.

Індивідуум-орієнтоване моделювання забезпечує дослідників інструментами для вирішення задач, розгляд яких на даний час традиційними методами є неможливим.

Перші популяційні дослідження стосувалися задач з

біологічної сфери і не носили системного характеру. Проте, вони цілком логічно переносяться на область вивчення соціально-правових процесів, зокрема, електоральних полів.

Безумовно, побудова інтегральної моделі популяції на основі приблизного опису правил поведінки окремого індивідуума може виявитися дуже далекою від реальності, проте в даному випадку багато що залежить від рівня опису цих правил, властивостей окремих індивідуумів і можливої динаміки популяції. В той же час індивідуум-орієнтоване моделювання надає ряд таких переваг, як простота опису окремих особин і їх локальної взаємодії, можливість деталізації цих описів в ході моделювання, а також прозорість зворотного зв'язку «правила – модель – реальність».

Індивідуум-орієнтоване моделювання дає можливість описувати такі властивості об'єкта (особливо важливі для моделювання соціальних процесів):

- просторові аспекти;
- вплив матеріальних засобів і ЗМІ;
- соціальні аспекти та індивідуальні особливості тощо.

Врахування просторових аспектів. Індивідуум-орієнтоване моделювання охоплює просторово-розподілені моделі, в яких кожен індивідуум асоційований з певним положенням в просторі.

Мережеві моделі

Ймовірно, не треба доводити, що одним з найважливіших чинників громадських процесів є комунікації між членами соціуму.

Слід зазначити, що мережа відносин між людьми, які складають соціум, допускає аналогії на змістовному рівні з мережами, що утворюються, наприклад, гіперпосиланнями в Інтернет або цитування в науці. Мережі, що утворюються внаслідок соціальних відносин, за визначенням, є соціальними мережами, дослідження яких можна здійснювати, базуючись на існуючому підході до аналізу таких мереж – SNA (Social Network Analysis). Поняття «Соціальна мережа» означає скупчення соціальних об'єктів, які можна розглядати як мережу (або граф), вузли якої – об'єкти, а зв'язки – соціальні стосунки. Залежно від роду зв'язків (ребер графа), вони можуть бути ненаправленими або направленими. Термін «Соціальна мережа» був започаткований у 1954 році соціологом з Манчестерської школи Дж. Барнсом в роботі «Класи і збори в норвезькому острівному приході». У другій половині XX століття поняття «Соціальна

мережа» стало дуже популярним у західних дослідників, які як вузли соціальних мереж стали розглядати не лише представників соціуму, але і інші об'єкти, яким властиві соціальні зв'язки.

Більшості видів соціальних зв'язків можна присвоїти кількісні характеристики, що визначаються за допомогою математичного апарату теорії графів і теорії складних мереж [9].

За аналізу соціальних мереж на основі теорії графів виділяють:

- розрахунок параметрів окремих вузлів;
- розрахунок параметрів мережі в цілому;
- виділення мережевих підструктур.

У теорії соціальних мереж можна виділити три основні напрями:

- дослідження статистичних властивостей, що характеризують поведінку мереж;
- створення моделі мереж;
- прогнозування поведінки мереж у разі зміни структурних властивостей.

У прикладних дослідженнях переважно застосовують такі типові для мережевого аналізу характеристики, як розмір мережі, мережева щільність, міра і щільність центральності, еквівалентність.

Для окремих вузлів виділяють наступні параметри:

- вхідна міра вузла – кількість ребер граф, що входять у вузол;
- вихідна міра вузла – кількість ребер граф, що виходять з вузла;
- відстань від даного вузла до кожного з інших;
- середня відстань від даного вузла до інших;
- ексцентричність (eccentricity) – найбільша з геодезичних відстаней від даного вузла до інших;
- посередництво – кількість найкоротших шляхів у мережі, що включають даний вузол;
- центральність (загальна кількість зв'язків цього вузла по відношенню до середньої кількості зв'язків інших вузлів);
- вразливість (відносна зміна ефективності мережі при вилученні даного вузла та суміжних йому ребер).

Загальні параметри мережі. Для розрахунку індексів для соціальної мережі в цілому використовують такі параметри:

- кількість вузлів;
- кількість ребер;

- геодезична відстань між вузлами (мінімальна відстань між вузлами);
- середня відстань від одного вузла до інших;
- щільність (відношення кількості ребер в мережі до можливої максимальної кількості ребер з даною кількістю вузлів);
- кількість симетричних, транзитивних і циклічних тріад;
- діаметр соціальної мережі (найбільша геодезична відстань в соціальній мережі);
- ефективність мережі (середній інверсний найкоротший шлях).

Виявлення мережевих підструктур. Існує декілька актуальних задач дослідження соціальних мереж:

- визначення кліків в соціальній мережі. Кліки – це підгрупи або кластери, в яких вузли зв'язані між собою сильніше, ніж з членами інших кліків;
- виділення компонентів (частин мережі), які зв'язані всередині і не зв'язані між собою;
- знаходження блоків і перемичок. Вузол називається перемичкою, якщо при його видаленні мережа розпадається на незв'язані частини;
- виділення групувань – груп еквівалентних вузлів (які мають максимально подібні профілі зв'язків).

Шлях між вузлами – це послідовність вершин і ребер, що з'єднують дві вершини. Відстань між вузлами – кількість кроків, які треба зробити, щоб добратися по ребрах від однієї вершини до іншої. Вершини в графі можуть бути з'єднані безпосередньо або пов'язані через інші вершини.

Коефіцієнт кластеризації. Д. Уаттс і С. Страттц у 1998 році визначили такий параметр соціальних мереж, як коефіцієнт кластеризації, який відповідає рівню зв'язності вузлів у мережі.

Коефіцієнт кластеризації визначається як для кожного вузла, так і для всієї мережі. Відповідно, рівень кластеризації мережі визначається як нормована по кількості вузлів сума відповідних коефіцієнтів окремих вузлів. Феномен «малих світів», що розглядається нижче, безпосередньо пов'язаний з рівнем кластеризації.

Еластичності мережі. Властивість еластичності мереж відноситься до розподілу відстаней між вузлами при видаленні окремих вузлів. Більшість мереж заснована на їх зв'язності, тобто існуванні шляхів між парами вузлів. Якщо вузол

видалений з мережі, типова довжина цих шляхів збільшується, і в результаті пари вузлів інколи стануть роз'єднаними.

Структура спітовариства. Про структуру спітовариства можна говорити тоді, коли існують групи вузлів, що мають високу щільність ребер між собою за умови, що щільність ребер між окремими групами є низькою. Традиційний метод для визначення структури спітовариств – кластерний аналіз. Існують десятки прийнятних для цього методів, що базуються на різних мірах відстаней між вузлами, зважених шляхових індексах між вузлами і тому подібне. Для великих соціальних мереж наявність структури спітовариств виявилася характерною властивістю.

Модель слабких зв'язків

Деякі властивості соціальних мереж не вкладаються в рамки традиційного ієрархічного зв'язку. До таких властивостей відносяться і так звані слабкі зв'язки. Аналогом слабких зв'язків є, наприклад, стосунки з далекими знайомими і колегами. В деяких випадках слабкі зв'язки виявляються ефективнішими, ніж зв'язки «сильні». Так в області мобільного зв'язку групою вчених з Великобританії, США і Угорщини, був отриманий концептуальний висновок, що «слабкі» соціальні зв'язки між індивідуумами виявляються найважливішими для існування всієї соціальної мережі.

Під час дослідження були проаналізовані дзвінки 4,6 млн. абонентів мобільного зв'язку, що складало близько 20 % населення однієї європейської країни. Це був перший випадок у світовій практиці, коли вченим вдалося отримати і проаналізувати таку велику вибірку даних про міжособові комунікації. Попередні аналогічні дослідження на наземних телефонних лініях не могли бути об'єктивними, тому що домашній телефон використовується різними людьми.

Саме слабкі соціальні зв'язки (один-два зворотних дзвінка протягом 18 тижнів) зв'язують воедино велику соціальну мережу. Якщо ці зв'язки прибрати, то мережа розпадеться на окремі фрагменти. Якщо ж прибрати сильні зв'язки, то мережа залишиться єдиною.

На підставі проведених досліджень учені зробили висновок, що саме слабкі зв'язки є тим феноменом, який зв'язує велике суспільство в єдине ціле. Очевидно, що цей висновок справедливий, наприклад, для електоральних процесів.

Малі світи

Незважаючи на величезні розміри деяких соціальних мереж, в більшості з них (і в веб, зокрема) існує порівняно короткий шлях між двома будь-якими вузлами – геодезична відстань.

Ідею «шести рукоштовань», яка полягає у тому, що будь які дві людини на Землі зв'язані між собою не більш ніж через п'ять посередників, вперше вперше висловив у 1929 році угорський письменник і журналіст Фрідеш Карінтія. У 1967 р. психолог С. Мілгрем в результаті масштабних експериментів обчислив, що існує ланцюжок знайомств, в середньому завдовжки шість, практично між двома будь-якими громадянами США. Суть експерименту Мілгрема полягала в наступному: добровольцям пропонувалося послати лист деякій невідомій людині через знайомих з проханням передати послання далі.

Мережеві моделі формування суспільної думки

Нині мережеві інформаційні структури виступають, з одного боку, як джерела, а з іншого – як об'єкти інформаційного впливу.

Як відомо, соціальні мережі сприяють комунікаційним зв'язкам між людьми, реалізують їх соціальні потреби. Але вони також являють собою виклик безпеці суспільства, дозволяючи мобілізувати деструктивні сили, впливаючи на масову свідомість, іноді навіть маніпулюючи нею.

Соціальні мережі викликають все більшу зацікавленість у дослідників, зокрема тому, що у них виникають якісно нові властивості поведінки агентів, серед яких слід виділити спроможність до проведення ефективної мережевої мобілізації.

Соціальні мережі характеризуються наявністю так званої «структури співтовариства», тобто існують групи вузлів-агентів, які мають високу щільність ребер між собою, при тому, що щільність ребер між окремими групами – низька. Традиційний метод для виявлення структури співтовариств – кластерний аналіз. Існують десятки прийнятних для цього методів, які базуються на різних мірах відстаней між вузлами. Зокрема, для великих соціальних мереж наявність структури співтовариств виявилася характерною невід'ємною властивістю.

Соціальні, зокрема, терористичні мережі часто характеризуються як клітинні – створені з майже незалежних клітинок. Формальне визначення клітинних мереж було дане в у термінах мережевих компонентів і властивостей. Клітинні

мережі мають такі властивості, як надмірність, наявність тісно зв'язаних клітинок (4-6 осіб), відсутність управління вертикальним способом (нечіткі директиви), відсутність планування (формування за рахунок локальних обмежень), можливість еволюціонування у відповідь на деструктивну діяльність

Будь-яка соціальна мережа є динамічною системою, відновлення якої після вилучення кращих «посередників» здійснюється за рахунок латентних зв'язків з іншими компонентами інформаційного простору. Після того як інформаційна система розділяється на ізольовані фрагменти, вона може «використовувати» ці зв'язки та швидко відновлювати зв'язність, тобто складним динамічним мережам притаманна самовиліковність. Як приклад можна навести факт, що атаки на тренувальні табори терористів у Центральній Азії практично ніяким чином не зруйнували їхні мережі. Тому при дослідженні задач дестабілізації терористичних мереж пріоритет надається пошуку ключових осіб, нейтралізація (усунення) яких розділить мережу на складові. Проте експерименти показують, що після того, як терористична мережа розділяється на ізольовані осередки, вона продовжує використовувати свої приховані ресурси та швидко відновлює втрати. Одночасність атак на концентратори в цьому випадку істотна.

Серйозною перешкодою при аналізі мереж є неповна інформація про зв'язки між окремими вузлами мережі. Група дослідників з Інституту Санта Фе представила алгоритм, за допомогою якого стає можливим автоматичне отримання інформації про ієрархічну структуру соціальних мереж. Цей метод відновлення мереж може знадобитись різним спецслужбам. Так, знаючи, наприклад, лише про половину зв'язків між терористами, можна буде з високою ймовірністю відновити відсутні ланки всього ланцюжка. Маючи інформацію лише про половину контактів терористів між собою, можна з імовірністю 0,8 прогнозувати ті зв'язки, щодо яких спочатку нічого не було відомо. Очевидно, що даний метод може надати важливу допомогу в справі виявлення прихованих мережевих організацій, і таким чином поставити справу забезпечення державної й міжнародної безпеки на якісно новий рівень.

Властивості складних мереж обумовлюють тактику їх руйнування, яка передбачає такі етапи як аналіз і планування, практично одночасна нейтралізація вузлів-концентраторів, послідовне знищення інших вузлів у порядку спадання відповідних показників посередництва.

При дослідженні живучості мережевої структури основний інтерес представляє перехід від зв'язаної мережі до розрідженої в результаті деструктивних впливів, що виражаються у видаленні елементів мережі – ребер або агентів. При цьому функціональна відмова розглядається як видалення окремого елемента. У цьому випадку, виникає досить точна аналогія з межею протікання (або перколяційним порогом), який пов'язаний з фазовим переходом.

Синергетичний підхід

Наприкінці ХХ-го століття з'явилася нова міждисциплінарна область науки, названа її засновником Г. Хакеном (см. Haken H. Synergetics) «синергетикою» [14 – 15].

Хакен визначає синергетику як загальну теорію колективних просторових, тимчасових або функціональних макроструктур.

Фізичною системою, яка проклала шлях синергетики, був лазер, бо у фізичній теорії цієї відкритої системи всі концепції можуть бути конкретно сформульовані і перевірені. Потім, шляхом узагальнення, була побудована понятійна база синергетики.

Лазер складається з порожнини з паралельними дзеркалами на двох протилежних сторонах і приблизно тисячі активних атомів в цій порожнині. Ці атоми можуть бути переведені з основного стану в збуджений якимось зовнішнім «наповнюючим» джерелом. Зазвичай атоми, внаслідок цього, вчиняють перехід в основний стан шляхом спонтанної емісії фотонів в випадкових напрямках. Але коли кількість цих збуджених атомних станів переходить певну межу, відбувається процес, що веде до динамічного фазового переходу. У підсумку виходить лавина або потік фотонів (лазерний промінь) макроскопічного масштабу.

Людське суспільство, на кількісне моделювання якого претендує формалізм соціодинамики, передбачається включеним в концептуальні рамки загальної теорії систем. У своїх кількісних процедурах соціодинаміка використовує особливим чином мікро-і макрорівні суспільства. Суспільство управляється відносно невеликим числом економічних, соціальних, культурних, політичних і релігійних макроскопічних ключових змінних або параметрів порядку. Основною метою соціодинамики є отримання на основі деяких загальних принципів динамічних рівнянь для цих параметрів порядку.

Так як визначення всіх цих концепцій таке ж, як і в синергетики, можна розглядати соціодинаміку як ту частину синергетики, яка вивчає соціальні системи.

Очевидно, що методології різних галузей знання настільки різні, що їх спільність може бути реалізована лише на концептуальному рівні. Таким чином, синергетичний підхід відноситься як до рівня загальнонаукових принципів і процедур загальнотеоретичного дослідження, так і до рівня конкретно-наукової методології, при аналізі загальноправових феноменів.

Синергетичний підхід в при соціально-правовому моделюванні являє собою систему прийомів, які мають міждисциплінарну спрямованість, характеризується рядом ознак, заснованих на ідеях спільної дії елементів теорії права, поданні системності взаємопов'язаних і взаємообумовлених підходів у вивченні права, які застосовуються виходячи з принципів самоорганізації.

Синергетичний ефект в галузях соціології, права, правового регулювання проявляється тоді, коли в результаті узгоджено спільної дії елементів даних систем виникає нова якість, недосяжне на рівні окремих їх елементів.

Досвід свідчить, що, в основному, соціальним явищам властива скоріше непрогнозована поведінка, ніж прогнозування стану. Під впливом зовнішнього середовища система може переходити до непередбаченої поведінки – хаосу. Але іноді виникають зворотні переходи – від хаосу до порядку (можна привести приклад з фізики – лазер, що після досягнення деякого порога починає генерувати когерентне світлове випромінювання).

Невпорядковану, непрогнозовану, випадкову поведінку системи зв'язують із недетермінованим хаосом, при якому неможливо вивести закономірності визначення майбутнього стану, знаючи її попередній стан. Сьогодні все більша увага вчених звертається до детермінованого хаосу, що породжується не випадковою поведінкою великої кількості елементів системи, а внутрішньою сутністю нелінійних процесів. Поведінка соціальних систем повною мірою відповідає визначенню детермінованого хаосу. Для складних систем, якими, безумовно, є соціальні системи, рівняння, що описують їхню поведінку, виявляються настільки складними, що не можуть вирішуватися аналітичними методами. Тому їхнє дослідження звичайно проводиться засобами комп'ютерного моделювання.

При рішенні нелінійних задач стан системи та ступінь її організованості зображують за допомогою так званого фазового

простору, координатами в якому є параметри, що характеризують систему. Наприклад, для опису систем у механіці як координати фазового простору використовуються положення окремих точок та їхніх швидкостей. У цьому випадку детермінований хаос відображається безперервною траєкторією, що часом може поступово заповнювати весь фазовий простір (будь-який малий окіл точки у фазовому просторі буде перетинати безліч фазових траєкторій). Ця властивість детермінованого хаосу приводить до поняття фракталів, фрактальної розмірності, наприклад, хаусдорфова розмірність траєкторії, що щільно покриває площину, не може бути цілим числом. Дробова розмірність – це одна з основних ознак фракталів.

Основним предметом досліджень для синергетики виступають процеси самоорганізації в складних, відкритих, нерівноважних об'єктах-системах. Її в першу чергу цікавлять два типи трансформацій, через які проходять складні системи, включаючи соціальні:

а) переходи від хаосу до порядку, тобто процеси виникнення нових форм, динаміка самоорганізації в новостворених системах;

б) переходи від порядку до хаосу, тобто деструктивні процеси розпаду систем.

Успіхи сучасної синергетики в значній мірі пов'язані з іменами лауреата Нобелівської премії І. Пригожина, Г. Хакена, Г. Николіс, яким вдалося звести безліч ідей, здогадок, припущень про нелінійний характер причинності в єдину методологічну концепцію-парадигму.

Синергетична методологія пізнання являє собою комплекс дослідницьких програм, прийомів, інструментальних засобів, що дозволяють побачити соціальну реальність в досить новому ракурсі. Поки ще синергетичний підхід мало застосовується в юриспруденції, соціології права, кримінології (синергетичний аспект розвитку права вивчався представниками західноєвропейської науки – Дж. Балкін, Дж. Бойл, М. Брейтует, Г. Гудріч і ін.), Синергетика чекає свого часу, коли правознавці почнуть широко використовувати її багатий евристичний потенціал у своїх дослідженнях.

Ключовими поняттями синергетики є «біфуркації» та «атрактори» [7]. Під точкою біфуркації звичайно розуміють стан системи, після якого припустима деяка множина варіантів її розвитку. Та траєкторія, або та множина траєкторій, по яких можливий розвиток системи після точки біфуркації, і які

відрізняються від інших відносною стійкістю, називаються атракторами. Тобто атрактор нібито притягає до себе множину траєкторій, можливих після точки біфуркації. Властивості точок біфуркації та атракторів вивчаються в теорії складних систем, де встановлюються закономірності розвитку таких систем, переходи від хаосу до порядку та навпаки.

У синергетиці строго доводиться, що ніякими зовнішніми впливами неможливо «нав'язати» системі бажану кому-небудь поведінку – можна лише вибрати найбільш підходящу траєкторію з потенційно закладених.

Таким чином, при плануванні та моделюванні інформаційних операцій одним з основних завдань є пошук точок біфуркації соціальних процесів і формування флуктуацій, що приводять до вибору необхідної траєкторії еволюції (атрактору).

Як відомо, у математиці катастрофами називаються стрибкоподібні зміни, які виникають у вигляді відповіді системи на плавну зміну зовнішніх умов. Соціальні процедури можуть викликати процеси, які найкраще описуються в рамках теорії катастроф: «біля точок біфуркації в системах можна спостерігати значні флуктуації. Такі системи начебто коливаються перед вибором одного з декількох шляхів еволюції. Невелика флуктуація може служити початком еволюції в повністю новому напрямку, що різко змінить всю поведінку макроскопічної системи». Це твердження пояснює, чому так важко боротися з катастрофою, коли її ознаки стали вже помітними: швидкість її наближення безмежно зростає в міру наближення до катастрофи [1].

Емпіричною базою синергетичних досліджень в галузі соціології та права можуть бути:

- документи, що містять статистичну і фактографічну інформацію про прояви законодавчої ініціативи, біфуркаційні явища, що стали наслідком правового регулювання соціальних відносин, без врахування економічних, політичних, конфесійних та інших факторів;
- тематичні інформаційні потоки, публікації в ЗМІ, містять фактичну інформацію про прояви синергетичного ефекту спільної дії правових, економічних, політичних, психологічних та інших закономірностей суспільного розвитку;

- матеріали емпіричних досліджень, дані інтерв'ювання, проведення фокус-груп за участю суддів, прокурорів, слідчих і т.д.

У ході аналізу структури синергетичного підходу можна виділити чотири основні елементи. Не претендуючи на незмінність, дана система методів відображає основний підхід до вирішення поставлених задач. Елементний склад даних методів представляється вельми складним і містить деяку послідовність у застосуванні кожного з методів в залежності від предмета.

Правило відкритого середовища в соціології та теорії права засноване на модельних припущеннях щодо предметної області, серед яких:

- нескінченність соціально-правового середовища;
- складності складових елементів;
- цілісність елементів;
- науково обгрунтована взаємозалежність права і соціального середовища;
- закономірна компенсація витрат при взаємодії права із соціальним середовищем;
- можливості отримання додаткових теоретичних і практичних даних елементами права від взаємодії із соціальним середовищем.

Обгрунтованість представлених правил полягає в безперервному взаємообміні ідей і принципів науки теорії права з іншими науковими напрямками і соціальним середовищем.

Правило відкритого середовища – це підхід в теоретичному і практичному пізнанні предмета, при якому критеріями вивчення соціально-правових процесів виступають закономірності функціонування правового середовища і його елементів, засновані на нескінченності правового середовища, складності складових елементів права, цілісності елементів права, взаємозалежності права та соціального середовища, компенсації витрат при взаємодії права із соціальним середовищем, отриманні «прибутку», додаткових теоретичних і практичних даних елементами права від взаємодії із соціальним середовищем.

Принцип нелінійності в соціології та теорії права спростовує сформовану концепцію суворої односпрямованості, абсолютизації висновків і точності результатів. Застосування даного принципу дозволяє визначити позитивні і негативні напрямки руху правових процесів, спираючись на деякі закономірності:

- процес правового пізнання виникає лише в тому напрямку, який дає найбільшу свободу вибору;
- процес динамічного розвитку соціології і правової науки незворотній;
- в процес динамічного розвитку вступає вся система елементів теорії права цілком

Принцип нелінійності – це такий пізнавальний прийом в теорії права, при якому представляється можливим визначити негативну і позитивну спрямованість юридичних процесів і їх стан у відкритому правовому середовищі, де процес динамічного розвитку наукового пізнання виникає в напрямку найбільшої свободи вибору, сам процес не зворотний, в нього вступає вся система елементів теорії права цілком, і який би шлях розвитку ні був обраний, він завжди залишається незалежним від інших модельних шляхів розвитку.

Прийом малих впливів в теорії права забезпечує економію сил і засобів у науковому пізнанні і в процесі формування та розвитку юридичних феноменів. Динамічний розвиток в умовах відкритого, нелінійного постійно зростаючого правового середовища змушує витратити все більше зусиль на контроль і перетворення нормативної бази та основних елементів її реалізації. Прийом малих впливів заснований на ряді принципів:

- будь-яка правова теорія, чим вона складніше, тим більше містить нестійких елементів, і при правильному методологічному впливі на які можна домогтися максимального результату в пізнанні;
- кожний методологічний вплив в теорії права повинен мати свою мету, заради чого він здійснюється;
- запас юридичних засобів і способів впливу в процесі пізнання права завжди обмежений;
- результат методологічного впливу в теорії права завжди заснований на причинно-наслідковому зв'язку.

Прийоми малих впливів в теорії права можна поділити на підвиди.

- Виходячи з мети пізнання – теоретичні та практичні.
- Залежно від суб'єкта – наукові та ненаукові.
- Спираючись на наявні методологічні засоби – прийоми малих впливів комплексні і прості.

У зв'язку із спрямованістю пізнання в теорії права:

- одиничний прийом малого впливу -одноразові, ситуативні коригування поняття правової категорії, правового принципу тощо;

- системний прийом малого впливу -спрямований на пізнання зв'язків між різними теоріями, класифікаціями та науковими підходами в теорії права;

- триваючий прийом малого впливу – вплив по аналогії на кожен аналогічний за змістом науково-правовий феномен (поняття, категорії, принципи).

Обґрунтованість необхідності застосування синергетичного принципу нелінійності незаперечна у зв'язку з постійно зростаючими потребами в дослідженні тих чи інших правових явищ при відносно постійній методологічній базі теорії права. Якісна складова (наприклад, при ревізії нормативно-правової бази будь-якого законодавства) ніколи не ставилася в залежність від кількості застосовуваних прийомів і принципів.

Прийом малих впливів – це підхід в теорії права, при якому мінімальні витрати обмежених юридичних засобів і способів допомагають досягти найбільшої ефективності в пізнанні предмета науки, діють з певною метою, враховують постійне виникнення нестійких елементів у правовій системі, завжди є причиною викликаних їх застосуванням наслідків.

Спосіб хаосу (хаотичного моделювання) нерідко в теорії права представляє елементи права як безсистемні структури, що знаходяться в стані динамічної нерівноваги, які створюють складну систему (правову конструкцію) в певних цілях. Можливість застосування даного підходу в теорії права обумовлена наявністю вихідних принципів існування правової науки, що знаходиться в стані хаосу:

- спочатку теорія права представляється набором відокремлених, розрізнених теорій, концепцій і різних підходів до вивчення права;

- для подальшого існування та розвитку правової науки необхідна взаємодія елементів наукового середовища, їх структурування, систематизація та узагальнення;

- при взаємодії та систематизації елементи теорії права починають ускладнюватися, в результаті чого утворюються окремі теоретичні напрямки, школи;

- процес розвитку і ускладнення елементів теорії права супроводжується обміном і збільшенням запасів засобів і способів всередині наукових підходів;

- процес розвитку елементів теорії права в нерівноважному середовищі відбувається динамічно до моменту виникнення рівноваги на рівні взаємовигідної взаємодії між науковими підходами і теоріями.

Ілюструючи даний спосіб, необхідно зазначити, що стан хаосу відображає такі поняття, як розрізненість, безсистемність елементів теорії права, а також випадковість, непрогнозованість результату пізнання. Наприклад, безпосередня залежність науки теорії права від соціально-правових потреб допускає виправдану нестабільність в пізнанні.

Хаотичне моделювання – це підхід синергетики, при якому право або його елементи формально приводяться у стан хаосу, після чого, зокрема, в розглянутій області починається процес динамічної взаємодії та розвитку структурних елементів права, їх ускладнення, обміну та збільшення обсягів правових засобів з приведенням права до моменту внутрішньої збалансованості і зовнішнього взаємовигідної взаємодії із соціальним середовищем.

Багатоагентне моделювання

Багатоагентне моделювання охоплює також концепцію клітинкових автоматів – математичних об'єктів, що представляють собою дискретну динамічну систему. Вперше клітинні автомати були введені фон Нейманом в 1940-х роках як формальний апарат для дослідження складних розподілених систем.

Система клітинкових автоматів являє собою однорідну сітку, кожен осередок якої (клітинний автомат) може перебувати в одному з можливих станів. Стан клітинок синхронно оновлюється на кожному кроці моделювання відповідно до визначених правил переходу, у загальному випадку таких правил може бути незліченна кількість (множина потужності континуум), що відповідає кількості підмножин зліченної множини. Новий стан клітинки визначається залежно від попереднього стану та стану околу (сусідніх клітинок).

Останнім часом у рамках концепції складних систем інтенсивно розробляються так звані «природні обчислення» (англ. – *Natural Computing*), які поєднують математичні методи, в які закладені принципи прийняття рішень, аналогічні реалізованим у природі механізмів. Імітація самоорганізації мурашиної колонії (або колонії термітів) становить основу так званих мурашиних алгоритмів оптимізації, одного з перспективних методів природних обчислень, у яких колонія мурах розглядається як багатоагентна система, де кожний агент функціонує автономно за досить простими правилами. На противагу примітивній поведінці агентів, поведінка всієї системи виявляється дуже складною, наближеною до розумного. Мурашині алгоритми

засновані на імітації самоорганізації соціальних комах за допомогою використання динамічних механізмів, що забезпечують досягнення системою глобальної мети в результаті низькорівневої взаємодії її елементів за умови використання елементами системи тільки локальної інформації, крім централізованого управління. На цей час отримані добрі результати мурашиної оптимізації таких складних комбінаторних завдань, як завдання комівояжера, оптимізації маршрутів транспорту, розфарбування графи, оптимізації мережних графіків, календарного планування оптимізації процесів у розподілених нестационарних системах, наприклад трафіків у телекомунікаційних мережах.

Теоретико-ігровий підхід

Характерною рисою багатьох соціальних процедур, інформаційних операцій є та обставина, що їх актори (від англ. *actor* – учасник акту, діюча особа) перебувають у стані конфлікту інтересів, і при цьому діють в умовах відсутності повної інформації про наміри один одного. Зокрема, при аналізі електоральних процесів практично завжди доводиться аналізувати конфліктні ситуації, в яких зіштовхуються інтереси двох або більше конкуруючих сторін, що переслідують різні цілі. Математичною теорією, що присвячена вивченню конфліктних ситуацій, є теорія ігор. Таким чином, представляється цілком природним спробувати застосувати до вивчення соціальних систем і впливу на них інформаційних операцій теорію ігор. В узагальненій грі (як гра, наприклад, може розглядатися хід виборчої кампанії або деяка сукупність інформаційних операцій протиборчих сил) можуть зіштовхуватися інтереси двох або декількох супротивників. При цьому гравці можуть утворювати коаліції, у цьому випадку гра стає коаліційною.

Однією з форм моделювання є ігри, тобто моделювання деяких аспектів ситуації, які виконують відповідно до заздалегідь визначених правил, вихідних даних і методик. Гра – це теоретичне уявлення ситуації, розгляд якої дозволяє практикуватися з метою отримання досвіду в справі прийняття рішень, а також дає основу для проведення експериментів з вироблення нових концепцій та їх перевірки.

Характерною особливістю багатьох соціально-правових процесів є, серед інших, та обставина, що їх учасники знаходяться в стані конфлікту інтересів, і при цьому діють в умовах відсутності повної інформації щодо наміру один одного. При вивченні електоральних процесів, зокрема, практично

завжди доводиться аналізувати конфліктні ситуації, в яких стикаються інтереси двох або більш конкуруючих сторін з різними перед собою цілями. Математичною теорією, яка присвячена вивченню конфліктних ситуацій, є теорія ігор. У ній під поняття гри підходить будь-яка ситуація з раціональними, тобто оптимізуючими суб'єктами (учасниками), а також деякі ситуації з неповною раціональністю. Таким чином, цілком природно спробувати застосувати до вивчення соціально-політичних процесів теорію ігор. В узагальненій грі (як гра, наприклад, може розглядатися хід виборчої кампанії) можуть стикатися інтереси двох або декількох супротивників. При цьому гравці можуть утворювати коаліції, в цьому випадку гра стає коаліційною.

Структура будь-якої гри описується трьома блоками:

- 1) допустима множина ходів або стратегій учасників;
- 2) мета учасників;
- 3) тип поведінки і інформованості учасників.

Аналіз гри полягає в умінні прогнозувати рішення гри – безліч можливих ходів і їх результатів. Важливими поняттями в теорії ігор є також оптимальна стратегія, ціна гри, середній вииграш. Вирішуючи завдання в умовах невизначеності, коли ймовірність окремих часткових результатів невідома, виникають труднощі при математичному моделюванні. У таких випадках теорія прийняття рішень, зокрема, рекомендує застосовувати підхід, що базується на відомій теоремі Байеса. Стратегія оптимізації в таких випадках будується на основі байєсівської теорії. При цьому прийнята в теорії ігор функція втрат розглядається як узагальнення ймовірності помилки. Відповідно, передбачається вибирати рішення, що мінімізує функцію втрат.

Байєсівський підхід до оцінки імовірнісних зв'язків є основним в теорії прийняття рішень в умовах невизначеності наслідків цих рішень або в умовах протидії з боку природи, або конкуренції. У цих умовах ключовою є стратегія управління, заснована на апостеріорній (післядослідній) ймовірності події. Обов'язкова умова коректності такого підходу – постійне навчання системи. Стратегія управління на початку має будуватися на базі певних уявлень щодо ймовірності подій, а по мірі функціонування системи реалізується корекція управління – використання накопичуваного досвіду шляхом перерахунку варіантів стратегій з урахуванням значень ймовірності, що змінилися.

Слід зазначити, що застосування теорії ігор має два різних аспекти: по-перше, вона може бути використана з метою

оптимізації механізмів прийняття рішень протиборчими сторонами і, по-друге, для вироблення принципів їхньої організації. Зокрема, у другому випадку вкрай актуальним стає питання про стійкість гри (за допомогою якої описується процес, що досліджується) у розумінні Неша. У випадках, коли свої очікування про поведінку партнера кожен гравець будує за минулим досвідом подібних ігор, стійке в якомусь сенсі рішення гри, називають рівновагою цієї популяції. У цих випадках особливого значення набуває рівновага за Нешем – профіль стратегій, від якого нікому не вигідно відхилитися, якщо партнери не відхиляються, тобто гра називається стійкою у розумінні Неша, якщо жоден із гравців не може збільшити свій виграш тільки за рахунок своїх власних дій.

Гра може мати рівновагу Неша в чистих стратегіях або в змішаних (тобто при виборі чистої стратегії стохастично з фіксованою частотою). Неш довів, що якщо дозволити змішані стратегії, тоді в кожній грі n гравців буде хоча б одна рівновага.

При аналізі соціальних процесів часто розглядаються ситуації несиметричних умов для різних гравців. У таких випадках має сенс розглянути рівновагу Штакельберга, яка на відміну від симетричних умов, припускає різні принципи формування очікувань різних гравців. Перший гравець (лідер) орієнтується на оптимальні відповіді партнерів, знаючи їх переваги, а інші грають, як у випадку рівновага за Нешем, лише реагуючи на його хід і на ходи один одного. Рівновага Штакельберга може виникати, наприклад, коли один із гравців робить свій вибір раніше інших і знає їхні цілі. Або коли він один, а однотипних ведених гравців досить багато, щоб кожний не намагався прораховувати загальні наслідки свого ходу.

Структура будь-якої гри описується трьома блоками:

- 1) припустимі множини ходів або стратегій учасників;
- 2) мета учасників;
- 3) тип поведінки та інформованості учасників.

У теорії ігор ігри класифікуються як кооперативні (коаліційні) і некооперативні.

У кооперативних іграх учасники можуть об'єднуватися в групи, беручи на себе деякі зобов'язання перед іншими гравцями та координуючи свої дії. Цим вони відрізняються від некооперативних ігор, у яких кожний зобов'язаний грати сам за себе.

Із двох типів ігор, некооперативні описують ситуації в дрібних деталях і видають більш точні результати. Кооперативні розглядають процес гри в цілому.

Нижче зупинимось на некооперативних іграх. Формально некооперативною грою називається трійка $\Gamma = \langle I, X_i, H_i \rangle$, де I – множина учасників гри; X_i – множина стратегій учасника $i \in I$; H_i – функція виграшу учасника $i \in I$, визначена на множині ситуацій (конкретних реалізаціях стратегій всіх учасників гри), що відображає його на множину дійсних чисел.

Некооперативна гра припускає наступний порядок розігрування:

1. Гравці, одночасно й незалежно один від одного, вибирають з множини X_i свої стратегії. Вектор стратегій $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ всіх гравців являє собою ситуацію в грі.

2. Кожен учасник одержує виграш, обумовлений значенням функції $H_i(x)$, на цьому взаємодія між гравцями припиняється.

Аналіз гри полягає в умінні прогнозувати рішення гри – множину можливих ходів та їхні результати. Важливими поняттями в теорії ігор є також оптимальна стратегія, ціна гри, середній виграш. Зокрема, стратегії P^* першого гравця й Q^* другого гравця називаються оптимальними, а число V – ціною гри, якщо для будь-яких стратегій P першого гравця й Q другого гравця виконуються нерівності [8]:

$$M(P, Q^*) \leq V \leq M(P^*, Q),$$

де $M(P, Q)$ – математичне очікування виграшу першого гравця, що вибрав стратегію P , за умови, що другим обрана стратегія Q .

У багатьох задачах з теорії ігор невизначеність викликана не протидією супротивника, а недостатньою поінформованістю гравця про умови, у яких діють сторони, наприклад, про інформаційні операції проти нього, інформаційні впливи. Такі ігри прийнято називати «іграми із природою», при рішенні яких використовують, так звані «матриці ризиків». У рамках даного підходу дії інтелектуального агента, що приймає рішення (intelligent rational decision-maker) визначається його інформованістю про стан навколишнього середовища та уявлення опонентів [28]. Елементом інформаційного впливу при цьому можуть бути як передані агентом відомості про навколишнє середовище, так і про уявлення опонентів. Інформація, передана агентом з метою інформаційного впливу, може являти собою [10]:

- «сухі» факти;
- логічно обґрунтовані висновки, аналітичні судження, що опираються на визначений набір фактів;
- емоційно забарвлені твердження.

У якості даних агентів може передаватися також прогноз, що залежить від невизначеного параметра та дій самого агента. Кожен агент на підставі «активного прогнозу» може «відновити» інформацію про навколишнє середовище та використати її при прийнятті рішень (наприклад, при обчислень рівноважних дій).

Вирішуючи завдання в умовах невизначеності, коли імовірності окремих часток результатів невідомі, виникають труднощі при математичному моделюванні. У таких випадках теорія прийняття рішень, зокрема, рекомендує застосовувати підхід, що базується на відомій теоремі Байєса. Стратегія оптимізації в таких випадках будується на основі байєсовської теорії прийняття рішень. При цьому прийнята в теорії ігор функція втрат розглядається як узагальнення імовірності помилки. Відповідно, передбачається обирати рішення, які мінімізують функцію втрат. Байєсовській підхід до оцінки імовірнісних зв'язків відіграє вирішальну роль в теорії прийняття рішень за умови невизначеності наслідків цих рішень або в умовах протидії з боку природи або конкуренції. У цих умовах ключовою є стратегія управління, заснована на апостеріорній (післядослідній) імовірності події. Обов'язковою умовою коректності такого підходу є постійне навчання системи. Стратегія управління спочатку будується на базі певних уявлень про імовірності подій, а в міру функціонування системи реалізується корекція управління – використання накопиченого досвіду шляхом перерахунку варіантів стратегій з урахуванням значень ймовірностей, які змінилися.

Слід зазначити, що застосування теорії ігор має два різних аспекти: по-перше, вона може бути використана з метою оптимізації механізмів прийняття рішень протидіючими сторонами і, по-друге, для вироблення принципів їхньої організації. Зокрема, у другому випадку вкрай актуальним стає питання про стійкість гри (за допомогою якої описується процес, що досліджується) у розумінні Неша [6, 8]. У випадках, коли свої очікування про поведінку партнера кожен гравець будує за минулим досвідом подібних ігор, стійке в якомусь сенсі рішення гри, називають рівновагою цієї популяції. У цих випадках особливого значення набуває рівновага за Нешем – профіль стратегій, від якого нікому не вигідно відхилитися, якщо

партнери не відхиляються, тобто гра називається стійкою у розумінні Неша, якщо жоден із гравців не може збільшити свій виграш тільки за рахунок своїх власних дій. Нешевська рівновага (NE) – це точка, з якої жодному гравцеві немає користі йти при поточних ходах партнерів, а строга Нешевська рівновага (SNE) – точка, з якої не вигідно йти. Коли кожен гравець $i \in I$ вибирає стратегію x_i з вектора стратегій $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, гравець i одержує виграш $H_i(x)$. При цьому виграш i -го учасника гри залежить від усього профілю стратегій: не тільки від стратегії, обраної самим гравцем i , але й від чужих стратегій. Вектор стратегій x^* є рівновагою за Нешем, якщо зміна своєї стратегії не вигідна жодному гравцеві, тобто для будь-якого i справедливо:

$$H_i(x^*) \geq H_i(x_i, x_{-i}^*).$$

Тут x_i, x_{-i}^* – вектор, складений із всіх координат вектора x^* крім i -ої, яка відповідає значенню x_i .

Гра може мати рівновагу Неша в чистих стратегіях або в змішаних (тобто при виборі чистої стратегії стохастично з фіксованою частотою). Неш довів, що якщо дозволити змішані стратегії, тоді в кожній грі n гравців буде хоча б одна рівновага за Нешем.

При аналізі соціальних процесів часто розглядаються ситуації несиметричних умов для різних гравців. У таких випадках має сенс розглянути рівновагу Штакельберга [16], яка на відміну від симетричних умов, припускає різні принципи формування очікувань різних гравців. Перший гравець (лідер) орієнтується на оптимальні відповіді партнерів, знаючи їх переваги, а інші грають, як у випадку Нешевської рівноваги, лише реагуючи на його хід і на ходи один одного. Рівновага Штакельберга може виникати, наприклад, коли один із гравців робить свій вибір раніше інших і знає їхні цілі. Або коли він один, а ведених гравців досить багато, щоб кожний не намагався прораховувати загальні наслідки свого ходу. Розглянемо окремих випадок моделі Штакельберга – боротьбу двох партій за електоральні переваги. Нехай існує дві партії, одна з яких "лідер", інша – "послідовник". Нехай витрати на виборчу кампанію є лінійною функцією загальної кількості електорату Q :

$$P(Q) = a - bQ.$$

Припустимо також, що витрати партій (реклама, локальні інформаційні операції тощо) на одного прихильника постійні й рівні C_1 та C_2 відповідно. Тоді умовний «прибуток» першої партії буде визначатися формулою:

$$\Pi_1 = P(Q_1 + Q_2) \times Q_1 - c_1 Q_1,$$

а кількість голосів другої, відповідно:

$$\Pi_2 = P(Q_1 + Q_2) \times Q_2 - c_2 Q_2.$$

Відповідно до моделі Штакельберга, перша партія – лідер – на першому кроці домагається кількості своїх прихильників Q_1 . Після цього друга партія – послідовник – аналізуючи дії лідера домагається кількості прихильників Q_2 . Метою обох партій є максимізація умовного прибутку.

Рівновага Неша в цій грі визначається методом зворотної індукції. Розглянемо передостанній етап гри – хід другої партії. На цьому етапі партія 2 знає оптимальну кількість прихильників першої партії Q_1^* . Тоді завдання визначення оптимальної кількості своїх прихильників Q_2^* зводяться до рішення завдання знаходження точки максимуму функції прибутку другої партії. Максимізуючи функцію Π_2 по змінній Q_2 , вважаючи Q_1 заданим, знаходимо, що оптимальна кількість прихильників другої партії становить (будемо вважати, що $c_1 = c_2 = c$):

$$Q_2^* = \frac{(a - bQ_1^* - c)}{2b}.$$

Це найкраща відповідь партії-послідовника на вибір лідером значення Q_1^* . Партія-лідер може максимізувати свою функцію прибутку, враховуючи вигляд функції Q_2^* . Точка максимуму функції Π_1 по змінній Q_1 при підстановці Q_2^* буде:

$$Q_1^* = \frac{(a - c)}{2b}.$$

Підставляючи це у вираз для Q_2^* , одержимо:

$$Q_2^* = \frac{(a - c)}{4b}.$$

Таким чином, при рівновазі партія-лідер повинна придбати у два рази більше прихильників, чим партія-послідовник.

Варто мати на увазі, що моделі теорії ігор у меншій мірі, ніж ті, що будуть розглядатися нижче, можуть бути використані для більш-менш точних розрахунків і прогнозів. Скоріше тут можна говорити про добре обґрунтовану методологію, яка може

істотно підвищити ефективність дій учасників соціальних процесів. Ці моделі, по суті, являють собою набори рекомендацій, які дають помітні переваги тим, хто їх використовує [13].

Екстремальні підходи

Екстремальні підходи в моделюванні поведінки складних систем знаходять широке застосування в природничих науках, останнім часом найбільший розвиток одержали на стику екології та біології [12], де вони з успіхом застосовуються для вивчення популяційної динаміки – розвитку окремих популяцій і структури співтовариств.

Дослідження, що проводяться в цій сфері, майже без технічних змін можуть застосовуватися для вивчення людських співтовариств, соціальних процесів, динаміки електоральних популяцій, зокрема, під впливом інформаційних операцій.

Відповідно до екстремальних підходів в моделюванні, реалізуються лише ті стани систем, які відповідають екстремумам деякої цільової функції (яка описується рівняннями) при певних граничних умовах. Найбільші питання при цьому – це принципи складання рівнянь, які у випадку дослідження інформаційних операцій (як втім і в інших областях) ґрунтуються на досвіді експертів, аналогіях, неповних емпіричних закономірностях.

При моделюванні інформаційних операцій можуть застосовуватися підходи, що ґрунтуються на логістичних рівняннях росту популяцій, одержаних у результаті вирішення оптимізаційних задач, принципах стаціонарного стану відкритих систем, максимальної розмаїтості популяції; максимальної узагальноної ентропії, максимуму мальтузіанського параметра тощо.

Зупинимося докладніше на деяких з існуючих підходів.

Принцип виживання

При дослідженні динаміки популяцій (наприклад, прихильників деяких політичних партій, рухів, кандидатів) в якості критерію оптимальності можна використати принцип виживання цієї популяції (збереження електоральної популяції), використовуючи математичний апарат.

Передбачається, що динаміку складної системи, в яку входить деяка електоральна популяція, адекватно описує система рівнянь, в якості параметрів яких виступають деякі соціальні умови, а також структурно-функціональні параметри

всіх популяцій системи. Виділяється s -я популяція та деякий структурний або функціональний параметр α_{s_k} цієї популяції. Роблять припущення про те, що популяція складається із двох підпопуляцій, що розрізняються величиною деякого фенотипічного параметра (характеристики, притаманної членам на певній стадії розвитку популяції). Нехай $x_s^{(1)}$, $x_s^{(2)}$, $\alpha_{s_k}^{(1)}$, $\alpha_{s_k}^{(2)}$ – чисельності та величини фенотипічного параметра двох підпопуляцій.

Моделювання системи, у яку внесені відповідні зміни, що враховують розходження даного фенотипічного параметра у члена s -ої популяції, дає можливість аналізувати асимптотичні властивості чисельності підпопуляцій. Один з можливих варіантів поведінки – витіснення другої підпопуляції першою, коли параметр $\alpha_{s_k}^{(1)}$ має перевагу в порівнянні з $\alpha_{s_k}^{(2)}$ у заданих електоральних умовах, тобто:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} x_s^{(1)} > 0, \quad \lim_{t \rightarrow \infty} x_s^{(2)} = 0.$$

Оптимальною величиною параметра $\alpha_{s_k}^{(1)}$ з точки зору витіснення другої підпопуляції є така величина $\alpha_{s_k}^*$, при якій для будь-якого відмінного від цього значення параметра $\alpha_{s_k}^{(2)} \neq \alpha_{s_k}^*$ виконуються наведені вище умови для будь-яких початкових станів системи. У деяких випадках популяція може не мати таке оптимальне значення параметра, тобто популяція може стабільно існувати при будь-якому значенні цього параметра α_{s_k} , що відноситься до області, яка відповідає умові стабільного існування популяції, навіть при значенні, не рівному оптимальному. Оптимальне ж значення встановлюється в результаті конкуренції осіб з різними значеннями розглянутого структурно-фенотипічного параметра. Саме внаслідок цієї конкуренції особи з неоптимальними значеннями параметра $\alpha_{s_k} \neq \alpha_{s_k}^*$ залишають електоральну популяцію [Ханин, 1978].

Використовуючи критерій відбору, у розглянутому випадку необхідно враховувати обмеження, що впливають із соціальних закономірностей процесу. Для подальшого моделювання в якості критерію оптимальності може виступати найпростіша вимога максимуму відносної швидкості росту чисельності електоральної популяції:

$$k = \frac{d \ln x}{dt} = \max.$$

Цей критерій може бути застосований для визначення оптимальних величин структурно-функціональних параметрів, якщо відносна швидкість росту чисельності представлена у вигляді функції цих параметрів.

Принцип максимальної несподіванки

Один із шляхів дослідження динаміки біологічних популяцій – вивчення “дарвінівських систем”, що описують динаміку природного відбору. Розглянемо, як він може застосовуватися для моделювання соціальних процесів. У роботі [5] наведено спосіб опису дарвінівських систем (ДС) за М. Ейгеном.

Такі системи є відкритими, складаються з одиниць різних видів, які самокопіюються з невеликою кількістю помилок та використовують для свого розмноження вільну енергію живильних компонентів, які надходять ззовні. У випадку електоральних процесів, у якості такого зовнішнього енергетичного впливу можна розглядати інформаційні, економічні, соціальні впливи, у тому числі й інформаційні операції. При даному підході обмеженням може бути сталість сумарної чисельності елементів системи (обсягу електорального поля). Для опису ДС використовують диференціальне рівняння:

$$\dot{x}_i = x_i(A_i Q_i - \Delta_i) + \sum_{j \neq i}^w u_{ij} x_j - F_i,$$

яке спрощується до наступного виразу:

$$\dot{y}_i = y_i(\mu_i(s) - D),$$

де $i, j = 1, 2, \dots, w$ ($w = \text{const}$) – кількість електоральних популяцій у системі, $s = \{s^1, s^2, \dots, s^m\}$ – концентрації «живильних компонентів» (обсяги впливів), $\mu_i(s)$ – питома швидкість збільшення i -ї популяції, D – швидкість протікання в системі. Залежно від накладених обмежень розрізняють ДС із постійною організацією

– у яких сума $\sum_{i=1}^w y_i$ й концентрація s постійні, та ДС із постійним протіканням, що характеризуються умовою $D = \text{const}$.

Для вирішення проблеми неповноти наведених вище рівнянь і важкодоступності інформації на мікрорівні пропонується використати постулат [5], що полягає у тому, що «процес еволюції ДС протікає найменш несподіваним способом»

(принцип мінімальної несподіванки протікання еволюції). У якості цільової функції використовується функція несподіванки еволюції ДС із постійною організацією:

$$I(P_i(t) / P_{i0}) = P_i(t) \log(P_i(t) / P_{i0}),$$

де $P_i(t) = P_\mu (\mu = \mu_i, t)$ – імовірність того, що випадково обрана в момент t електоральна популяція i ($i = 1, 2, \dots, w$) має мальтузіанський параметр μ_i ; $P_{i0} = P_i(t)|_{t=0} = y_i / \sum_{k=1}^w y_{k0}$, значення y_{k0} задаються експериментально.

У цьому випадку варіаційна задача формулюється таким чином:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^w I(P_i(t) / P_{i0}) \rightarrow \min; \\ \delta [I(P_i(t) / P_{i0})] = 0. \end{cases}$$

Рішення отримується методом невизначених множників Лагранжа:

$$P_i(t) = \frac{P_{i0} e^{\mu_i t}}{\sum_{k=1}^w P_{k0} e^{\mu_k t}},$$

причому доведено, що воно відповідає рішенням наведеної вище системи рівнянь для \dot{y}_i . Надаючи множнику Лагранжа

$\lambda_0 = \log \sum_{i=1}^w P_{i0} e^{\mu_i t}$ інформаційний зміст, можна одержати «основу

теорему природного відбору» Фішера:

$$\frac{d\hat{\mu}}{dt} = \sigma_\mu^2.$$

Крім того доведено, що множник λ_0 пропорційний «енергоспоживанню» популяції.

Таким чином, виходячи з евристичного принципу мінімальної несподіванки протікання еволюційного процесу, отримані результати, що описують динаміку відбору в дарвінівських системах, які повністю ідентичні рівнянням, виведеним з кінетики розмноження й конкуренції, а множники Лагранжа, що використовуються для рішення варіаційної задачі, цілком осмислені та мають прогностичну цінність.

2.1.2. Етапи соціально-правового моделювання

Ефективність застосування соціально-правового моделювання в значній мірі залежить від якості проведеного дослідження. Створювана теоретична модель повинна знаходитися в об'єктивному відповідно до об'єктів, що пізнаються, використовувана інформація за її елементами повинна бути достовірною, висновки логічно і науково обгрунтовані.

Алгоритм Шродта

Моделювання політичних і соціально-правових процесів передбачає певний алгоритм, або послідовність дій [2]. Один з варіантів такого алгоритму запропонований американським дослідником Ф.А. Шродтом, згідно з яким, перший етап побудови моделі полягає в відборі спостережень, що відносяться до того процесу, який належить моделювати. Інакше кажучи, мова йде про формулювання проблеми, тобто про прийняття рішення щодо того, що слід враховувати, а чим варто знехтувати.

Другий крок полягає в переході від визначення проблеми до побудови неформальної моделі. Шродт визначає неформальну модель як набір таких інструментів, які здатні пояснити відібрані спостереження, але при цьому визначені недостатньо суворо, що не дозволяє точно виявити ступінь їх логічної взаємопов'язаності.

Наступний етап – створення формальної моделі, що відрізняється від неформальної тим, що всі припущення в ній представлені в математичній формі.

Четвертий етап – комп'ютерна обробка формальної моделі. Це – стадія моделювання, що полягає в пошуку нетривіальних висновків з правдоподібних припущень. Після її завершення отримані результати знову піддаються перекладу з мови математики на звичайну мову. (рис. 2.1.1).

Алгоритм Проктора

Інший алгоритм моделювання розроблено в 1992 р американським системним аналітиком Дж. Проктором в ході створення моделі ORET. Йдеться про дослідження «організму» (O), що має систему зв'язків (R) в заданому середовищі (E) і в часі (T). На першому етапі створення моделі розглядається вихідна конфігурація політичного або соціально-економічного організму, визначається його надзавдання, а також поточний і

прогнозований стан середовища [3]. Далі перевіряється відповідність надзавдання і середовища. Якщо така відповідність відсутня, уточнюється формулювання надзавдання; якщо воно присутнє, середовище декомпонується на елементи, виявляється система зв'язків через стратегічні цілі і тактичні завдання.



Рис. 2.1.1 – Алгоритм моделювання Шродту

Потім проводиться співставлення елементів середовища і системи зв'язків. Якщо елементи середовища суперечать відібраним зв'язкам, здійснюється повторна перевірка відповідності надзавдання і середовища. За відсутності суперечності елементи організму розбиваються на функціональні групи. Між цими групами визначаються ієрархічні зв'язки. Функціональна структура досліджуваного «організму» наведена на рис. 2.1.2.

Розглянуті алгоритми моделювання, запропоновані Ф.А. Шродтом і Дж. Проктором, містять деякі розбіжності. Відмінності в процедурі побудови моделей пояснюються тим, що підхід Проктора конкретизує методіку Шродта і дозволяє на іншому, більш глибокому логічному рівні визначити внутрішню структуру об'єкта моделювання та систему зв'язків між об'єктом і середовищем, в якій він діє.



Рис. 2.1.2 – Алгоритм моделювання Проктору

Підход Саати

Методика моделювання, розроблена Т.Л. Сааті [11], може використовуватися, наприклад, в ході політичних переговорів. Квантифікація в моделі Сааті дозволяє визначити кількісні

значення для факторів, що впливають на загальну динаміку розвитку, а також характеристики відносин між об'єктами вивчення і відповідно є невід'ємним елементом будь-якого дослідження міждержавних систем.

В рамках методики Саати аналізуються чисельні оцінки взаємного контролю конфліктуючих сторін і формалізується процедура формування угод в конфліктних ситуаціях. У відповідності з методологією Саати моделювання починається з дослідження поточної політики з питання переговорів з урахуванням позиції опонентів. Потім формується власна позиція і виробляється оцінка можливих результатів. Далі здійснюється вибір вихідної стратегії і зіставлення позицій учасників переговорів. Відповідно до Саати на такій основі мають укладатися всі угоди. Чим ширша множина можливих рішень, тим більше максимальне значення виграшу всіх учасників переговорів.

Узагальнений підхід

Процес соціально-правового моделювання можна розділити на чотири етапи.

Перший етап – визначення класу об'єктів, що досліджуються і законів, що зв'язують розглянуті об'єкти. Цей етап вимагає широкого знання фактів, що відносяться до досліджуваних явищ, і глибокого проникнення в їх взаємозв'язки. На першому формується єдине теоретичне уявлення про досліджувану систему. Цей етап припускає присвоєння усім істотним для вирішення даного завдання компонентам системи відповідних понять, виявлення та вербальний опис найбільш істотних факторів і показників розвитку, залежностей і закономірностей. Результатом цього етапу є побудова концептуальної моделі.

Другий етап – це отримання результатів за допомогою моделі для подальшого їх зіставлення з результатами спостережень досліджуваних явищ.

Третій етап – це з'ясування того, чи задовольняє прийнята гіпотетична модель критерій практики, тобто чи узгоджуються результати спостережень з теоретичними наслідками моделі і з якою точністю. Застосування критерію практики до оцінки моделі дозволяє зробити висновок про правильність положень, що лежать в основі досліджуваної моделі. Цей метод є єдиним методом вивчення недоступних нам безпосередньо явищ макро-і мікросвіту.

Четвертий етап полягає в наступному аналізі моделі в зв'язку з накопиченими даними про досліджувані явища і процеси і у вдосконаленні моделі. В результаті з'являється можливість з тією чи іншою мірою достовірності оцінювати реальну ситуацію і прогнозувати її наслідки, іншими словами – ставити експеримент.

При використанні методу соціально-правового моделювання в правовій інформатиці моделюються за інформаційних позицій правова система суспільства в цілому, механізми правового регулювання, правотворчості, правопорядку та ін.; моделюються протікають в зазначених системах, механізмах процеси збору, обробки та використання правової та іншої інформації.

Застосування в експертно-кримінологічній діяльності

Зокрема, практичне застосування розглянутого методу експертно-кримінологічної діяльності передбачає наступні етапи: а) кримінологічна характеристика елементів модельованої системи – виділення криміногенних ознак, що відповідають умовам правового регулювання та особливостей установлюваної моделі поведінки, учасників правовідносин, соціального контексту їх дії; б) імітація соціально-особистісної взаємодії в умовах введення правового регулювання – теоретичне зіставлення елементів модельованої системи з урахуванням ступеня криміногенного потенціалу кожного; в) логічний аналіз результатів зіставлення на предмет визначення сукупного деструктивного (криміногенного) або позитивного (антікриміногенного) наряду їх дії; г) висновок про можливість детермінації злочинної поведінки або дезорганізації соціального контролю поведінки суб'єктів регульованих відносин в процесі реалізації нормативних положень законопроекту.

Ефективність застосування соціально-правових моделей в значній мірі залежить від якості дослідження об'єкта моделювання. Теоретична модель, що створюється, повинна знаходитися в об'єктивному відношенні до пізнаваного об'єкта, використовувана інформація про її елементи повинна бути достовірною, висновки логічно і науково обгрунтовані.

Інформаційний підхід до права, правових явищ і процесів припускає як структурне, так і функціональне моделювання. Наприклад, механізм роботи з правовою інформацією в суді може бути представлений у вигляді моделі, яка охоплює взаємодію елементів: цілей роботи з правовою інформацією в

суді; працівників суду, що займаються збором, обробкою та використанням правової інформації; суб'єктів інформаційно-правового впливу; інформаційних дій, документи та інші., здійснювані в суді; об'єктів інформаційно-правового впливу; каналів прямих і зворотних зв'язків між суб'єктами та об'єктами інформаційно-правового впливу; схем роботи з правовою інформацією в суді.

Питання для самоперевірки

1. Сучасні підходи до соціально-правового моделювання.
2. Сутність нелінійних моделей.
3. Сутність індивідуум-орієнтованих моделей.
4. Сутність мережевих моделей.
5. Сутність моделі слабких зв'язків.
6. Сутність мережевої моделі формування суспільної думки.
7. Сутність синергетичного підходу формування моделі.
8. Емпірична база синергетичного підходу формування моделі.
9. Принципи прийому малих дій під час моделювання.
10. Сутність багатоагентного моделювання.
11. Сутність теоретико-ігрового підходу до моделювання.
12. Сутність екстримальних підходів до моделювання.
13. Основні екстримальні підходи до моделювання та їх сутності.
14. Основні алгоритми та етапи соціально-правового моделювання.
15. Узагальнений підхід до соціально-правового моделювання.

Рекомендована література

1. Арнольд В.А. Теория катастроф. – М.: Наука, 1990. – 128 с.
2. Ахременко А.С. Динамический подход к математическому моделированию политической стабильности // Полис, 2009. – № 3. – С. 105-112.
3. Барановский Е.Г., Владиславлева Н.Н. Методы анализа международных конфликтов. – М: Научная книга, 2002. – 240 с.
4. Безруков А.С. Теоретико-методологические проблемы исследования правовой модели // Вестник Владимирского юридического института, 2007. – № 1 (2). – С. 213–215.

5. *Евдокимов Е.В.* Проблемы регулярного поведения и детерминированного хаоса в основных моделях популяционной динамики (Теория и эксперимент): Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. – Красноярск, 1999. – 40 с.

6. Интриллигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. – М.: Прогресс. – 1975. – 607 с.

7. *Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г.* Синергетика и прогнозы будущего. – М.: Наука, 1997. – 288 с.

8. *Коковин С.Г.* Лекции по теории игр и политологии. Часть 1. Введение в теорию игр. – М.: 2006. – 66 с.

9. *Ландэ Д.В., Снарский А.А., Безсуднов И.В.* Интернетика: Навигация в сложных сетях: модели и алгоритмы. – М.: Либроком (Editorial URSS), 2009. – 264 с.

10. *Рассторгуев С.П.* Философия информационной войны. – М.: Вузовская книга, 2001. – 468 с.

11. *Саати Т.Л.* Математические модели конфликтных ситуаций. – М.: Советское радио, 1977. – 304 с.

12. *Фурсова П.В., Левич А.П., Алексеев В.А.* Экстремальные принципы в математической биологии // Успехи современной биологии, 2003. – Т. 123. – № 2. – С. 115-117.

13. *Чхартишвили А.Г.* Теоретико-игровые модели информационного управления. М.: ЗАО «ПМСОФТ», 2004. – 227 с.

14. *Haken H.* Synergetics — An Introduction; Non-equilibrium Phase Transitions and Self-Organization in Physics, Chemistry and Biology. Springer-Verlag, 1977. (Рус. пер.: Хакен Г. Синергетика. М., 1980.)

15. *Haken H.* Statistische nichtlineare Theorie des Laserlichts. Z. Physik. B. 181, 1964. Z.96.

16. *Stackelberg H.* von. Marktform und Gleichgewicht. Faksimile der 1934 in Wien und Berlin erschienenen Erstausgabe. Reihe: Klassiker der Nationalökonomie VI, 142 S., Gebunden.

2.2. Методологічні аспекти дослідження інформаційних потоків

У цьому підрозділі розглядаються:

1. Методи і засоби дослідження інформаційних потоків.
2. Питання живучості інформації у сучасних умовах.
3. Моделювання інформаційних операцій.

До основних принципів та методологічних аспектів інформаційно-аналітичної роботи, у тому числі у соціально-правовій сфері, прийнято відносити: 1) формування мети досліджень; 2) створення понятійного апарату; 3) забезпечення достатньої інформованості; 4) розкриття значення фактів; 5) встановлення причин та наслідків; 6) врахування історичного розвитку та національного характеру; 7) визначення тенденцій розвитку; 8) забезпечення високого рівня достовірності; 9) формування висновків та рекомендацій; 10) наявність зворотного зв'язку.

Саме з цих позицій мають визначатися основні методологічні аспекти дослідження, а саме 1) визначення тематики інформаційних потоків, що відповідають меті дослідження; 2) виявлення фактографічної інформації, що відповідає понятійному апарату за обраною тематикою; 3) забезпечення репрезентативності інформаційного потоку, включення до нього контенту всіх необхідних джерел інформації; 4) розкриття значення вибраної фактографічної інформації; 5) дослідження причин і наслідків, що відображаються в інформаційних потоках; 6) врахування історичного розвитку подій, що досліджуються, а також їх місцевих особливостей; 7) визначення динаміки та тенденцій розвитку; 8) забезпечення високого рівня достовірності висновків, що отримуються на основі аналізу інформаційних потоків; 9) формування висновків та рекомендацій; 10) реалізація зворотного зв'язку.

2.2.1. Дослідження інформаційних потоків

Аналіз динаміки інформаційних потоків, що генеруються у веб-просторі, соціальних мережах стає сьогодні одним з найбільш інформативних методів дослідження актуальності тих або інших тематичних напрямків. Ця динаміка обумовлена факторами, багато з яких не піддаються точному аналізу. Однак загальний характер часової залежності кількості тематичних публікацій в Інтернеті все ж таки допускає побудову математичних моделей.

У поведінці текстових потоків спостерігаються дві характерні риси: по-перше, виразна тенденція до постійного росту їхніх обсягів, а по-друге, ускладнення динамічної структури.

Зупинимося на методиці аналітичного дослідження, яка базується на використанні сучасних інструментальних засобів аналізу та візуалізації інформаційних потоків і часових рядів.

В даний час контент мережі Інтернет утворює значимий динамічний сегмент інформаційного простору, інформаційні потоки, зміст та обсяги яких необхідно враховувати при проведенні аналітичних досліджень практично у галузі. Основним об'єктом аналізу при цьому є події або тематичні зрізи цих потоків – масиви інформаційних повідомлень, документів, які відповідають певним подіям або тематикам. Динаміка інформаційних потоків визначається комплексом як внутрішніх, так і зовнішніх нелінійних механізмів, які відображаються, можливо, в неявному вигляді. Найчастіше задовільним виявляється спрощене розуміння інформаційного сюжету як деякої залежної від часу кількості повідомлень, що публікуються, поведінка якої описується нелінійними рівняннями.

Таким інформаційним потокам можна ставити у відповідність часові ряди, для аналізу яких все частіше обгрунтовано застосовуються формальні методи: статистичного, фрактального, Фур'є або вейвлет-аналізу.

Для ефективного проведення інформаційно-аналітичних досліджень на основі аналізу контенту мережі Інтернет (а точніше її веб-ресурсів) може розглядатися послідовність кроків, етапів обробки інформації, кожен з яких сам по собі забезпечує одержання продукту. Сукупність таких етапів, які базуються на використанні необхідних і доступних інструментальних засобів, спеціальних прийомів, можна розглядати як методіку, процедуру проведення дій, націлених на отримання аналітичних матеріалів, які можуть використовуватися для підтримки прийняття рішень.

Завдання аналізу інформаційних потоків

Будь-яка методика розрахована на вирішення конкретних задач. При проведенні інформаційно-аналітичних досліджень на базі інтернет-контенту до таких завдань можна віднести:

1. Знаходження релевантних публікацій з тематики.
2. Визначення динаміки тематичних публікацій.
3. Визначення критичних точок в динаміці тематичних публікацій.
4. Виявлення об'єктів моніторингу.
5. Виявлення і візуалізація взаємозв'язків подій і об'єктів моніторингу, а також об'єктів моніторингу між собою.

6. Прогнозування розвитку подій.

Етапи інформаційно-аналітичного дослідження

Згідно з наведеними вище завданнями пропонується виділити наступні етапи інформаційно-аналітичного дослідження:

1. Вибір системи інтеграції інтернет-документів.
 2. Формування запиту в середовищі обраної системи. Знаходження тематичних публікацій за запитом за допомогою систем контент-моніторингу.
 3. Визначення динаміки тематичних публікацій за запитом.
 4. Визначення критичних точок в динаміці тематичних публікацій.
 5. Визначення основних подій в критичних точках.
 6. Виявлення об'єктів моніторингу.
 7. Виявлення і візуалізація взаємозв'язків.
 8. Прогноз розвитку подій.
- Розглянемо ці етапи докладніше.

Вибір системи інтеграції інтернет-документів

Для отримання репрезентативної інформації про об'єкт дослідження необхідно скористатися пошуковою системою з аналітичними функціями, що охоплює достатній обсяг інформації, яка відноситься до досліджуваного об'єкта / події. Для аналізу динаміки інформаційних потоків необхідно якимось чином отримати відповідну статистику, представлену у вигляді часових рядів. Багато сучасних інформаційно-аналітичних систем містять в своєму складі засоби відображення статистики входження в бази даних понять, що відповідають користувальницьким запитам. В даний час існує декілька відкритих інформаційних сервісів, в рамках яких можна спостерігати тимчасову динаміку обсягів публікацій за тематиками, визначеними запитом. Так Google books Ngram Viewer (<http://ngrams.googlelabs.com/>) надає візуалізацію динаміки кількості книг, в яких згадуються слова. Сервіс «Яндекс пульс блогосфери» (<http://blogs.yandex.ru/pulse/>) також дозволяв відображати динаміку публікацій в блогах, які містять задані користувачем ключові слова, проте був закритий зважаючи на незначну відвідуваність.

Сьогодні цей сервіс доступний лише за спеціальним дозволом компанії «Яндекс». На сайті Національного корпусу російської мови (НКРЯ) в бета-режимі запуснений сервіс N-грам

(<http://www.ruscorpora.ru/ngram.html>), близький по функціональності сервісу Google books Ngram Viewer.

Безумовно, найефективнішими для вирішення задач аналізу динамічного контенту є спеціалізовані системи інтеграції мережевого контенту. Зокрема, в рамках досліджень авторами використовувалася система контент-моніторингу веб-ресурсів InfoStream (www.infostream.ua), що реалізує необхідну функціональність і охоплює близько 100 тис. документів на добу з 7000 веб-сайтів.

Формування запиту в середовищі обраної системи

Масив тематичних документів (тема – події, пов'язані з Євромайданом в Києві 2013-2014 рр.) Обирається за допомогою системи InfoStream шляхом введення запиту мовою даної системи:

(*майдан | євромайдан*)&(избиен | разгон | штурм | беркут | молотов | титущк | загиб)&lang.RUS,

по якому в період з листопада 2013 року по березень 2014 було опубліковано понад 200 тисяч тематичних публікацій на веб-сайтах (рис. 2.2.1).

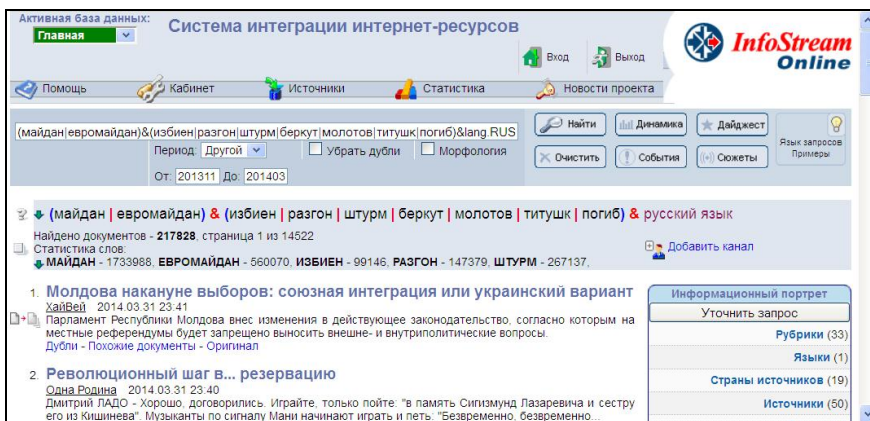


Рис. 2.2.1 – Пошуковий інтерфейс системи InfoStream

Система InfoStream забезпечує пошук, а також перегляд списку і повних текстів релевантних документів.

Визначення динаміки тематичних публікацій за запитом

Режим динаміки подій системи інтеграції інтернет-ресурсів дозволяє отримати дані про кількість публікацій по заданому запиту за вказаний проміжок часу. Ці дані можуть бути завантажені в настільну систему обробки даних і відображаються у вигляді графіка (рис. 2.2.2). В інтерфейсі користувача забезпечується перехід до перегляду релевантних документів за обрану дату.

Після цього дані тимчасової динаміки за кожен день нормуються, тобто в середовищі системи Excel формується часовий ряд, що містить відносні значення, рівні відношенню кількості тематичних повідомлень до загального потоку повідомлень за добу.



Рис. 2.2.2 – Режим «Динамика событий» системи інтеграції

Це, зокрема, дозволяє позбутися тижневої періодичності в кількості тематичних публікацій. Потім відбувається перехід до процедури визначення критичних точок в даному часовому ряді.

Визначення критичних точок в динаміці повідомлень

Критичні точки як локальні максимуми часового ряду динаміки публікацій можна визначити, наприклад, візуально за графіком, представленим на рис. 2.2.2. Разом з тим, існують

кілька науково-обґрунтованих методик, що базуються на методах цифрової обробки сигналів.

Головна ідея вейвлет-перетворення полягає в тому, що нестационарний часовий ряд поділяється на окремі проміжки (так звані «вікна спостереження»), і на кожному з них обчислюється величина, що показує ступінь близькості закономірностей досліджуваних даних із різними зрушеннями деякого вейвлета (спеціальної функції) в різних масштабах. Вейвлет-перетворення генерує набір коефіцієнтів, які є функціями двох змінних: часу і частоти, і тому утворюють поверхню в тривимірному просторі.

Безперервне вейвлет-перетворення для функції $f(t)$ будується за допомогою безперервних масштабних перетворень і переносів обраного вейвлета $\psi(t)$ з довільними значеннями масштабного коефіцієнта a і параметра зсуву b :

$$W(a,b) = (f(t), \psi(t)) = \frac{1}{\sqrt{a}} \int_{-\infty}^{\infty} f(t) \psi^* \left(\frac{t-b}{a} \right) dt.$$

Отримані вейвлет-коефіцієнти можна представити в графічному вигляді, якщо по одній осі відкласти зрушення вейвлета (вісь часу), а за іншою – масштаби (вісь масштабів), і розфарбувати точки отриманої схеми залежно від величини відповідних коефіцієнтів (чим більше коефіцієнт, тим яскравіше кольори).

Ці коефіцієнти показують наскільки поведінка процесу в даній точці аналогічна вейвлету в даному масштабі. Чим ближче від аналізованої залежності в межах даної точки до виду вейвлета, тим більшу абсолютну величину має відповідний коефіцієнт. Застосування цих операцій, з урахуванням властивості локальності вейвлета в частотно-часовій області, дозволяє аналізувати дані на різних масштабах і точно визначати положення їхніх характерних особливостей в часі.

На скейлограмі ми можемо побачити всі характерні особливості вихідного ряду: масштаб і інтенсивність періодичних змін, напрямок і значення трендів, наявність, розташування і тривалість локальних особливостей.

В роботі [8] показано, що вейвлети «мексиканський капелюх» і Морлі (рис. 2.2.3) найбільш точно відображають динаміку інформаційних операцій, результати застосування цього вейвлета наведені на рис. 2.2.4, завдяки чому обрані три дати (2013.11.30, 2014.01.22, 2014.02.19), відповідні критичним точкам досліджуваного процесу.

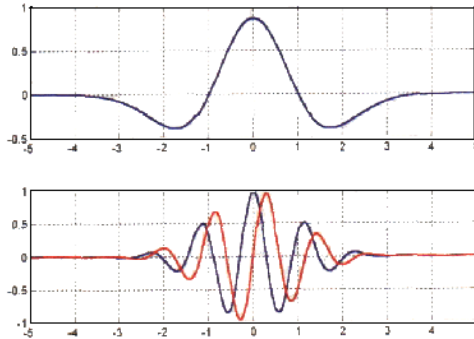


Рис. 2.2.3 – Вейвлети mexh, Морле

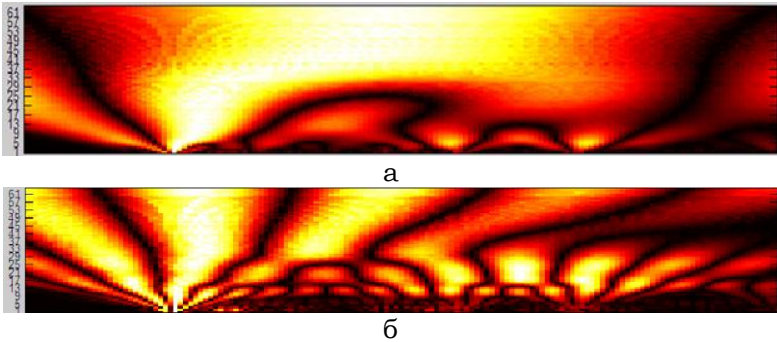


Рис. 2.2.4 – Вейвлет-спектограми досліджуваного часового ряду (а – «мексиканський капелюх», б – вейвлет Морле)

Слід зазначити, що інструменти побудови вейвлет-спектограм доступні як в ряді пакетів математичних програм, наприклад, в Matlab, так і через Інтернет в режимі онлайн (<http://ion.researchsystems.com/cgi-bin/ion-p?page=wavelet.ion>).

Визначення основних подій в критичних точках

Після визначення критичних точок за допомогою системи контент-моніторингу виконується побудова основних сюжетних ланцюжків з повідомлень, які відповідають запиту за обрані дати. Таким чином визначаються основні події за вказані дати (рис. 2.2.5).

Для подальшого аналізу відбирається три масиви повідомлень, що відповідають трьом обраним датам, об'єкти з

яких (в найпростішому випадку – персони і веб-джерела) можуть розглядатися як об'єкти моніторингу.

2013.11.30: Разгон демонстрантов на Майдане

1. Азаров считает разгон демонстрантов на Майдане в Киеве провокацией	2013.11.30 14:52	Патеро участников Евромайдана госпитализированы из Шевченковского райотдела милиции Yudis.info
Премьер-министр Украины Николай Азаров считает разгон демонстрантов на Майдане Незалежности в Киеве провокацией и обещает, что ситуация будет тщательным образом расследована. Об этом УНИАН сообщил пресс-секретарь премьер-министра Виталий Лукьяненко. "Позиция премьера заключается в том, что необходимо провести в краткие сроки тщательное и объективное расследование, и для этого создана оперативно-	236	Янукович приказал Генпрокуратуре наказать виновных в разгоне Евромайдана Корсабель.info

2014.01.22: Штурм на ул. Грушевского

1. В центр Киева стягивают бронетехнику	2014.01.22 13:11	"Беркут" разогнал протестующих на Грушевского в центре Киева drama.ua
КИЕВ, 22 января. В центре Киева сосредотачиваются крупные силы бойцов внутренних войск МВД. Известно, что к стадиону "Динамо" где собрались протестующие, прибыл БТР. Значительное количество сил выдвинулось к рынку, прикрываясь щитами, пересордив улицу Грушевского, передает "Интефакс-Украина" . 22 января в Киеве произошли очередные столкновения радикальной оппозиции с милицией.	479	В Киеве объявлена эвакуация Гулай-Пле

2014.02.19: Штурм правительственного квартала

1. Кровавая ночь в Киеве: сможет ли Янукович удержать власть?	2014.02.19 14:51	PR и оппозиция готовы провести экстренное заседание парламента НОВОСТИ Вpиnиnlet
Ситуацию на Украине в интервью ИА "Медиафакс" оценивают ведущие украинские эксперты ПОЧЕМУ УКРАИНА НЕ ИЗРАИЛЬ? Минувшей ночью в столице Киева влетевшая драма перешла в трагедию в бою между силовиками и сторонниками Майдана погибли по меньшей мере 36 человек, из которых 25 - активисты оппозиции, а 11 - милиционеры.	543	Украина на краю пропасти и в трауре Ежедневник

Рис. 2.2.5 – Основні сюжетні ланцюжки за обрані дати

Виявлення об'єктів моніторингу

За допомогою методів екстрагування фактичних даних, що застосовуються в системах інтеграції інтернет-ресурсів, в інтерфейсі користувача формуються так звані «інформаційні портрети», що охоплюють списки персон, топонімів, мов, компаній тощо, що містяться в документах, релевантних деякому заданому запиту.

У нашому випадку з «інформаційного портрета», відповідного тематичному запиту обираються найбільш згадувані персони та / або веб-ресурси за обрані дати (рис. 2.2.6 і 2.2.7). Ці списки можуть агрегуватися, в результаті чого можливе визначення взаємозв'язків подій і об'єктів (рис. 2.2.8).

В якості системи візуалізації авторами обрана система аналізу і відображення мереж Gephi (www.gephi.org).

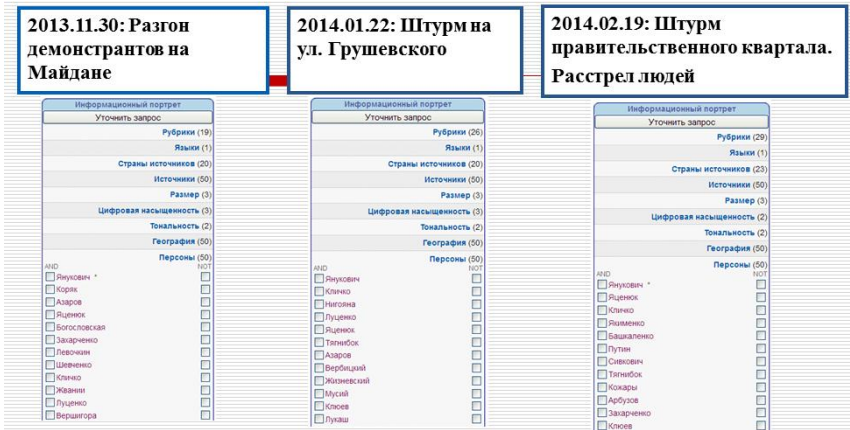


Рис. 2.2.6 – Списки «домінуючих» персон

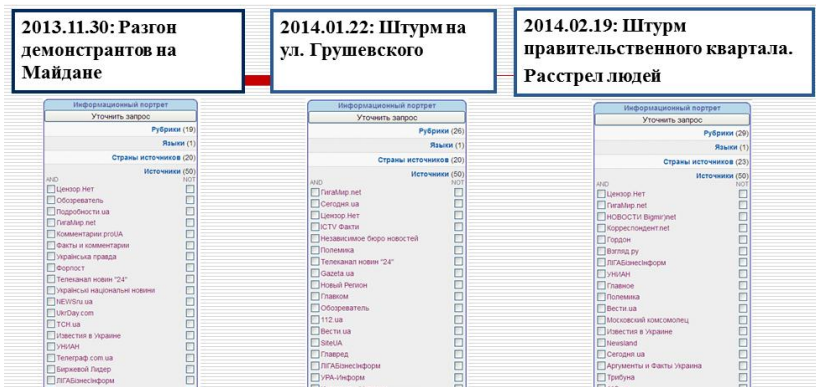


Рис. 2.2.7 – Списки «домінуючих» веб-ресурсів

Ці ж дані дозволяють виявляти взаємозв'язки між об'єктами, наприклад, між зазначеними аналітиками веб-ресурсами та персонами (рис. 2.2.9).

На рис. 2.2.8 можна бачити, що кожному масиву (вузли, ідентифіковані датами) відповідають об'єкти. При цьому в центральній частині мережі розташовуються об'єкти, загальні для кількох подій (O-зона), а «гребінці» на периферії відповідають спеціальним об'єктам, які відбивають специфіку конкретних подій (C-зони).

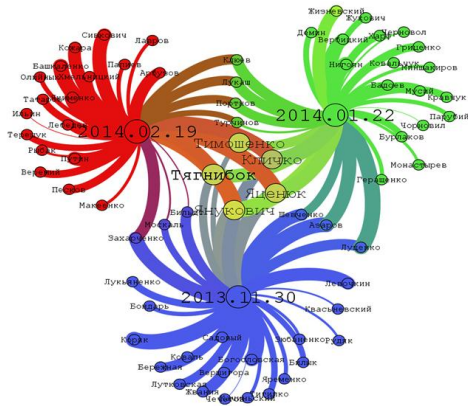


Рис. 2.2.8 – Приклад візуалізації зв'язків подій та об'єктів

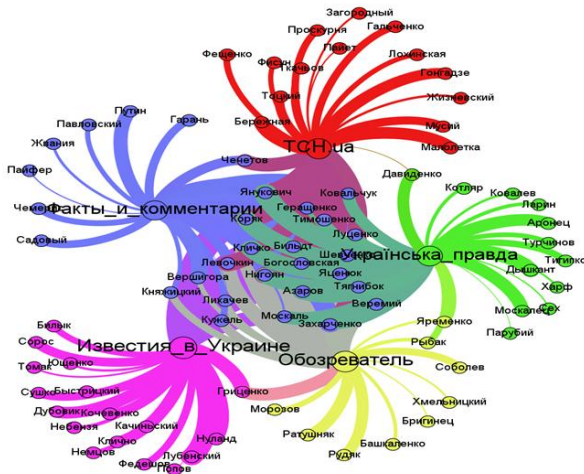


Рис. 2.2.9 – Візуалізація взаємозв'язків веб-ресурсів та персон

Також можна запропонувати критерій релевантності події, пов'язаної з конкретною датою, загальною тематикою: чим більша частина об'єктів з нього потрапляє в О-зону, тим він більш релевантний тематиці. Формально значення цього критерію $k_{i,N}$ для сюжету i тематики s може бути записано таким чином:

$$k_{i,N} = \frac{|T_{i,N} \cap T_{s,N}|}{N},$$

де N – кількість об'єктів, $T_{i,N}$ – множинність значущих об'єктів події i , $T_{s,N}$ – множинність значущих об'єктів для всієї тематики.

Запропоновану методику можна використовувати як основу для проведення аналітичної діяльності на основі дослідження контенту сучасних комп'ютерних мереж.

2.2.2. Живучість інформації в глобальній мережі

У зв'язку з розвитком мережі Інтернет останнім часом особливе місце серед задач, які отримали актуальність, займають завдання, пов'язані із забезпеченням живучості інформаційних об'єктів і систем (під якими будемо розуміти, насамперед, інформаційні сюжети, що формуються в інформаційному просторі), які зв'язуються з моделюванням їх життєвого циклу: формування та розвитку, реакції на деструктивні дії, відновлення, руйнування.

Під живучістю розуміють здатність системи (або її частини, об'єкта) адаптуватися до нових непередбачуваних умов функціонування, протистояння небажаним впливам при одночасній реалізації основної функції.

Поняття живучості конкретно інформаційного об'єкта передбачає його здатність своєчасно виконувати свої функції (в даному випадку – інформування) в умовах дії дестабілізуючих факторів. Такими факторами можуть бути усунення окремих інформаційних об'єктів з інформаційного простору, втрата їх актуальності, доступності. Слід зазначити, що залучення уваги аудиторії до іншої теми, породження іншого інформаційного об'єкта також може знизити актуальність поточного інформаційного об'єкта.

Існує кілька механізмів, що забезпечують живучість інформаційних об'єктів в Інтернеті.

Розглянемо деякі найбільш поширені механізми забезпечення живучості, які в реальності застосовуються не в чистому вигляді, а як правило, комбінуються.

Для вивчення проблем, пов'язаних з живучістю необхідно чітко визначити як саме це поняття, так і привести формальну

модель, на підставі якої можна розраховувати рівень живучості для таких важко формалізованих сутностей, як інформаційні об'єкти.

Крім того, з живучістю інформаційних об'єктів сьогодні пов'язують такі соціально важливі проблеми, як забезпечення інформаційної безпеки, приватності в мережі. Цим питанням присвячена заключна частина даної статті.

Механізми забезпечення живучості інформаційних об'єктів

Під поняттям живучості інформаційної складової мережі Інтернет мається на увазі здатність інформаційних об'єктів (новинних повідомлень, статей, документів, відеороликів і т.д.) своєчасно виконувати свої функції (інформування) в умовах дії дестабілізуючих факторів. Такими факторами можуть бути усунення окремих об'єктів з інформаційного простору, втрата ними властивостей актуальності, доступності [6, 18] розглянемо деякі з них.

1. Копіювання даних при розміщенні їх на цільовий ресурс. Тобто автор розміщує інформацію, яка копіюється хостинг-провайдером на деяку кількість дзеркальних серверів. Приклад – скандально відома служба WikiLeaks (кілька сотень серверів, на яких зберігаються фрагменти копій).

2. Передрук інформації (републікації, «копіпаст») на інші сайти з метою їх інформаційного наповнення. Як приклад наводиться співвідношення оригінальної інформації та загального обсягу інформації, яка сканується системою InfoStream [9] за перші чотири місяці 2012 р по днях (рис. 2.2.10). При цьому, слід зазначити, що найбільш важлива і цікава інформація передруковується сотні разів, у той час як неактуальна, нецікава інформація практично не дублюється.

3. Розміщена хоча б один раз інформація назавжди потрапляє в архівні служби Інтернету типу Архів Інтернету (<http://archive.org>), який накопичує мережеву інформацію. Бібліотека Конгресу США (www.loc.gov) придбала права на зберігання всіх публічних повідомлень соціальної мережі Twitter з 2006 року і всіх твітів, які будуть опубліковані надалі. Бібліотека Конгресу також реалізує і національний проект збереження та поширення цифрового контенту Digital Preservation (www.digitalpreservation.gov – 1400 колекцій даних).

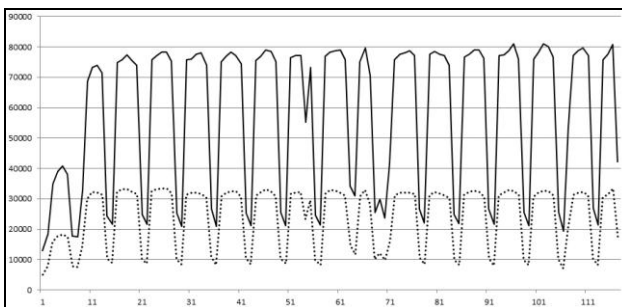


Рис. 2.2.10 – Співвідношення оригінальної інформації (пунктирна лінія) і загального обсягу інформації (суцільна лінія), скануваною системою InfoStream

4. Інформація часто залишається в кешах пошукових систем, навіть якщо вона видалена з веб-сторінки або сторінки соціальної мережі. Інформація індексується глобальними інформаційно-пошуковими системами і залишається в їх кеш-пам'яті, звідки вона доступна користувачам. Лише відносно недавно у адміністраторів веб-ресурсів з'явилася можливість самостійного видалення свого контенту з кешей Google і Яндекс. Часто багато чого, наприклад, про людину можна дізнатися в його блозі, онлайн-репутація – сьогодні модний бренд. Що стосується соціальної мережі Twitter, то [twitFlink](http://www.twitfink.com) (<http://www.twitfink.com>), наприклад, який швидко збере і видасть твіти пацієнта. Сервіс Google Replay дозволяє знаходити і переглядати тематичні повідомлення в мікроблогах за вказаний період часу.

5. І нарешті, інформація з веб-сайту може зберігатися на локальних комп'ютерах кінцевих користувачів, які отримали до неї доступ або безпосередньо, або через інтеграторів інформації.

Формальні моделі живучості інформаційних об'єктів

Організаційний комітет вважає своїм обов'язком вказати на ряд помилок, які часто зустрічаються при оформленні статей:

Відомо, що живучість інформаційного об'єкта оцінюється як ймовірність того, що об'єкт буде неушкодженим протягом певного періоду часу t за певних умов [20].

Якщо інформаційний об'єкт зберігається на n серверах (носіях інформації), то ймовірність руйнування цього об'єкта

оцінюється як:

$$F_{lost}(t) = \prod_{i=1}^n F_i(t).$$

У цьому добутку $F_i(t)$ – ймовірність втрати інформаційного об'єкта на i -м сервері за час t .

Відповідно живучість оцінюється як:

$$S_n(t) = 1 - F_{lost}(t) = 1 - \prod_{i=1}^n F_i(t).$$

Допускаючи, що ймовірність знищення інформаційних об'єктів пропорційна часу їх існування, і те, що час їх руйнування має статистичний розподіл (відповідно до закону Парето), можна вважати доцільним і обгрутованим дослідження моделі зі статистичним розподілом втрат інформаційних об'єктів, що принципово відрізняється від підходів, в яких використовується пуассоновський потік помилок (теорія систем масового обслуговування) і розподіл помилок по Вейбулу. В цьому випадку, живучість можна оцінювати як:

$$S_n(t) = 1 - \prod_{i=1}^n F_i(t) = 1 - \prod_{i=1}^n C t^{-\beta} = 1 - C^n t^{-n\beta},$$

де C , β – деякі константи.

Закономірності статистичного розподілу часу життя інформаційних об'єктів дозволяють робити висновки, пов'язані з їх живучістю, а саме враховувати явища самої подоби, нерегулярності втрати інформації, наявність «важкого хвоста» в розподілі, яке характеризує надзвичайно велика кількість фактично застарілих інформаційних об'єктів і т.п.

При аналізі життєвого циклу інформаційного об'єкта можна використовувати ще два великі класи моделей: булеві і марковські.

В булевій моделі можна припустити, що копії інформаційного об'єкта містяться на n серверах, при цьому i -му серверу відповідає булева змінна x_i , яка може приймати значення $\{0, 1\}$, тобто $x_i = 1$, якщо інформаційний об'єкт на сервері i активний, і 0 – в іншому випадку. Стан інформаційного об'єкта визначається структурний функцією його доступності (булевої функцією) $S(x_1, x_2, \dots, x_n)$, яка приймає значення 1 , якщо інформаційний об'єкт доступний, і 0 в іншому випадку.

Якщо доступність інформаційного об'єкта розглядати як

функцію часу, то стан інформаційного об'єкта на i -му сервері можна розглядати як випадковий процес $x_i(t)$, що приймає в довільні моменти часу $t \geq 0$ значення 0 та 1. Для системи визначається ймовірність її безвідмовної роботи за наведеними вище.

Серед недоліків булевих моделей можна назвати припущення тільки про двох станах інформаційного об'єкта – активності (доступності) і неактивності. Крім того, в загальному випадку характер відмов окремих копій інформаційного об'єкта залежить від стану інших копій.

Інформаційний об'єкт можна описати також марковською моделлю. Нехай система (безліч копій інформаційного об'єкта) має m можливих станів. Позначимо безліч станів через $M = \{z_1, z_2, \dots, z_m\}$. Для будь-якого фіксованого моменту часу $t \geq 0$ стан системи $z(t)$ інтерпретується як випадкова величина. Задана множина всіх станів M , вектор розподілу початкових ймовірностей $p(0)$ і функція перехідних ймовірностей. Визначається ймовірність активності, «життя» системи в заданий момент часу t (готовність системи). Застосовність марковських моделей також має свої межі. Інтенсивності переходів між окремими станами системи можуть бути нестационарними, що приймаються при розрахунку допущення щодо розподілу інтенсивності відмов можуть значно знизити точність отриманих результатів; число станів системи може бути таким великим, що розрахунок стає практично неможливим.

Оцінка живучості інформаційних об'єктів може проводитися на всіх етапах їх життєвого циклу. Існує кілька підходів, до проведення оцінки живучості, що мають найбільш загальний характер. Живучість можна оцінити щодо деякого стандартного зовнішнього впливу або відносно безлічі зовнішніх впливів. В цьому випадку вирішується задача знаходження множини характеристичних векторів станів інформаційного об'єкта (у простому випадку – розподіл по серверам), в яких реалізується конфігурація, що забезпечує виконання мети функціонування. Потужність цієї множини може виступати мірою живучості всього інформаційного об'єкта.

При аналізі живучості інформаційних об'єктів розглядається проблема інформування по їх різних аспектах, незалежно від наявності або відсутності несприятливих факторів. У зв'язку з цим, в якості кількісного критерію оцінки живучості доцільно використовувати відношення кількості функцій, виконуваних об'єктом за наявності певних

несприятливих впливів або безлічі таких впливів, до загальної кількості функцій інформаційного об'єкта, з урахуванням критичності виконуваних і не виконуваних функцій. Критичність кожної конкретної функції визначається індивідуально для кожного конкретного інформаційного об'єкта виходячи з його специфіки. Кількісний показник живучості конкретного інформаційного об'єкта в заданих умовах можна обчислювати за формулою:

$$S = \sum_{i \in \Delta} \alpha_i / \sum_{j \in \Theta} \alpha_j,$$

де Θ – множина всіх функцій інформування, Δ – безліч функцій інформаційного об'єкта, виконуваних в заданих умовах ($\Delta \subseteq \Theta$), α_n – критичність n -ї функції. Таким чином, кількісна оцінка живучості інформаційного об'єкта буде змінюватися в інтервалі $[0, 1]$, живучість тим вище, чим більше її кількісна оцінка.

Цифрові сліди і тіні

Видалення інформаційного об'єкта з веб-ресурсу не може гарантувати його зникнення з Інтернету. Залишаються не тільки «цифрові сліди» і «цифрові тіні».

Вираз «цифрові сліди» («digital footprint») відноситься до тієї інформації, яка залишається самим користувачем при роботі в Мережі і по якій можна не тільки його ідентифікувати, а й «прив'язати» до певних дій, подій, відновити якісь фрагменти біографії.

Часто користувачі з доброї волі вказують свої ПІБ, «прив'язуючи» подальшу інформацію до власної особистості, дату народження, сімейний стан, освіту, професію, місця попередньої роботи і багато чого ще, включаючи і контактні телефони, і адреси електронної пошти. Крім «цифрових слідів», які ми залишаємо самі, інформація про користувачів постійно тиражується і без будь-якої його участі.

Інформація про користувача, яка створюється без його участі, отримала назву «цифрової тіні» («digital shadow»), які виникають і накопичуються всякий раз, коли хтось шукає користувача через пошукові системи, коли відбувається електронна поштова розсилка за списками, в яких він фігурує і в багатьох інших випадках. Індексация роботами пошукових машин сторінок з інформацією користувача та їх подальше кешування – це теж створення «цифрової тіні», доступної кожному. Крім «цифрових тіней відкритого доступу»,

створюються і накопичуються «цифрові тіні обмеженого доступу» – записи камер спостереження, банківські транзакції, білінги Інтернет-магазинів, сервісів продажу квитків, телефонних дзвінків і ін.

За оцінкою International Data Corporation (IDC), аналітичної компанії, яка спеціалізується на дослідженнях IT-ринку, обсяг «цифрової тіні», тобто, інформації про користувача Інтернет, яка створюється без його участі, вже в 2007 р перевищив обсяг інформації, яку створює сам користувач.

З проблемою репутації в Інтернеті щодня стикається все більше користувачів. Про це свідчить і поява особливих сайтів (наприклад, www.suicidemachine.org), що дозволяють разом видалити реєстрацію і всі зроблені записи на різних форумах і в соціальних мережах. Така операція називається «покінчити з собою в Інтернеті». Однак ця система поки недосконала. З недавнього часу цю турботу беруться спеціальні компанії, так звані «Інтернет-чистильники».

При цьому слід враховувати, що найважливіша інформація, потрапивши в Інтернет, залишається там практично назавжди, і як показує практика, розраховувати на її легке видалення або зміну не доводиться. Кращим методом виявляється витіснення небажаної інформації новими сюжетами, проведення спеціальних заходів по змістовному виправленню помилок [7].

Живучість інформаційних об'єктів і систем важко помітити в нормальних умовах функціонування. Це властивість рельєфно проявляється тільки у випадках втрати інформації, виникнення порушень в структурі інформаційної системи, відмову її складових, окремих функцій, цілеспрямованих деструктивних впливів. Залежно від класу систем, їх складності, ступеня організованості, а також від обраного рівня аналізу властивість живучості може оцінюватися як стійкість, надійність, адаптивність, відмовостійкість.

Спостережуваний в даний час процес в області інтелектуалізації автоматизованих систем, переходу від простої обробки даних до процесів підтримки прийняття рішень вимагає нових підходів. Споконвічна парадигма інформаційних систем, сформована кілька десятиліть тому, вже не відповідає реальній ситуації – обсягам і динаміці інформаційних потоків, мережевій топології. Необхідний пошук нових принципів, в рамках яких виявилось б можливим проектування якісно нових систем обробки великих і динамічних масивів інформації – інформаційних систем. Саме тому особливе місце серед задач,

займають завдання, пов'язані із забезпеченням живучості інформаційних систем і їх компонент.

2.2.3. Моделювання інформаційних операцій

В останні роки завдяки численним документам і публікаціям Департаменту оборони США, став популярним термін «інформаційні операції», насамперед тому, що інформаційні технології відіграють роль, яка постійно збільшується у воєнних операціях. При цьому, інформаційні операції визначаються як «акції, спрямовані на вплив на інформацію та інформаційні системи супротивника, на захист власної інформації та інформаційних систем» [17]. Інформаційні операції розглядаються як об'єднання основних можливостей радіоелектронної війни, комп'ютерних мережових операцій, психологічних операцій, воєнних дій та операцій по забезпеченню безпеки з метою впливати, руйнувати, спотворювати інформацію, необхідну для прийняття супротивником рішень, а також захищати власну інформацію.

Інформаційні операції охоплюють цілий комплекс процесів, що здійснюються у найрізноманітніших сферах. При цьому, необхідно зазначити, що інформаційні операції – істотна і традиційна складова бойових операцій. Вони відігравали свою роль ще за Олександра Македонського, Атілли або Чингіз Хана. Відомі спроби впливу на цивільне населення за допомогою радіопередач під час Другої Світової Війни. В'єтнам був першою телевізійною війною, і представив факти війни в повному «світлі» телеглядачам усього світу. Сучасні конфлікти на Балканах, у Сомалі, Афганістані, Іраку й Грузії засвідчили використання Інтернету для залучення в інформаційні операції всесвітньої аудиторії. Незважаючи на те, що формальне визначення інформаційних операцій в документах Департаменту оборони США орієнтоване на військові аспекти, воно може бути використане практично для будь-якої сфери життя.

Інформація є відображенням вкладеного в неї змісту, а інформаційні системи обробляють інформацію, критичну для прийняття рішень. Тому, на даний час інформація перетворилася з абстрактного терміна в об'єкт, мету та засіб інформаційних операцій, стала критичним поняттям у проблематиці безпеки. Колишній міністр оборони США Вільям Коен 18 березня 1999 року заявив: «здатність армії

використовувати інформацію, щоб домінувати в майбутніх боях, дасть США новий ключ до перемог протягом багатьох років, якщо не протягом декількох поколінь» [21].

Завдання інформаційних операцій

Основне завдання інформаційних операцій полягає у маніпулюванні масами на рівні суспільної та індивідуальної свідомості найчастіше з наступною метою:

- внесення у свідомість ворожих, шкідливих ідей та поглядів;
- дезорієнтації та дезінформації мас;
- послаблення певних переконань, підвалин;
- залякування свого народу образом ворога;
- залякування супротивника своєю могутністю.

При моделюванні та здійсненні інформаційних операцій необхідно враховувати значення цінності інформації для осіб, що приймають рішення. Цінність інформації включає її своєчасність, точність, і «аналітичність». З практичної точки зору, цінність інформації також може бути визначена як її значущість або застосованість, придатність до використання. Під застосованістю інформації розуміють забезпечення доступу особам, що приймають рішення, до готової до використання інформації. Стандарт ISO 9241 (ISO – Міжнародна Організація з Стандартизації) визначає застосованість через терміни ефективності й задоволення потреб визначеного набору користувачів для вирішення визначеного набору завдань у специфічному оточенні. На практиці більша частина корисної інформації надходить особам, що приймають рішення, від інформаційно-аналітичних систем, які забезпечують розуміння ситуації та підтримку прийняття рішень. Відповідно до польового статуту військового відомства США «Інформаційні операції» (FM 100-6), «орієнтація в ситуації означає комбінацію чіткого уявлення про диспозиції своїх і ворожих сил з оцінкою ситуації та намірів з боку командування».

Інформаційні операції здійснюються в деякому соціальному середовищі, тому, відповідно, для успішного їхнього проведення необхідно адаптуватися до цього середовища, перебороти певний бар'єр не дуже сильної уваги до інформаційного впливу [4]. Цей бар'єр виникає завдяки так званій імунній системі середовища, що може не пропустити інформаційні впливи, якщо вона досить потужна та/або вже навчилася захищатися від подібних впливів. До підготовчих дій щодо здійснення

інформаційних операцій може відноситись створення «імунодефіциту» соціального середовища шляхом впливу через інформаційний простір, наприклад, за допомогою матеріалів у ЗМІ. Дуже часто інформаційні впливи використовують механізми «вірусного маркетингу», наприклад, у вигляді чуток, коли сенсаційно подана дезінформація поширюється з величезною швидкістю. Саме імунна система чинить протидію подібним інформаційним операціям. Дуже часто з імунною системою суспільства ототожнюють державу, яка покликана забезпечувати безпеку цього суспільства. Таким чином, за наявності сильного державного апарату ймовірність успіху антигромадських інформаційних операцій істотно знижується. Спеціальні служби держави мають виступати стабілізуючим, стрижневим важелем, який повинен чинити ключовий вплив на всі види безпеки, у тому числі й на інформаційну. В наведених в [10] засадах методології розробках стратегії національної безпеки, значна роль відводиться питанням інформаційної безпеки, які безпосередньо відносяться до протидій інформаційним операціям.

Всім зрозуміло, як відбувалася протидія подібним інформаційним операціям у тоталітарних державах. У демократичному суспільстві, природно, тоталітарні методи не можуть застосовуватися. У цьому випадку, імунітет досягається за рахунок «навчання», тобто демократичне суспільство повинне пройти через велику кількість інформаційних атак, впливів, стереотипів, щоб виробити необхідний імунітет.

Рівень готовності до проведення інформаційних операцій на даний час вважається ключовим фактором успіху проведення будь-якої соціальної процедури, кампанії.

Особливою метою при проведенні інформаційних операцій є інформаційно-аналітичні системи суб'єкта впливу [11]. Здійснюючи вплив на такі системи, можна домогтися того, що, приймаючи рішення, особи з табору супротивника зроблять неадекватні висновки, і необхідний соціальний процес змінить траєкторію в напрямку, необхідному для сторони, що впливає (рис. 2.2.11).

У цьому випадку, до безпосередніх інформаційних впливів може бути віднесене розміщення в інформаційному просторі документів, що компрометують протилежну сторону, рекламу (у тому числі приховану) своїх переваг, перекручені дані про зовнішнє середовище, перекручену інформацію про наміри тощо.

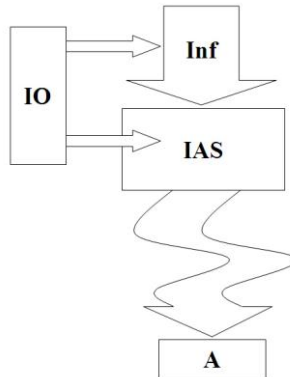


Рис. 2.2.11 – Вплив на інформаційно-аналітичну систему супротивника: Inf – інформаційний простір; IAS – інформаційно-аналітична система; A – абонент системи (особа, що приймає рішення); IO – інформаційні впливи

Особливості інформаційних операцій

Інформаційним операціям властиві такі головні особливості:

- інформаційні операції – це міждисциплінарний набір методів і технологій у таких сферах, як інформатика, соціологія, психологія, міжнародні відносини, комунікації, військова наука;
- до сьогоднішнього часу не існує стандартів проведення інформаційних операцій;
- у розвитку технологій інформаційних операцій зацікавлені не тільки оборонні відомства, але й багато урядових і комерційних організацій;
- завдання формування наукового підходу до інформаційних операцій є нагальним та актуальним.

При проведенні інформаційних операцій суттєвим є виявлення змісту (знань), який вкладається в інформацію, з урахуванням найрізноманітніших аспектів – соціальних, політичних, релігійних, історичних, економічних, психологічних, ментальних, культурних, які притаманні різним верствам суспільства. Тому, в цей час доцільно розглядати інформаційні операції ширше, як операції, що базуються на знаннях (англ. Knowledge Operations).

Соціальні процедури та процеси, як правило, складно оцінювати й моделювати, тому що їхні результати відносяться до психологічних і соціологічних, а не фізичних. Саме цей факт

також визначає проблематичність прогнозування результатів моделювання інформаційних операцій. Крім того, експериментування з інформаційними впливами в рамках інформаційних операцій складніше та небезпечніше, ніж при моделюванні фізичних процесів. Дії для досягнення ефективності впливу на процеси ухвалення рішення супротивником іноді необхідно вживати протягом тривалого часу, перш ніж вони набудуть чинності.

Соціальний інформаційний вплив

Сучасний стан моделювання інформаційних операцій характеризується рядом відкритих проблем, основні з яких відносяться до розуміння понять інформаційного впливу.

Один з основних компонентів інформаційних операцій – соціальний вплив, що охоплює всю різноманітність процесів впливу. Істотні зміни в переконаннях або відношенні людей до деякої проблеми або явища, як очікується, призведуть до зміни в поведінці, пов'язаній із цією проблемою.

У 1948 році Лассвел (Lasswell) запропонував модель трансмісії комунікацій, яка складається з п'яти компонентів:

- джерело – персона, що впливає або переконує інших персон;
- повідомлення – за допомогою чого джерело намагається переконати цільову персону;
- ціль – людина, на яку джерело намагається впливати;
- канал – метод доставки повідомлень;
- вплив – реакція цілі на повідомлення.

Незважаючи на те, що Лассвел, насамперед, цікавився масовою комунікацією, його модель передачі інформації може застосовуватися в міжособистісній комунікації типу циркулярних моделей Шеннона-Вівера (Shannon-Weaver) і Осгуда-Шрамма (Osgood-Schramm), які включають петлі зворотного зв'язку в процесі комунікацій, стверджуючи, що комунікація є циркулярним, а не лінійним процесом [22].

Інформаційний вплив може бути двох основних видів:

1. Зміна в необхідний бік даних, які використовує інформаційно-аналітична система об'єкта впливу при прийнятті рішень.
2. Безпосередній вплив на процес ухвалення рішення об'єкта впливу, наприклад, на процедури ухвалення рішення або окремих осіб, що приймають рішення.

Моделювання об'єктивних факторів соціального впливу вимагає міждисциплінарних підходів, що мають відношення до

інформатики, маркетингу, політології, соціальної психології. Найвідоміші моделі формування суспільної думки та соціального впливу базуються на теорії динамічного соціального впливу Латеїна (Latane), розвинутій такими авторами, як Новак (Nowak), Зцамрей (Szamrej), Левенштейн (Lewenstein), Касперський (Kasperski), Холіст (Holyst) і Собкович (Sobkowicz).

Намагаючись обґрунтувати механізм соціального впливу повідомлень, Латеїн [19] підкреслив важливість трьох ознак відносин джерела та цілі:

- сила – соціальна сила, імовірність або рівень впливу на індивідуумів;
- безпосередність – фізична або психологічна відстань між індивідуумами;
- число джерел – кількість джерел, що відносяться до цілі.

Універсальними характеристиками об'єкту є його стан і можливість управління іншими об'єктами. Реалізація можливості управління вимагає певних умов, які прийнято називати впливом. При цьому об'єкт, що може здійснювати свою волю називають суб'єктом, а управлінням прийнято називати впливом стосовно об'єкта, що застосовується з певною метою.

Моделювання впливу

Коли індивідуум є метою впливу одного або більше джерел, динамічна соціальна теорія впливу стверджує, що рівень соціального впливу на індивідуума може бути представлений наступним рівнянням, яке є основою так званої індивідуум-орієнтованої моделі [13]:

$$I_i = -S_i\beta - \sum_{j=1, j \neq i}^N \frac{S_j O_j O_i}{d_{i,j}^\alpha}$$

де I_i – величина (кількість) соціального тиску на індивіда i , ($-\infty < I_i < \infty$). O_i представляє думку індивідуума (± 1) стосовно актуального питання, де +1 та -1 представляють підтримку або заперечення щодо даного питання, відповідно. S_i представляє силу індивіда i або вплив ($S_i > 0$), β – опір індивідуума до змін ($\beta > 0$), $d_{i,j}^\alpha$ – відстань між індивідуумами i й j ($d_{i,j}^\alpha \geq 1$), α – показник скорочення відстані ($\alpha \geq 2$), N – загальна кількість агентів (індивідуумів, що складають суспільство). Значення β , тенденція зберігати власну думку або чинити опір зміні, визначає те, що індивідууми в рамках моделі можуть вимагати

більших або менших обсягів соціального тиску для зміни їхньої думки. Великі рівні значення α відповідають ефекту збільшення відстані між джерелом і ціллю, що впливає на обсяг соціального тиску на ціль.

На основі введених термінів формується поняття «інформаційного поля об'єкта», описуються його характеристики. Це дає можливість визначити інформаційний вплив як вплив на інформаційне поле об'єкта. Досліджуючи інформаційні поля об'єктів і суб'єктів соціальних систем, можна визначити інформаційні впливи та управління. При цьому, інформація може розглядатися і як об'єкт, і як засіб впливу. Використання інформації як засобу впливу вимагає в процесі управління здійснити підготовку даних, виробництво відповідної інформації, а лише потім реалізовувати створену інформацію у вигляді впливу.

Інформаційне управління

Одним з основних методів ведення інформаційних операцій є інформаційний вплив, що надається з метою інформаційного управління. Під інформаційним управлінням, у цьому випадку, розуміється механізм управління, коли керуючий вплив носить неявний, непрямий інформаційний характер і об'єкту управління надається певна інформаційна картина, під впливом якої він формує лінію своєї поведінки. Таким чином, інформаційне управління – це спосіб впливу, що спонукає людей до впорядкованої поведінки, виконання необхідних дій.

Відповідно до [12], процес інформаційного впливу одного об'єкта на інші доцільно декомпонувати на такі етапи:

- генерація джерелом впливу даних, інформаційних елементів та інформаційних сукупностей;
- передача інформації джерелом впливу;
- прийом інформації реципієнтом;
- генерація сукупності даних, інформаційних елементів і нових сукупностей об'єкта впливу;
- відповідні активні дії об'єкта впливу.

Інформаційні впливи на елементи систем можна класифікувати за такими ознаками, як джерела виникнення, тривалість впливу, природа виникнення тощо.

Для вибору конкретних способів реалізації інформаційного управління необхідно конкретизувати задачі, які вирішуються за допомогою інформаційного впливу, провести аналіз процесу

формування інформаційних операцій і виробити критерії їхньої оцінки. Інформаційне управління розглядають як процес, що охоплює такі три взаємопов'язані напрямки:

- управління обміном даними між реальним світом і віртуальним світом суб'єкта впливу;
- управління віртуальним світом суб'єктів впливу, механізмами прийняття рішень;
- управління процесом перетворення рішень у дії суб'єкта впливу в реальному світі.

Найважливіше значення для проведення інформаційних операцій має навколишнє середовище, стан об'єктів інформаційного впливу, їхній взаємний вплив. Зокрема, якщо в якості об'єктів інформаційних операцій вибирається деяке електоральне поле, то важливо враховувати всі електоральні популяції, що входять у це поле, які представляють прихильників (або супротивників) тих або інших політичних сил. Незважаючи на те, що надалі будуть розглядатися, в тому числі, й деякі моделі, в яких явно постулюється однорідність середовища, у загальному випадку з відношенням до інформаційних операцій навколишнє середовище може складатися з областей:

- домінуючого сприйняття;
- підвищеної чутливості;
- індиферентності до відповідних інформаційних впливів.

Найбільш перспективним напрямком моделювання інформаційних операцій є математичний опис самоорганізації середовища сприйняття та поширення інформації з урахуванням сформованих у сучасний момент умов. Середовища, що самоорганізуються, для яких відсутній центральний механізм управління, а розвиток йде за рахунок множини локальних взаємодій, вивчаються теорією складних систем. Ця теорія охоплює такі галузі знань як нелінійна фізика, термодинаміка нерівноважних процесів, теорія динамічних систем. Взаємодії між окремими елементами складних систем визначають виникнення складної поведінки при відсутності централізованого управління. Для досліджень подібної поведінки застосовуються найсучасніші методи, що охоплюються міждисциплінарною основою сучасної методології – концепцією складності. На даний час до теоретичних і технологічних основ цієї концепції відносяться теорії детермінованого хаосу й складних мереж, синергетика, фрактальний та хвильовий (вейвлет-) аналіз, багатоагентне

моделювання, теорія самоорганізованої критичності (яка вивчає динамічний розвиток до критичного стану, що характеризується сильними просторово-часовими флуктуаціями, без зовнішнього управління [16]), теорія перколяції (англ. Percolation – протікання) тощо.

Моделювання соціальних процедур (інформаційні операції, безумовно, відносяться до таких) передбачає проведення обчислювальних експериментів, так як найчастіше виникають істотні обмеження, що утруднюють проведення «польових» натуральних експериментів.

При моделюванні інформаційних операцій, обчислювальний експеримент дозволяє скоротити операції з уточнення обмежень, підбору вихідних даних, вибору правил функціонування компонентів моделі тощо. У цьому випадку, з'являється можливість урахування випадків, які важко реалізуються на практиці, використовуючи реальні дані лише для ідентифікації параметрів математичної моделі. Разом з тим, математичне моделювання має свої обмеження, реальний світ виявляється складним для моделювання з достатнім рівнем деталізації й точності, тобто більш-менш достовірні математичні моделі настільки складні та багатопараметричні, що не піддаються аналізу і оцінці точними методами.

Відпрацювати математичні моделі при плануванні інформаційних операцій можна лише в процесі моделювання конкретних процедур, постійно зіставляючи їх з реальністю.

Виражена мета методології оцінки інформаційних операцій полягає в тому, щоб забезпечити своєчасний і точний аналіз можливих невідповідностей між запланованою операцією і фактичним впливом. У разі виявлення істотних розходжень, які впливають на ймовірності успіху операції, аналітична система повинна сповіщати про це особам, що приймають рішення, для того, щоб відкоригувати поточні плани та рішення. Разом з тим, при плануванні інформаційних операцій не можна діяти методом спроб і помилок, тому необхідно розвивати методи, що дозволяють узагальнювати ретроспективні дані, і на їх основі перевіряти адекватність моделей.

В основу успішних моделей інформаційних операцій закладаються синергетичні підходи. Дійсно, суспільство є складною системою, кожний компонент якої характеризується множиною ознак, має множину ступенів свободи. При цьому, важливою властивістю цієї системи є самоорганізація, що є результатом взаємодії таких компонентів, як випадковість, багаторазовість, позитивний і негативний зворотний зв'язок.

Протидія інформаційним операціям

Розглянуті практичні приклади дозволили розробити деяку загальну методику проведення оборонної інформаційної операції з використанням системи контент-моніторингу веб-ресурсів. Припустимо, що об'єктом агресивної інформаційної операції є компанія «АБВ». Пропонується 12 кроків протидії:

1. Збір інформації з публікаціями в «чужих» (тих, що не мають відношення до «АБВ», неафельованих) ЗМІ про компанію.
2. Побудова графіка – динаміки появи повідомлень про компанію «АБВ» у мережних ЗМІ.
3. Аналіз динаміки з ретроспективою впродовж 6-12 місяців за допомогою методів аналізу часових рядів. Після цього аналізується контент публікацій у граничних точках, визначаються моменти, тривалість, періодичність впливу, прив'язка моментів впливу до інших подій з кола інтересів об'єкта.
4. Визначення джерел, що публікують найбільшу кількість негативу (публікацій з негативною тональністю) про компанію «АБВ».
5. Визначення «першоджерел» публікацій у ЗМІ – тих джерел, які першими опублікували негативну інформацію.
6. Визначення імовірних «замовників» – власників або осіб, що впливають на видавничу політику окремих ЗМІ.
7. Визначення сфер спільних інтересів компанії «АБВ» і потенційних «замовників» (шляхом виявлення загальних інформаційних характеристик – перетинань «інформаційних портретів» системи InfoStream, що створюються для об'єкта і «замовника»), ранжирування потенційних «замовників» за їхніми інтересами.
8. Визначення критеріїв інформаційних впливів на основі найбільш рейтингових інтересів.
9. Моделювання інформаційних впливів, для чого знаходять зв'язки «замовника» – найбільш зв'язані з ним персони та організації, аналізується динаміка впливу з боку замовника та формується прогноз цієї динаміки, аналізується контент публікацій у граничних точках кривої динаміки – визначаються критичні точки впливу.
10. Прогнозуються подальші кроки впливу шляхом аналізу аналогічної динаміки публікацій для інших компаній у ретроспективній базі даних системи InfoStream.

11. З урахуванням реакцій і публікацій з ретроспективної бази даних оцінюються ймовірні наслідки.
12. Організується інформаційна (і не тільки) протидія. Приклади публікацій у контексті протидії знаходяться у ретроспективній базі даних.

Місце систем контент-моніторингу

Для оперативного аналізу інформаційної обстановки найкраще підходять саме системи контент-моніторингу з трьох причин: по-перше, вони забезпечують оперативність, яку не можуть забезпечити пошукові системи (час індексації мережного контенту, навіть кращого з них, становить від декількох діб до декількох тижнів); по-друге, спеціалізовані системи контент-моніторингу забезпечують повноту як стосовно джерел, так і подання матеріалів джерел, у той час як звичайні агрегатори новин не завжди забезпечують необхідну повноту; і по-третє, системи контент-моніторингу містять необхідні аналітичні засоби, які можуть надати користувачеві інформацію про інтенсивність публікацій за заданою тематикою в необхідний період часу.

В плані профілактики інформаційних операцій варто уважно стежити за динамікою публікацій про цільову компанію, якщо є можливість, з урахуванням тональності цих публікацій, користуватися доступними аналітичними засобами, наприклад, вейвлет-аналізом. При цьому, варто орієнтуватися на можливі моделі інформаційних атак, наприклад, якщо ця модель охоплює фази: «фонові публікації» – «затишок» – «артпідготовка» – «затишок» – «атака», то вже за першими трьома компонентами можна з великою ймовірністю передбачити майбутні події.

В результаті аналізу численних діаграм поведінки ТИП, були виявлені найбільш типові, базові профілі їх поведінки [8]. Запропоновані моделі повністю відповідають реальним даним, які екстрагуються системами контент-моніторингу. Тому, наведені залежності можуть бути використані як шаблони, наприклад, для виявлення інформаційних операцій – як шляхом аналізу ретроспективного фонду мережових публікацій, так і для оперативного моніторингу появи деяких їхніх ознак в реальному часі.

Зокрема, для виявлення інформаційних операцій слід уважно стежити за динамікою публікацій з цільової теми і, якщо є можливість, користуватися доступними аналітичними

засобами, засобами цифрової обробки даних і розпізнавання образів, наприклад, вейвлет-аналізом.

Життєвий цикл інформаційних операцій

На рис. 2.2.12 приведена узагальнена діаграма, яка відповідає всім етапам життєвого циклу інформаційних операцій.

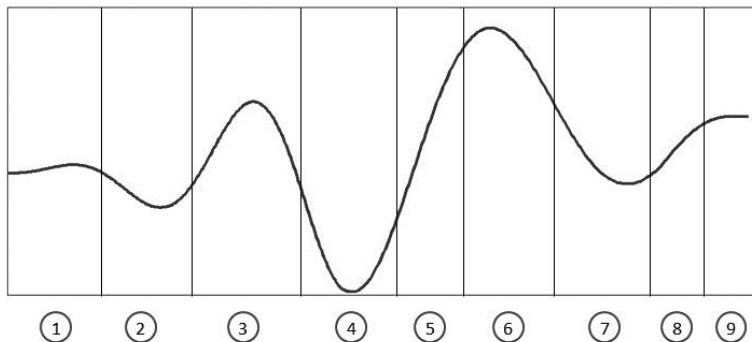


Рис. 2.2.12 – Життєвий цикл інформаційних операцій: 1 – фон; 2 – тиша; 3 – «артпідготовка»; 4 – тиша; 5 – атака / тригер зростання; 6 – пік підвищених очікувань; 7 – втрата ілюзій організаторів; 8 – суспільне усвідомлення; 9 – продуктивність / фон

До кола найпоширеніших інструментальних засобів математичного моделювання та оцінки рядів спостережень відноситься також «вейвлет-аналіз» [2, 15]. Він особливо ефективний в тих випадках, коли необхідно виявляти локальні в часі особливості поведінки досліджуваного процесу. Аналіз даних з використанням вейвлет-перетворень є зручним, надійним і потужним інструментом дослідження часових рядів і дозволяє подати результати у наочному вигляді, у вдалій інтерпретації.

Вейвлет-аналіз, в даний час, знайшов широке застосування як в природничих науках, так і в соціології [3].

Зауважимо також, що війни в інформаційному середовищі у воєнній науці, на відміну від журналістської практики, зараз прийнято називати інформаційними операціями, підкреслюючи, що вони є лише елементами “реальних” багатоаспектних протистоянь. Інформаційні операції є відповідною складовою і супроводом більш загальних процесів. Разом з тим, ареною інформаційних операцій є інформаційний простір, зокрема, веб-

середовище, щодо якого можна констатувати, що воно, з одного боку, є місцем інформаційних перегонів (80%), а з другого, середовищем відображення реальних бойових дій (20%). Наведені співвідношення, зокрема, характеризують досліджені авторами веб-публікації щодо російсько-грузинського військового конфлікту в серпні 2008 року.

Саме з огляду на наведене, а також на те, що інформаційні операції здійснюються для забезпечення політичних, економічних інтересів політичних партій, урядів, політичних рухів, для реалізації влади і реалізації національних інтересів на території іншої держави або в окремих регіонах, серед загроз національним інтересам і національній безпеці в Законі України “Про основи національної безпеки України” [1] (стаття 7) серед потенційних загроз в інформаційній сфері окремо зазначається: “...намагання маніпулювати суспільною свідомістю, зокрема, шляхом поширення недостовірної, неповної або упередженої інформації”.

Людство, в тому числі й Україна, знаходиться у постійному пошуку механізмів передбачення “загрозливих” подій і явищ, а також їх усунення або нейтралізації. Цілком зрозуміло, що кожен етап розвитку суспільства потребує своїх механізмів, але всі ці механізми базуються на збиранні, аналізі та синтезі відповідної інформації.

Безумовно, системні дослідження такого багатоаспектного явища, як інформаційні операції становлять не тільки (а можливо, і не стільки) теоретичний, а й суто практичний інтерес. Складові інформаційних операцій як явищ, окремі тематичні сюжети, зокрема, окремі їх прояви, а тим більше їх сукупності, можуть трактуватися як реальні або потенційні події, реальні або потенційні загрози.

При ретроспективному аналізі будь-якого явища, інтерес становлять певні характеристики розвитку цього явища, а саме:

- кількісна динаміка, притаманна явищу, наприклад, кількість подій за одиницю часу або кількість повідомлень щодо явища;
- визначення критичних, порогових точок, що відповідають кількісній динаміці явища;
- визначення проявів явища у критичних точках, наприклад, виявлення основних сюжетів публікацій у ЗМІ щодо вибраного явища;
- після виявлення основних проявів явища у критичних точках ці прояви ранжируються, досліджується динаміка

розвитку окремих визначених проявів «до» та «після» визначення критичних точок;

- здійснюється статистичний, кореляційний та фрактальний аналіз загальної динаміки та динаміки окремих проявів, на основі яких здійснюються спроби прогнозування розвитку явища та окремих його проявів.

Сучасний інформаційний простір представляє собою унікальну можливість отримання інформації з будь-якого питання, але за наявності відповідного інструментарію, застосування якого дозволяє аналізувати взаємозв'язок можливих подій або подій, які вже відбуваються, з інформаційною активністю визначеного кола джерел інформації.

Приклади дослідження інформаційного простору

Цю взаємопов'язаність можна проілюструвати на конкретних прикладах. Дослідження проводилися на наборі документальних корпусів, що містять повідомлення он-лайнних ЗМІ різних обсягів, зібраних в мережі Інтернет системою InfoStream, яка забезпечує інтеграцію та моніторинг мережних інформаційних ресурсів. За допомогою цієї системи виконувався автоматизований збір інформації з веб-сайтів у режимі реального часу, її структурування, групування за семантичними ознаками, а також ефективний тематичний вибірний розподіл і надання доступу до інформації у пошукових режимах. Системою InfoStream охоплюються новини з тисяч вітчизняних і закордонних веб-сайтів, здійснюються їх обробка та узагальнення.

Тематика досліджуваного інформаційного потоку визначалася запитом до системи InfoStream щодо “військових дій” в інформаційному просторі країни:

(інформац~війн & украї) | (інформац~войн & украи)

Документи, релевантні наведеному запиту, можуть бути представлені двома мовами (українською та російською), містити словосполучення типу “Інформаційна війна” або “Информационная война”, а також містити у собі назву нашої країни. Наведені запити стосуються поняття “інформаційні війни”, які найчастіше застосовуються в веб-середовищі як функціональний синонім “інформаційних операцій”.

Досліджувалися інформаційні потоки, що поступали з понад тисячі українських мережних інформаційних ресурсів, серед яких лідерами за кількістю релевантних запитів публікацій були такі авторитетні джерела, як агентства “Росбалт-Україна”,

“РБК-Україна”, “УРА-Інформ”, “Укрінформ”, газети “Взгляд”, “Хрещатик”, “Газета 2000”, “Газета по-українськи”, сайти “Європейський простір”, “Оглядач”, “Глобаліст”, “Кореспондент.net” тощо. Ретроспективний період дослідження становив весь 2008 рік, тобто 366 днів. За цей період системою InfoStream було охоплено понад 12 млн. мережних документів.

У результаті пошуку за найбільш широким запитом було знайдено 6196 документів. На основі обробки цих даних були отримані повні картини експериментальних даних – часові ряди за заданий період. На рис. 2.2.13 наведено графік кількості публікацій за запитом за днями 2008 року.

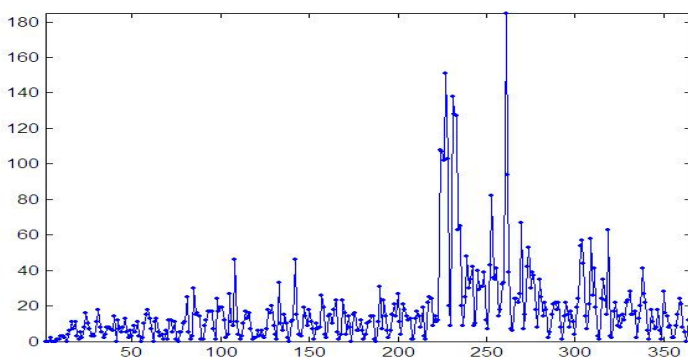


Рис. 2.2.13 – Динаміка кількості публікацій за першим запитом за днями 2008 року (разом 6196 публікацій)

Представлений графік враховує тижневі коливання (у вихідні дні, наприклад, в мережі публікується значно менше документів, ніж у будні). Для більш наглядного відображення тенденцій, подібні графіки згладжуються методом “ковзного середнього” з вікном спостереження у 7 днів. На рис. 2.2.14 наведено згладжений графік, що відповідає наведеній вище динаміці. Зокрема, можна бачити, що приблизно в районі 220-го дня року загальна кількість повідомлень щодо інформаційних війн різко збільшилася.

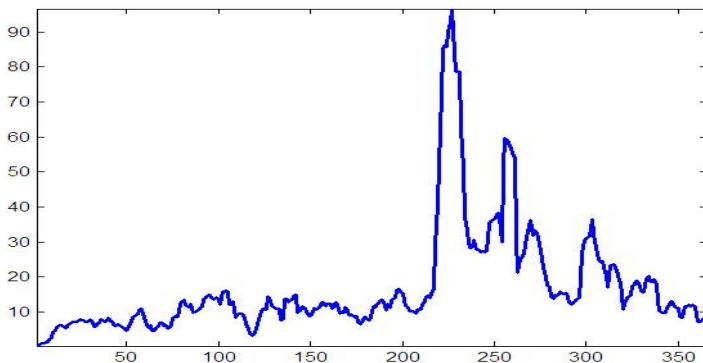


Рис. 2.2.14 – Згладжений графік кількості публікацій за днями 2008 року

На рис. 2.2.15 – 2.2.17 наведено узагальнений системою InfoStream зміст повідомлень, які стосуються деяких пікових значень інтенсивності публікацій впродовж 2008 року.

Обзор основных сюжетов
 ((информац-воин & украи) | (информац-війн & украї)) & (2008.04.17) ;
 документов - 46, сюжетов - 7

<p>1. Противостояние Ющенко и Тимошенко ослабляет позиции Украины</p> <p>Председатель парламентского комитета по вопросам национальной безопасности и обороны Анатолий Гриценко считает, что противостояние между Президентом и правительством ослабляет позиции страны на международном уровне... Как передает корреспондент УНИАН, об этом он заявил журналистам в Киеве. "Противостояние между Президентом и правительством перешло в открыто враждебную фазу." Сюжет полностью (28)</p>	<p>2008.04.17 00:14 Борьба Президента и главы правительства за власть разрушает Украину УРА-Информ 28</p> <p>2008.04.17 19:33 А.Гриценко (НУ): Противостояние между Ющенко и Тимошенко перешло в "войну на уничтожение" УкрЛартИнформ</p>
<p>2. Война неизбежна</p> <p>Если секретариат президента не прекратит блокировать работу правительства, БЮТ обещает объявить ему информационную войну. Но в силу того что коалиция, малой частью которой руководит Виктор Балого, не может быть изменена, единственным возможным выходом из клинча президента и премьера остается отставка Кабмина и перереформирование коалиции. Вчерашнее заявление премьера Юлии Тимошенко в Страсбурге о том, что Украина Сюжет полностью (11)</p>	<p>2008.04.17 08:02 Взгляд: Коалиция треснула Корреспондент.net 11</p> <p>2008.04.17 12:29 Война неизбежна Экономические известия</p>

Рис. 2.2.15 – Фрагмент основных сюжетів за 17 квітня 2008 року (домінуюча тематика – виступ Прем'єр-міністра України в Страсбурзі)

Обзор основных сюжетов ((информац-воин & украи) (информац-воин & украи)) & (2008.08.14) ; документов - 151, сюжетов - 29	
<p>1. Балтийские пособники кавказской трагедии</p> <p>"Южная Осетия - это очень небольшой регион, и я считаю, что ее воссоединение с Грузией - вопрос нескольких месяцев". Это заявление Михаила Саакашвили примечательно тем, что оно сделано не в начале августа 2008-го, а четыре года назад, в интервью эстонской газете "Постимеас" накануне визита президента Грузии в Латвию, Литву и Эстонию. Сюжет полностью (42)</p>	<p>2008.08.14 00:00 Волки и овцы Российская газета 42</p> <p>2008.08.14 21:01 Кавказский Саддам "2000" Ежедневник</p>
<p>2. "Нас никто не остановит при возвращении на базу в Севастополь"</p> <p>"Новая газета" (Россия) Конфликт вокруг Черноморского флота. Наш собственный корреспондент - из Крыма Во вторник 12 августа президент Украины Виктор Ющенко вновь стоял на Майдане - на площади Свободы в центре Тбилиси, куда он прибыл с коллегами из Польши, Эстонии, Литвы и Латвии. Сюжет полностью (36)</p>	<p>2008.08.14 00:19 Исследование: Украина проиграла информационную войну России в освещении конфликта в Грузии "Звезда" 36</p> <p>2008.08.14 21:22 Новые информационные войны Газета "День"</p>
<p>3. Российские хакеры-"миротворцы" напали на украинский портал</p> <p>Портал delo.ua подвергся хакерской атаке из-за сегодняшних публикаций в газете "Дело". Об этом говорится в пресс-релизе киевского издательства "Экономика", поступившем в "Обком". "Сегодня в 11 часов утра по киевскому времени украинский портал delo.ua подвергся DDoS атаке с десятка тысяч компьютеров, расположенных по всему миру. Сюжет полностью (9)</p>	<p>2008.08.14 16:09 Сайт delo.ua атакували через матеріали про російсько-грузинську інформаційну війну Телек 9</p> <p>2008.08.14 21:34 Русские хакеры атаковали украинский сайт Обзорзвезда</p>

Рис. 2.2.16 – Фрагмент основных сюжетів за 14 серпня 2008 року (домінуюча тематика – російсько-грузинський військовий конфлікт)

Обзор основных сюжетов ((информац-воин & украи) (информац-воин & украи)) & (2008.11.14) ; документов - 63, сюжетов - 12	
<p>1. Украина могла бы эффективно защищаться от России в информационной войне</p> <p>Украинское министерство иностранных дел возмущено действиями посла России в Украине Виктора Черномырдина. Он выступил "соорганизатором откровенно провокационной антиукраинской акции", во время которой планировался показ российского фильма "Искусство предательства". В фильме, который так хотело показать украинцам российское посольство, речь идет о российско-грузинском конфликте и якобы участии в нем украинцев. Сюжет полностью (34)</p>	<p>2008.11.14 01:09 Посольство России требует от Киева объяснений за "грубость" Росбалт Украина 34</p> <p>2008.11.14 21:41 Россия ведет информационную войну относительно Украины Vlasti.net</p>
<p>2. Росія проводить інформаційну війну щодо України - експерт</p> <p>Украинское министерство закордонних справ обурене діями посла Росії в Україні Віктора Черномірдіна. Він виступив "співорганізатором відверто провокаційної антиукраїнської акції", під час якої планувався показ російського фільму "Мистецтво зради". У фільмі, який так хотіло показати українцям російське посольство, йдеться про російсько-грузинський конфлікт та нібито участь у ньому українців. Сюжет полностью (11)</p>	<p>2008.11.14 10:03 Росія веде проти України інформаційну війну Газета по-українськи 11</p> <p>2008.11.14 19:02 Росія веде проти України інформаційну війну Рух</p>

Рис. 2.2.17 – Фрагмент основных сюжетів за 14 листопада 2008 року (домінуюча тематика – російський фільм “Мистецтво зради”)

Завдання вивчення статистичних властивостей мережних документальних масивів є багатоплановим, припускає активне використання сучасних методів, що дозволяють більш глибоко зрозуміти специфіку предметної області. У цьому плані, дуже

перспективними є методи теорії детермінованого хаосу, застосування теорії фракталів при аналізі інформаційного простору.

Підхід до прогнозування: R/S-аналіз

Теорія фракталів широко застосовується як підхід до статистичного дослідження, що дозволяє одержувати важливі характеристики інформаційних потоків, не вдаючись до детального аналізу їх внутрішньої структури. Якщо розглядати інформаційні потоки як ряди публікацій протягом часу, то найбільш цікавим у рамках даного дослідження виявляється наявність таких властивостей як самоподібність (масштабна інваріантність, скейлінг), стійкі взаємні кореляції.

Аналіз самоподібності інформаційних масивів може розглядатися як технологія, призначена для здійснення аналітичних досліджень із елементами прогнозування, придатна до екстраполяції отриманих залежностей.

Для вирішення задач прогнозування перспективним видається застосування теорії фракталів при аналізі інформаційного простору. Фрактальний аналіз самоподібності інформаційних масивів може розглядатися як технологія, призначена для здійснення аналітичних досліджень з елементами прогнозування, придатна до екстраполяції отриманих залежностей.

Показник Херста

Найважливішою характеристикою рядів, що мають хаотичну поведінку, є, як відомо, показник Херста [14], який визначається в результаті R/S-аналізу, що базується на аналізі нормованого розкиду – відносини розкиду значень досліджуваного R ряду до середньоквадратичного відхилення S.

У разі якщо співвідношення R/S має сталий тренд, можна говорити про співвідношення:

$$R/S = \left(\frac{N}{2}\right)^H,$$

де H – показник Херста, що для досить широкого класу рядів пов'язаний з хаусдорфовою (фрактальною) розмірністю D простою формулою: $D+H=2$.

На мал. 2.2.18 представлено співвідношення R/S для ряду кількості публікацій за днями 2008 року до наведеного вище запиту. Як можна побачити, крива нормованого розмаху для другого ряду досі задовільно апроксимується прямою у

подвійному логарифмічному масштабі. Нахил цієї прямої відповідає показнику Херста.

Чисельні значення H характеризують різні типи корельованої динаміки (персистентності). При $H = 0,5$ спостерігається некорельована поведінка значень ряду, а значення $0,5 < H < 1$ відповідають ступеню автокореляції ряду.

Як бачимо, значення Херста для досліджуваних інформаційних потоків відповідає величині $\sim 0,81$, що підтверджує припущення щодо самоподібності та ітерактивності процесів в інформаційному просторі. А це означає, що деякі резонансні публікації багаторазово дублюються, переказуються, обговорюються. Це також означає, що загальна інформаційна напруженість залишається на великому рівні. Як тільки зникає “шлейф” одного сюжету щодо інформаційних операцій, йому на зміну виникає новий сюжет, найчастіше, як показують тенденції, більш інтенсивний.

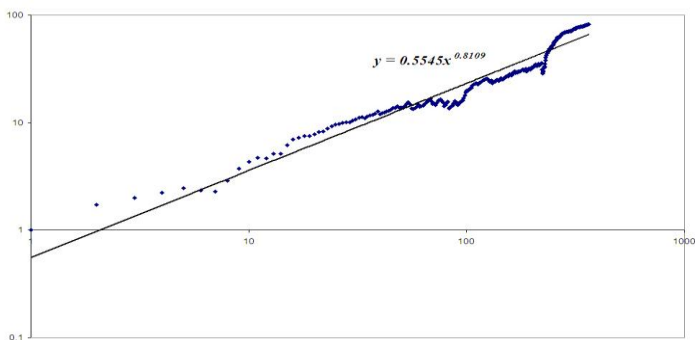


Рис. 2.2.18 – Показник нормованого розкиду в логарифмічній шкалі для всього періоду спостережень

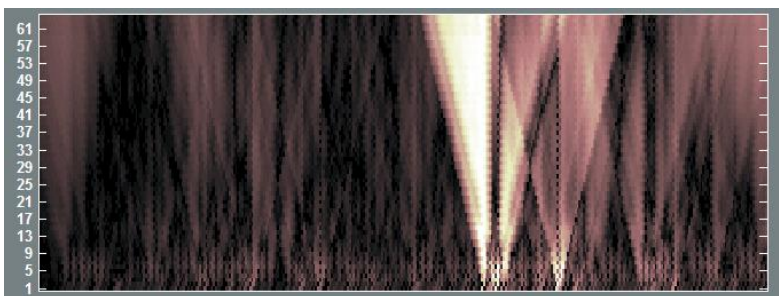
Застосування вейвлет-аналізу

Технологія використання вейвлетів (вейвлет-аналіз) дозволяє виявляти одиничні та нерегулярні “сплески”, різкі зміни значень кількісних показників у різні періоди часу, зокрема, обсягів тематичних публікацій в Інтернеті. При цьому можуть виявлятися моменти виникнення циклів, а також моменти, коли за періодами регулярної динаміки настають хаотичні коливання.

Таким чином, кожний з основних факторів динаміки вихідного процесу має свій характерний відбиток на скейлограмі, при цьому вся аналітична інформація представляється в наочному й зручному для вивчення виді. На

Рис. 2.2.19 наведена скейлограма – результат неперервного вейвлет-аналізу (вейвлет Хаара) часового ряду, що відповідає процесу, який досліджується.

а)



б)

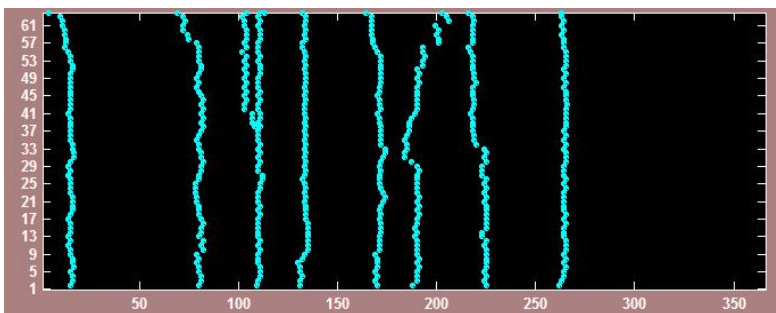


Рис. 2.2.19 – Результат вейвлет-аналізу (неперервне вейвлет-перетворення): *а)* вейвлет-скейлограма; *б)* лінії локальних максимумів (скелетон)

Наведений приклад показує, що вейвлет-аналіз дозволяє виявляти не тільки очевидні аномалії в досліджуваному ряді, а й критичні значення, які приховані за відносно невеликими абсолютними значеннями елементів ряду. Наприклад, на скелетоні на більшості частот відмічено не тільки 220-й день, а й неявні екстремуми (105-й, 130-й, 200-й дні тощо).

Передрукування, цитування, веб-посилання тощо породжують самоподібність, наявність високого рівня статистичної кореляції в інформаційних потоках на тривалих часових інтервалах. Зокрема, на розглянутому прикладі висока персистентність процесу свідчить про загальну тенденцію

високого рівня відображення у ЗМІ інформації щодо тематики інформаційних операцій.

Основне спостереження: публікації з приводу інформаційних війн викликають лавину републікацій та домислів, які впливають на суспільну думку та, у кінцевому підсумку, на інформаційну безпеку як бізнесу, так і держави.

Дані спостереження підтверджуються розвитком розглянутих питань, а також положеннями та практичними висновками, що означає практичну дієвість запропонованих механізмів.

Враховуючи тенденції розвитку сучасного світу, інформаційного суспільства, застосування та подальший розвиток запропонованих підходів до аналітичної та прогнозної оцінки явищ та подій допоможе у визначених умовах запобігти або взагалі уникнути їх негативного впливу на інформаційну безпеку держави.

Наведений вище план, очевидно, є орієнтованим виключно на дані контент-моніторингу веб-ресурсів. Природно, що на практиці орієнтація лише на єдиний тип джерел може привести до дефіциту інформації, необхідної для прийняття рішень, неточностей, а часом – до дезінформованості. Лише застосування комплексних систем, що базуються на використанні численних джерел і баз даних, поряд з наведеними вище можливостями системи контент-моніторингу, може гарантувати ефективну інформаційну підтримку при протидії інформаційним операціям.

Питання для самоперевірки

1. Сутність поняття інформаційного потоку.
2. Основні завдання аналізу інформаційних потоків.
3. Основні етапи інформаційно-аналітичних досліджень інформаційних потоків.
4. Підходи до вибору системи інтеграції Інтернет-документів.
5. Основні механізми забезпечення живучості інформаційних об'єктів.
6. Поняття цифрових слідів та їх сутність.
7. Основні завдання інформаційних операцій.
8. Визначені шляхи здійснення інформаційних операцій.
9. Особливості інформаційних операцій.
10. Основні компоненти соціального інформаційного впливу.
11. Моделювання інформаційного впливу.
12. Етапи та напрями інформаційного управління.

13. Основні етапи протидії інформаційним операціям.
14. Місце систем контент-моніторингу в системі здійснення інформаційних операцій та протидії подібним здійсненням.
15. Оцінка життєвого циклу інформаційних операцій.

Рекомендована література

1. Про основи національної безпеки України : Закон України від 19.06.03 р. № 964-IV // Відомості Верховної Ради України. – 2003. – № 39. – Ст. 351.
2. *Астафьева Н.М.* Вейвлет-анализ: основы теории и примеры применения // Успехи физических наук, 1996. – 166. – № 11. – Р. 1145-1170.
3. *Давыдов А.А.* Системная социология. – М.: КомКнига, 2006. – 192 с.
4. *Додонов А.Г., Горбачик Е.С., Кузнецова М.Г.* Современные технологии и проблемы информационной безопасности // Інформаційні технології та безпека: Зб. наук. праць. – Київ: Інститут проблем реєстрації інформації НАН України, 2006. – В. 9. – С. 51-59.
5. *Додонов А.Г., Ландэ Д.В.* Моделирование и анализ тематических информационных потоков // Информационное противодействие угрозам терроризма, 2013. – № 20. – С. 52-59.
6. *Додонов А.Г., Ландэ Д.В.* Живучесть информационных систем. – К.: Наук. думка, 2011. – 256 с.
7. *Додонов А.Г., Ландэ Д.В.* Живучесть информационных сюжетов // Материалы XI Международной научно-практической конференции "Информационная безопасность". Ч. 2. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФИ, 2010. – С. 179-183.
8. *Додонов А.Г., Ландэ Д.В., Прищепя В.В., Путятин В.Г.* Конкурентная разведка в компьютерных сетях. – К.: ИПРИ НАН Украины, 2013. – 248 с.
9. *Григорьев А.Н., Ландэ Д.В. и др.* Мониторинг новостей из Интернет: технология, система, сервис: научно-методическое пособие. – К.: ООО «Старт-98», 2007. – 40 с.
10. *Горбулін В.П., Качинський А.Б.* Методологічні засади розробки стратегії національної безпеки // Стратегічна панорама. – 2004. – № 3. – С. 15 – 24.
11. *Горбулін В.П., Додонов О.Г., Ландэ Д.В.* Інформаційні операції та безпека суспільства: загрози, протидія, моделювання: монографія. – К.: Інтертехнологія, 2009. – 164 с.

12. *Кульба В.В., Малюгин В.Д., Шубин А.Н., Вус М.А.* Введение в информационное управление: Учебно-методическое издание. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 1999. – 116 с.
13. *Кононов Д.А., Кульба В.В., Шубин А.Н.* Базисные понятия моделирования информационного управления в социальных системах // Труды международной научно-практической конференции «Теория активных систем». – М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2003. –Т 2. – С. 125-129.
14. *Федер Е.* Фракталы. – М. : Мир, 1991. – 254 с.
15. *Чуи К.* Введение в вэйлеты. – М.: Мир, 2001. – 412 с.
16. *Bak P.* How nature works: The science of self-organized criticality. – Springer-Verlag, New York, Inc., 1996.
17. Information operations roadmap. – DoD US, 30 october 2003. – 78 p.
18. *Knight J.C., Strunk E.A., Sullivan K.J.* Towards a Rigorous Definition of Information System Survivability // Proceedings of the DARPA Information Survivability Conference and Exposition (DISCEX'03), 2003.
19. *Latane B.* The psychology of social impact // American Psychologist, 1981. – 33. – P. 343-356.
20. *Li Y., Miller E.L., Long D.D.E.* Understanding Data Survivability in Archival Storage Systems // Proceedings of the 5th Annual International Systems and Storage Conference (SYSTOR 2012), June 4–6, 2012, Haifa, Israel.
21. *Hill J.M.D., Surdu J.R., Ragsdale D.J., Schafer J.H.* Anticipatory planning in information operations // Systems, Man, and Cybernetics, 2000 IEEE International Conference on Volume 4, 2000. – P. 2350-2355.
22. *Schramm W., Roberts D.F.* (eds.) The Process and Effects of Mass Communication. Univ. of Illinois Press, 1974.

2.3. Методологія прогнозування та проектування

У цьому підрозділі розглядаються такі питання:

1. Аналіз соціально-правових процесів.
2. Соціально-правове проектування.

3. Соціально-правове прогнозування.

Моделювання та аналіз соціальних процесів є необхідним компонентом як планування і прогнозування будь-яких соціальних процедур, так і для вивчення їхніх наслідків.

У відриві від проектування і прогнозування моделювання втрачає свій практичний сенс. Соціально-правове моделювання дозволяє враховувати різні варіанти руху і розвитку права та соціальних систем. Вироблення вірних прогнозів дозволяє зробити більш досконалим управління, ефективним – проектування [1].

2.3.1. Соціально-правове проектування

Проектування – відповідальний етап соціального управління, що вимагає знання законів суспільного розвитку. Воно не повинно спиратися на суб'єктивні побажання і прагнення людей, якими б добрими намірами вони не супроводжувалися.

Проектування – це форма випереджаючого відображення дійсності, створення прообразу передбачуваного об'єкта, явища чи процесу за допомогою специфічних методів.

Специфікою є те, що проектування може й не мати певних термінів, базуючись лише на приблизних підрахунках без обмеження у часі. Проектування є ще і певним циклом управління, що забезпечує реалізацію його інших функцій. Але, на відміну від планування, воно менше зумовлює, детермінує інші функції, бо припускає багатоваріантність рішень, виходячи з конкретного стану матеріальних ресурсів.

Проектувати – не означає стихійно перебирати варіанти і схеми майбутнього розвитку, майбутньої дії. Є ряд певних вимог, необхідних для підготовки проекту:

- орієнтація на досягнення конкретного результату, не упускаючи головних питань (принцип мінімальних зобов'язань);
- концентрація уваги на основній меті;
- врахування можливості невідлого експерименту з перевірки ідей;
- проекти мають бути оригінальними.

Соціально-правове проектування – це специфічна діяльність, пов'язана з науково обґрунтованим визначенням варіантів розвитку соціальних процесів і явищ та з цілеспрямованою докорінною зміною конкретних соціально-правових інститутів.

У цьому суть саме соціально-правового проектування. Людина або організація, перш ніж щось вчинити, завжди обмірковує кілька варіантів і одному з них надає перевагу.

Застосовується проектування, зокрема, при вирішенні проблем розселення, при вдосконаленні управління. Нині виникають нові проекти «людино-машинних систем», екологічні, інженерно-психологічні. Був проект розвитку людини майбутнього, в основі якого лежав «моральний кодекс будівника комунізму».

На даний час, при плануванні будь-якого проекту юридичній, соціально-правовій стороні питання не завжди приділяється належна увага. Найчастіше використовується стандартний набір юридичних інструментів, не враховуючи перспективи розвитку підприємства. В подальшому може виявитися, що проект є не досить вдалим і вимагає підвищеного захисту активів, або проект переріс заплановані рамки, і потрібні якісні зміни використовуваних правових форм, або податкове навантаження виявляється в певний момент надлишковим і гальмує подальший розвиток бізнесу.

Розробка соціального проекту часто починається в умовах певної невизначеності. Тому треба дотримуватися деякої послідовності. Тобто, у процесі соціального проектування є своя логіка, етапи:

- аналіз суспільної проблеми (пошук, вияв її суті);
- визначення мети;
- збирання інформації;
- на базі інформації визначається завдання проектування і те, яким параметрам воно має відповідати. Завдання – це частина концепції проекту;
- перевірка концепції;
- прийняття рішення (складання конкретної програми дій).

Консультації по соціально-правовому проектуванню створюють надійну правову основу для бізнесу. Їх предметом може виступати:

- можлива цільова схема володіння (які компанії повинні брати участь в бізнес-процесах, їх засновники; розподіл активів);
- можлива цільова схема взаємодії (яким чином компанії взаємодіють, які податки сплачуються);
- можливий перелік економічно обґрунтованих заходів для реорганізації, що виробляється спільно з фінансовими службами компаній;

- перелік договорів та інших документів, що оформляють взаємодію компаній.

Підходи при проектуванні

Позбавитися суб'єктивізму при соціально-правовому проектуванні можна тільки спираючись на певні підходи. До них належать:

Матриця ідей

Цей метод полягає у наступному: на основі кількох незалежних перемінних створюються різні варіанти рішень. Як правило, соціальний проект залежить від складності і першочерговості поставлених завдань, від термінів, у межах яких необхідно здійснити заплановане, від ресурсів. Підраховуючи варіанти з цих перемінних, можна визначити найефективніший шлях реалізації проекту в заданих умовах. Метод застосовують, як правило, при обмежених можливостях, в умовах так званої «області свободи».

Вживання в роль

Цей метод допомагає дістати найбільш точне уявлення про те, що треба зробити у проекті. Це не просто екскурс у майбутнє, а намагання глибше зрозуміти як буде реалізовуватися проект.

Аналогія

У нас є міста, виробництва, соціальні інститути, які добре функціонують. Підходи до вирішення справ в зазначених місцях у певних межах можуть бути еталоном.

Асоціація

Метод розв'язання проблеми - коли вирішення соціальної проблеми в іншій сфері суспільного життя підказує шлях, яким легше дійти до мети.

Реорганізація

Метод пов'язаний з асоціацією. Попередній стан перетворюється. Асоціація передбачає поєднання засобів пристосування, модифікації.

Мозковий штурм

У процесі проектування можливі ситуації, не схожі на попередні засоби вирішення проблеми. В цих випадках і застосовують метод мозкового штурму, коли мобілізується весь

інтелектуальний запас: оголошується своєрідний конкурс ідей, здатних знайти оптимальне вирішення проблем проекту. Цей метод, що його у 1939 р. обґрунтував Осборн, пов'язаний з генерацією ідей, їх рівноправною конкуренцією, з можливістю зіставлення.

2.3.2. Соціально-правове прогнозування

Прогноз – це особливий різновид наукового передбачення. Прогнозування не передбачає вирішення проблем майбутнього, його завдання інше – допомогти науковому обґрунтуванню планів і різних заходів. Під прогнозом треба розуміти ймовірне твердження про майбутнє з високим ступенем достовірності. Прогнозування можна визначити як процес здобуття наукової інформації про тенденції розвитку і майбутній стан соціального процесу, відносин, явищ і подій у соціальній практиці.

Мета прогнозу: на основі аналізу стану і поведінки системи в минулому і вивчення тенденції зміни факторів, що впливають на систему, правильно визначити кількісні і якісні параметри її розвитку у перспективі, розкрити зміст ситуації, у якій опиниться система.

Об'єкт, предмет та суб'єкт соціально-правового прогнозування

З того факту, що об'єкт соціально-правового прогнозування є складним (характеризується надзвичайною різноманітністю його елементів, властивостей та відношень), багатомірним (характеризується наявністю великої кількості його параметрів, змінних, характеристик) та складноструктурованим (характеризується складною внутрішньою організацією його елементів та зв'язків між ними), випливає необхідність застосування системного (структурно-функціонального) підходу при його дослідженні.

Оскільки, загальний об'єкт юридичного прогнозування (державно-правова дійсність) є складною системою, яка в свою чергу виступає елементом ще складнішої – соціальної системи (суспільства), держава і право з іншими об'єктами соціальної системи перебувають в органічному взаємозв'язку і здійснюють взаємовплив, то при проведенні прогностичного дослідження об'єктів державно-правової сфери соціальної дійсності неодмінною умовою є врахування характеристик системи зовнішніх, по відношенню до об'єкта прогнозування, факторів, що здійснюють істотний вплив на досліджуваний об'єкт (так званого, прогнозного фону). В такому випадку, під час

дослідження майбутнього стану будь-якого об'єкта державно-правової дійсності слід піддавати аналізу не тільки закони і тенденції розвитку цього об'єкта, але й взаємоз'язки та вплив на нього інших державно-правових явищ, а також дію зовнішніх факторів неюридичного характеру. При цьому, слід враховувати соціально-економічні, політичні, демографічні, культурні, цивілізаційні, соціологічні, морально-етичні та інші фактори.

Теоретично і практично доцільно виділяти предмет прогностичного дослідження, тобто ті закономірності, тенденції, властивості, відношення, характеристики, що досліджуються в об'єкті. Так, якщо здійснюється спроба визначення темпів та спрямованості зміни рівня правосвідомості та правової культури громадян, то конкретними об'єктами виступають, відповідно, правосвідомість і правова культура, а конкретним предметом - їх характеристики, тенденції та закономірності їх функціонування. Отже, загальним предметом соціально-правового прогнозування, як і юридичної науки загалом, є сутнісні властивості права та держави в їх понятійному осягненні і вираженні, який конкретизується та деталізується в кожному конкретному прогностичному дослідженні того чи іншого об'єкта суспільно-правової дійсності.

З поняттями об'єкта та предмета соціально-правового прогнозування тісно пов'язані і визначаються ними проблематика, мета (ціль) та завдання останнього, які є необхідними елементами структури прогностичного дослідження суспільно-правової дійсності.

Для виявлення специфіки соціально-правового прогнозування неабияке значення має характеристика його суб'єкта, що здійснює розробку прогнозу. Як і будь-яка діяльність, соціально-правове прогнозування характеризується певним змістом і результатом. Зміст юридичного прогнозування становить увесь комплекс дій теоретичного і практичного характеру суб'єкта прогнозування щодо вирішення виявлених проблем як наукових, так і змістовних, і досягнення, таким чином, мети прогностичного дослідження державно-правової сфери соціальної дійсності. Результатом юридичного прогнозування виступає ймовірнісне (проте, з високим рівнем достовірності) науково одержане і обгрунтоване, з певним рівнем точності, висловлювання (чи їх сукупність, система) про перспективи, тенденції, можливі чи бажані стани досліджуваного об'єкта державно-правової дійсності в майбутньому та виникаючі проблеми щодо нього, а також про можливі і необхідні шляхи, засоби і строки досягнення цих станів, поставлених цілей стосовно цього об'єкта, вирішення

виникаючих проблем (юридичний прогноз). Варто зауважити, що юридичний прогноз характеризується єдністю змісту та форми. Зміст юридичного прогнозу складає інформація про майбутній стан досліджуваного об'єкта державно-правової дійсності, а форма – це “конкретно виражені в певному документі результати прогнозування, прогностичний висновок”, спосіб зовнішнього виразу змісту прогнозу в певній документації.

Отже, структуру юридичного прогнозування складають об'єкт, прогнозний фон, предмет, проблеми (проблематика), зміст, мета (ціль), завдання, суб'єкт, результат (прогноз, його зміст та форма), а також методологічний інструментарій, фактори та межі юридичного прогнозування. Це, так би мовити, матеріальна структура юридичного прогнозування. Крім того, оскільки юридичне прогнозування – це діяльність, що складається з певної послідовності логічно завершених етапів (стадій) процесу дослідження, то, очевидно, доцільно вести мову про процесуальну структуру юридичного прогнозування, яка є необхідним моментом матеріальної структури прогностичного дослідження. Процесуальна структура включає такі сім основних стадій (етапів) юридичного прогнозування:

- 1) передпрогнозна орієнтація;
- 2) збір та системний аналіз даних про об'єкт прогнозування та прогнозний фон з метою виявлення закономірностей, тенденцій розвитку досліджуваного об'єкта та його характеристик (аналітичний етап);
- 3) перспективне прогнозування;
- 4) нормативне прогнозування;
- 5) верифікація одержаної системи прогнозів;
- 6) коректування прогнозу;
- 7) формування рекомендацій для дескриптивного передбачення (планування, проектування, програмування, управління в цілому).

Отже, соціально-правове прогнозування можна визначити як прогнозування можливого чи бажаного майбутнього стану об'єктів (процесів, явищ) суспільно-правової дійсності, дескриптивне наукове передбачення перспектив, тенденцій, можливих чи бажаних станів досліджуваного об'єкта суспільно-правової дійсності в майбутньому та виникаючих проблем щодо нього, а також можливих і необхідних шляхів, засобів і строків досягнення цих станів, поставлених цілей стосовно цього об'єкта, вирішення проблем, що можуть виникнути (тобто, як імовірнісне дескриптивне наукове передбачення майбутнього стану досліджуваного об'єкта суспільно-правової дійсності).

Процес прогнозування

Процес прогнозування передбачає:

- проведення стислого ретроспективного аналізу прогнозованого об'єкта;
- опис сучасного стану об'єкта (порівняльний аналіз спостережуваних тенденцій у вітчизняному та зарубіжному досвіді);
- виявлення проблем;
- вже вирішених, але їх впровадження та реалізація тільки починаються;
- тих проблем, які вирішені, але не знайшли практичного застосування;
- оцінки експертів по провідних наукових дослідженнях в даній області.

Потреба управління складними суспільними, у тому числі і політичними процесами, необхідність прогнозувати наслідки дій по здійсненню поставленої мети робить актуальним застосування системного аналізу, розгляд елементів і чинників, що впливають на все це, у взаємозв'язку. Управління тими або іншими елементами суспільної конструкції без урахування реакції на нього інших елементів, зміни характеру несе непередбачувані наслідки.

Соціально-правове моделювання використовується для визначення варіантів розвитку і видів найбільш прийнятних, оптимальних, виходячи з їх ресурсів, часу і соціальних сил, здатних забезпечити їх реалізацію в існуючому правовому полі.

Система знань, орієнтована на вивчення процесів у навколишньому світі (як фізичних, так і громадських), завжди так чи інакше має вести до точних висновків, що допускають кількісні оцінки, які можна зіставити з емпіричними даними. Особливо це стосується прогнозування. Дійсно, при погляді на ретроспективу питання інтерпретації, як правило, не є складним. Прогноз же має містити цілком конкретні положення, що явно корелюють з тими подіями, які спостерігаються на практиці вже після того, як він складений. А на практиці засоби, що припускають кількісне прогнозування, неминуче стикаються з серйозними, часто непереборними труднощами. Процеси, що протікають в людському суспільстві, ледве піддаються кількісному аналізу, внаслідок чого фактично не існує більш-менш надійних законів, що описують соціальні системи. Зрозуміло, в якійсь мірі до соціумів застосовуються закони

статистики, але при цьому достовірними, як правило, виявляються занадто загальні характеристики. Головна проблема, мабуть, полягає в тому, що людина має настільки складну поведінку, що у громадських процесах слабко виражена повторюваність ситуацій, на основі яких можна було б встановити статистичні закономірності. А природничонаукова методологія будується саме на виявленні стійких повторювань явищ.

Одним із шляхів подолання подібних труднощів є застосування математичного моделювання.

Відсутність практики прогностичного дослідження об'єктів правової сфери дійсності та ряд інших причин, в тому числі й суб'єктивних, вплинули на зміст та обсяг теоретичних розробок в сфері соціально-правового прогнозування. Виходячи з необхідності формування дієвої, сучасної та логічно обґрунтованої методології дослідження майбутнього розвитку державно-правових явищ, питання розробки категоріального апарату юридичного прогнозування набуває важливого значення. При цьому, визначення поняття юридичного прогнозування повинне базуватись на комплексному аналізі останнього як одного з видів соціального прогнозування, що дозволяє сформулювати основні ознаки, положення та принципи прогностичного дослідження, які втілюються в досягненні майбутнього держави та права.

Ознаки соціально-правового прогнозування

Взагалі, соціально-правове прогнозування характеризується цілим комплексом ознак, які умовно можна поділити на дві групи: 1) загальні ознаки (які притаманні соціальному прогнозуванню загалом, і відповідно, будь-якому його виду, в тому числі і юридичному прогнозуванню); 2) спеціальні ознаки (характерні лише для юридичного прогнозування).

Соціально-правове прогнозування не має директивного характеру. Відмінність від плану полягає в тому, що прогнозування дає інформацію для обґрунтування рішень і вибору методів планування. Воно вказує на можливість того чи іншого шляху розвитку у майбутньому, а у плані є рішення про те, які з можливостей суспільство реалізує.

В методології соціологічної науки соціальному прогнозуванню відведено значне місце, адже воно дає змогу досліджувати динаміку й перспективи розвитку соціальних процесів та явищ з метою підвищення ефективності й наукової

обґрунтованості соціального програмування, проектування та управління в цілому. Специфічною особливістю соціального прогнозування є тісний взаємозв'язок між передбаченням і попередженням, який у деяких випадках здатний призводити до самоздійснення. Цього можна досягти значною мірою за умов керованості тим чи іншим соціальним об'єктом, який досліджується, через впровадження прогностичних цілей, планів, проектів, програм і рішень.

Однією з головних умов наукової коректності щодо здійснення соціального прогнозування виступає розуміння того, що прогноз не можна ототожнювати зі спробами передбачити всі деталі майбутнього внаслідок діяння досить великої кількості макро- та мікрофакторів і окремих специфічних чинників, що опосередковують досліджувані феномени. Саме тому закони суспільного розвитку можуть мати ймовірний характер, а прогностичні висновки найконкретніше формулюватися як тенденції або варіативні моделі. Прогнозування оперує категоріями «передбачення» і «передрікання», але водночас сам термін «прогноз» є науково - предметною формою їх реалізації. Якщо передбачення може втілюватися у форму складного передбачення, навіть емоційного передчуття та виявлятися у формі описування можливих або бажаних перспектив, станів, рішень і проблем майбутнього, то передбачення пов'язане з використанням інформації про майбутнє для цілеспрямованої діяльності щодо вирішення відповідно проблем, що виникають.

Основні види прогнозів

У методології прогнозування виокремлюють прогнози двох видів – пошуковий та нормативний.

Пошуковий прогноз – це визначення можливих станів досліджуваного феномена у майбутньому (наприклад, інваріантні моделі вдосконалення держави, правової системи). Він будується за певною шкалою можливостей, згідно з якою потім встановлюється ступінь імовірності явища (процесу), що прогнозується.

Нормативний прогноз – це визначення шляхів, напрямів, засобів і термінів досягнення можливих станів явища, які прийнято за мету (наприклад, тенденції оптимізації певних моделей правового регулювання; подолання криміногенності чи впорядкування, скажімо, судочинства). Нормативне прогнозування також базується на розподілі ймовірностей, але у зворотному напрямі — від передбачуваного стану до тенденцій, що спостерігаються.

Етапи прогнозування у соціально-правовій сфері

Прогноз в соціально-правовій сфері будується поетапно. Основні етапи побудови прогнозу:

- 1) визначення мети прогнозування;
- 2) визначення структури і ступеня деталізації кожного блоку моделі;
- 3) збір вихідних даних;
- 4) визначення глобальних показників, використовуваних усіма блоками моделі, внутрішніх показників для кожного блоку і показників, перетинів різних блоків (коли показник на виході одного блоку є вхідним для іншого);
- 5) побудова математичних описів кожного блоку;
- 6) синтез моделі (взаємозв'язок всіх блоків);
- 7) визначення можливих варіантів розвитку досліджуваної соціальної системи чи соціального процесу;
- 8) оцінка достовірності (верифікація) прогнозу;
- 9) вироблення рекомендацій з напрямку розвитку досліджуваного явища.

Принципи прогнозування

Виділення окремих принципів прогнозування не означає, що вони існують незалежно один від одного. Ці принципи повинні розглядатися як єдине ціле. Їх вибіркове використання відображає різні сторони розробки прогнозів.

Відповідно до принципу системності прогнозування, соціальна сфера розглядається, з одного боку, як єдиний об'єкт, а з іншого – як сукупність відносно самостійних блоків прогнозованого багатьом об'єктам.

Принцип адекватності

Прогнозування припускає, що методи і моделі розробки прогнозів розраховані, в першу чергу, на виявлення і кількісний вимір стійких закономірностей і взаємозв'язків у розвитку соціальної сфери, на створення на цій основі теоретичного аналога реальних процесів.

Принцип альтернативності

Принцип альтернативності прогнозування пов'язаний з можливістю розвитку соціальної сфери в цілому та її окремих ланок за різними траєкторіями, при різних взаємозв'язках і структурних співвідношеннях. Якщо ймовірнісний характер прогнозування відбиває наявність випадкових процесів і

відхилень при збереженні якісної однорідності, стійкості прогнозованих тенденцій, то альтернативність виходить з припущення про можливість якісно різних варіантів розвитку соціальної сфери. Одним з джерел альтернатив розвитку можуть бути різні припущення про конкретні цілі розвитку. Тим самим, принцип альтернативності взаємодіє з принципом цілеспрямованості прогнозування.

Прогнозне дослідження може спиратися на цілий ряд методів. Так, наприклад, в прогнозному дослідженні проблем освіти для того, щоб виявити тенденції, використовуються різні методи: математичного моделювання, метод Дельфі, метод «наївної екстраполяції» і т.д.

Зважаючи на багатofакторність і винятковість складності об'єкта дослідження, прогностичні рекомендації носять варіантний характер. Стратегія освіти враховує різні сценарії розвитку суспільства в цілому.

Тому, при прогнозному дослідженні освіти за основу береться принцип варіативності, багатокритерійності оцінки стратегічних рішень, використовуються різні технології організаційних форм на конкурсній основі, що допускає альтернативне бачення виникаючих проблем і шляхів їх подолання. В даному випадку, особливе значення має громадська експертиза.

Сутність цих досліджень в найбільш загальному вигляді полягає в тому, щоб передбачити:

- соціально-економічні та науково-технічні умови, в яких буде розвиватися система освіти в майбутньому;
- непостійну роль і місце людської особистості в суспільному прогресі;
- динаміку розвитку освітніх запитів населення, престижність відповідних професій та спеціальностей;
- змістовні і організаційно-структурні зміни в освіті, їх динаміку тощо.

Серед загальних ознак соціально-правового прогнозування можна назвати наступні основні характерні риси, відповідно, соціального прогнозування: 1) юридичне прогнозування – це передбачення, тобто одержання інформації про майбутнє (погляд в майбутнє); 2) воно є науковим, тобто, здійснюється в межах наукової теорії, будується на фундаментальному, системному (комплексному), теоретичному аналізі закономірностей руху (розвитку) природи, суспільства і мислення (в першу чергу, законів розвитку досліджуваного об'єкта державно-правової дійсності), використовує необхідний і достатній, розроблений сучасною філософією та наукою

методологічний інструментарій дослідження, в тому числі й методи верифікації, апріорної перевірки прогнозу; 3) воно є дескриптивним (описовим), тобто дає лише певну інформацію про майбутнє, а не генерує рішення; 4) має ймовірнісний характер (не зважаючи на те, що його результат характеризується високим ступенем достовірності, точності та обґрунтованості); 5) має більш-менш визначений характер, тобто його результат (прогноз) характеризується вказівкою на просторово-часові межі, в яких відбудуться прогнозовані зміни досліджуваного об'єкта; 6) юридичне прогнозування – це науково-дослідна, теоретико-пізнавальна, практично-прикладна діяльність людини; 7) характеризується можливістю зворотного зв'язку між дескриптивним та прескриптивним передбаченням (між прогностичною інформацією та реальними соціальними процесами), внаслідок чого прогноз може бути самоздійснений або самозруйнований.

У методологічному аспекті юридичне прогнозування має ґрунтуватись на розумінні соціального розвитку як руху в напрямі правового прогресу. З одного боку, сутність такого прогресу полягає у дотриманні вимог морального імперативу загальнолюдських і загальноцивілізаційних цінностей, згідно з якими, вільний розвиток людини як найвищої соціальної цінності, а не державних інститутів, де-юре і де-факто має розглядатися як мета і основа подальшого розвитку суспільства. З другого боку, сутність правового прогресу полягає у створенні та реальному забезпеченні, зокрема юридичними засобами, відповідних суспільних умов, що сприяють різноманітності можливостей прояву творчої індивідуальності людей, спрямованої, зрештою, на забезпечення загального блага, публічних інтересів суспільства. Суспільний порядок, спроможний забезпечувати за допомогою системи соціальних норм, зокрема юридичних, з одного боку, широкий вияв свободи волі людини, умови її вільного духовного і матеріального розвитку, а з другого – задоволення суспільних благ шляхом створення дієвої системи соціального захисту, досягнення реальної рівності всіх перед юридичними законами, єдності людей у свідомому раціональному обмеженні своєї волі, є природним джерелом соціального прогресу.

У соціальному (юридичному також) прогнозуванні при визначенні тенденцій і перспектив суспільного розвитку всесвітня історія має розглядатися як дискретний рух по шляху поступового зростання соціальної якості гуманізму та духовності у праві, усвідомлення людством свободи не тільки як абстрактної соціальної цінності, а й певної властивості

суспільних відносин, правовий порядок яких передбачає, що благо свободи для людини – це не лише її права, а й певні обов'язки і відповідальність перед іншими людьми і суспільством загалом.

Законодавча діяльність вимагає від його суб'єктів не тільки відповідного рівня загальної та правової культури, а й спеціальних знань, певних навичок володіння мистецтвом формування текстів та формулювання змісту законодавчих актів. Ці знання в юридичній теорії та практиці іменуються законодавчою технікою, яка за своїм змістом являє собою сукупність певних вимог, методів і прийомів, що застосовуються для створення змісту та структури, правових приписів держави, втілення їх у життя, систематизації нормативно-правових норм і актів. Динамізм сучасних економічних, політичних і соціально-культурних потреб української держави зумовлює нові завдання правового регулювання відповідних суспільних відносин. Важливі, насамперед, гармонізація вітчизняних правових приписів з відповідними нормами європейського та міжнародного права, порівняльний аналіз проектів законів, удосконалення організаційних форм і процедур законотворчості, дотримання логічної послідовності в тексті закону, професійності його стилю та мови.

Типова методика проведення прогностичного дослідження

Типова методика проведення прогностичного дослідження охоплює такі етапи: передпрогнозна орієнтація (визначення об'єкта, суб'єктів, предметної проблеми, мети і завдань, робочих гіпотез і методів, організація дослідження); прогнозоване поле (збирання даних, які впливають на об'єкт за суміжними непрофільними галузями прогнозу); вихідна (початкова) модель, тобто система параметрів і показників, які відображають структуру і характер об'єкта; пошуковий прогноз; нормативний прогноз; оцінка ступеня вірогідності (верифікація) та уточнення прогностичної моделі шляхом опитування експертів; вироблення рекомендацій щодо оптимізації рішень на основі порівняння прогностичних моделей.

Прогнозування має специфічні методи – екстраполяцію, моделювання, експеримент.

Метод експертних оцінок

Найпоширеніший метод – це метод експертних оцінок, що передбачає: створення об'єктивної характеристики кількісних і

якісних сторін об'єкта прогнозування на основі обробки й аналізу сукупності індивідуальних думок експертів. Якість експертних оцінок, їх надійність і обґрунтованість залежать від обраної методики збору й обробки індивідуальних експертних висновків, яка має такі етапи:

- а) вибір складу експертів і оцінка їх компетентності;
- б) складання анкет для опитування експертів;
- в) отримання експертних висновків;
- г) оцінка достовірності результатів;
- д) складання програми для обробки експертних висновків.

Метод екстраполяції

Екстраполяція – це поширення характеристик процесу в даний час на його стан у майбутньому або обчислення за рядом даних визначень певної системи на визначення в інших системах, що перебувають поза нею.

Великий ефект дає використання складної екстраполяції – висновків теорії ймовірності, теорії ігор – арсеналів математики і кібернетики. Це дає змогу правильно оцінити масштаби можливих зрушень у тенденціях, які екстраполюються.

Екстраполювати складно, бо соціальні процеси розвиваються не по прямій лінії, а по кривій: процес до певного моменту повільно наростає, потім настає період швидкого, бурхливого розвитку, який завершується періодом насичення; після цього процес знову стабілізується (період Великої французької революції – 5 років). Неврахування цієї вимоги призводить до серйозних помилок.

Одним зі шляхів перевірки надійності цього методу може бути екстраполяція кривих ризику «до абсурду».

Математичні моделі

Метод математичного моделювання пов'язаний з пошуком різних варіантів розвитку, що дає змогу відібрати оптимальний за даних умов варіант. Існує велика кількість математичних моделей і методів прогнозування, що переважно мають імовірний характер і видозмінюються залежно від деталізації і тривалості періоду прогнозування. Використання моделей підвищує ефективність прогнозів, дозволяє проаналізувати велику кількість можливих варіантів і вибрати найкращий.

Разом з тим, наявний дослідницький інструментарій явно недостатньо надійний і ефективний для адекватного аналізу та прогнозування ситуацій і подій у соціальній сфері, особливо якщо мова йде відносно наслідків прийнятих рішень. Також

можна говорити про нестачу інструментарію саме на середньому і прикладному рівнях, які, з одного боку, акумулювали б інструментарій загальної методології, системних теорій, з іншого – знаходилися б в предметному полі сучасної соціології. Тим більше, що багато можливостей методів моделювання сьогодні часто практично не використовуються в прикладній соціології.

Отже, наукове обґрунтування соціального розвитку, теорії і практики управління соціальними процесами потребує широкого розвитку досліджень, що забезпечить якісний прогноз.

Модель «Селект»

Одним з поширених джерел емпіричної інформації в політологічному дослідженні є соціологічне опитування. В руки аналітика потрапляє, при цьому, безліч взаємодоповнюючих відомостей, і якщо здобуті вони грамотно і без упередженості, на їх основі за допомогою звичайних комп'ютерних програм можна з достатнім ступенем точності отримати відповідаючу дійсності «фотографію» політичної ситуації. Програми такого роду загальновідомі і широко вживаються в соціології. Політолога ж і того, хто замовляє йому дослідження, цікавить не тільки статична картинка: вона потрібна йому лише як висхідний матеріал для прогнозування варіантів розвитку подій і виявлення способів управління ними.

Будь-який прогноз припускає встановлення залежності між параметрами, що описують досліджуваний об'єкт. Одне з поширених питань, що постають перед аналітиком, полягає в наступному: як зміниться параметр, що цікавить нас, при зміні іншого параметра? Чи посиляться, і наскільки, підтримка того або іншого соціального проекту, якщо збільшиться число громадян, наприклад, незадоволених існуючими перспективами? Як зміниться підтримка даного кандидата в депутати електоратом, якщо більшому числу виборців вдасться вселити почуття громадянської відповідальності?

Звичайний спосіб вирішення подібних задач заснований на застосуванні інтуїції і досвіду аналітика і в складних випадках не дає задовільного результату. На допомогу в цьому випадку приходять математика і електронно-обчислювальна техніка.

Об'єктом безпосереднього експерименту стає тоді не соціальний організм, а його інформаційна модель. Її використання дозволяє досліджувати реальний об'єкт у системно-структурному (якщо нас цікавлять внутрішньосистемні зв'язки) і системно-комунікативному (зовнішні зв'язки) аспектах.

Якщо з'ясується, що зміна якихось параметрів тягне за собою досягнення бажаного результату, впроваджуються політичні технології, за допомогою яких ці параметри змінюються в потрібному напрямі.

Модель «Селект» дозволяє ввести і запам'ятати статистичну інформацію, отриману в результаті опитування, розрахувати прості, парні і складніші розподіли відповідей. Ця частина задачі є стандартною і відноситься більше до числа соціологічних, ніж політологічних.

Подальші дії дослідника-політолога полягають в проведенні експерименту за допомогою наявного масиву. Параметри, що розглядаються як вхідні, змінюються в межах, що його цікавлять, для оцінки чутливості до них вихідного параметра.

При зміні значення вхідних параметрів механізм моделі перераховує наявний масив даних (вибірку) так, щоб дотримати задані користувачем значення вхідних параметрів. Виникає підвибірка, конфігурація якої визначається цими значеннями, а вихідний параметр підраховується як результат розподілу відповідей на цій підвибірці. Таким чином, зв'язок між параметрами визначається не за допомогою аналітичних формул, а «виводиться» з самих результатів опитування.

Таким чином, модель «Селект» дозволяє на основі початкових емпіричних даних опитування встановлювати деякі причинно-наслідкові зв'язки, маючи знання про них, можна змінювати організацію і зміст виборчої кампанії, умови її проведення і прогнозувати вірогідний вплив цих змін на рівень активності виборців.

Не слід вважати, що результат, отриманий на моделі, завжди можна точно відтворити на практиці. Не звертаючи увагу на міркування про точність, надійність і стійкість соціологічного вимірювання, звернемо увагу на ускладнення, які можуть виникнути при спробі досягти бажаних значень вхідних параметрів в реальному житті. Якщо ж нам вдасться шляхом виділення підвибірки знайти групу населення з таким рівнем вхідного параметру, то і в цьому випадку ступінь участі її у виборах залежатиме від безлічі інших взаємозв'язаних причин. В цьому випадку, аналіз повинен бути продовжений до виявлення більш повного набору чинників, що впливають на вихідний параметр, їх ранжирування по значущості.

Істотним є те, що, змінюючи значення вхідних параметрів, експериментатор примушує комп'ютер складати підвибірку, інші параметри якої не залишаються незмінними. Вплив цього чинника можна зменшити, включивши найбільш істотні для

характеру вибірки показники в число вхідних, і зафіксувавши їх значення на фактичному рівні. Але тоді більшість деформацій будуть піддані решта показників, що залишилися вільними.

Треба також мати на увазі, що прогнози на основі експериментів з даною моделлю справедливі лише за відносно незмінних «навколишніх умов», за відсутності процесів, що можуть якісно (революційно) змінити ситуацію.

Саме тому численні результати експериментів з даною моделлю достатньо достовірно відображають реальну картину лише при невеликих (допустимих в реальності) змінах значення вхідного параметра, що гарантують відсутність різких змін значення інших параметрів, що не враховуються. При сильній зміні вхідних параметрів можна отримати лише уявлення про вектор тенденцій зміни вихідного параметру. Критерієм чистоти експерименту може служити реальність рівня вхідного параметру: чисельне значення, що додається йому, повинне бути максимально наближене до реальної ситуації, відповідати дійсній можливості меж його зміни [2].

Питання для самоперевірки

1. Основні складові соціально-правового проектування та їх зміст.
2. Основні складові соціально-правового прогнозування та їх зміст.
3. Складові процесу прогнозування та послідовність їх здійснення.
4. Основні ознаки соціально-правового прогнозування.
5. Основні види прогнозування.
6. Основні принципи прогнозування та їх характеристика.
7. Етапи прогнозування у соціально-правовій сфері.
8. Основні методи прогнозування у соціально-правовій сфері та їх характеристика.
9. Основні моделі прогнозування та їх характеристика.

Рекомендована література

1. *Луков В.А.* Социальное проектирование и прогнозирование : учеб. пособие. – М.: Гардарики, 2006.
2. *Шабров О.Ф., Анохин М.Г.* Компьютерное моделирование социально-политических процессов. – М., 1994. – 112 с.

2.4. Особливості реалізації наявних моделей у соціально-правовій сфері

У цьому підрозділі розглядається питання застосування методів соціально-правового моделювання при реалізації наявних моделей, зокрема:

1. Переваг груп людей.
2. Політики закритих режимів.
3. Процесів формування націй, об'єднання територій.
4. Електорального процесу.
5. Керування репутацією.
6. Насильства, повстань та їх придушення.
7. Віктимності.
8. Боротьби з корупцією.

Перші спроби моделювання політичних процесів почалися практично відразу ж після появи ЕОМ. Уже на початку 1950-х років подібне моделювання здійснювалося рядом американських університетів і відомою «Rand Corporation» на замовлення Пентагону і державного департаменту США. Спочатку дослідження в даному напрямі мали строго секретний характер, проте, незабаром, накопичений у вузьких предметних областях досвід комп'ютерного моделювання став відкрито застосовуватися в різного роду розробках як американських, так і європейських, японських учених-політологів, які поступово розширювали спектр і сферу його використання. Серед численних робіт такого типу слід передусім відзначити праці дослідницьких центрів «Young & Rubicam» (США), математичного факультету Ланкастерського університету (Великобританія) і «Concorde» (Франція).

Швидкому впровадженню математичного моделювання в соціології та правовій науці сприяло широке застосування методів, відпрацьованих раніше в економіці. Адже зв'язок політології та економіки має давню традицію. Не випадково в основі багатьох політичних рішень містяться результати економічного аналізу. До того ж, як справедливо відзначає Ф.А. Шродт, і економічні, і політичні процеси включають в себе, в якості важливої складової, «раціональне» (тобто цілеспрямоване) прийняття рішень в умовах невизначеності, конкретних

обмежень та значного суперництва. Саме з практики моделювання економічних процесів прийшли, наприклад, методи регресійного, кореляційного і дисперсійного та вейвлет-аналізу.

2.4.1. Моделювання переваг груп людей

В якості ілюстрації застосування багатоагентних систем розглянемо модель – Аксельрода та Хаммонда. У відповідності до цієї моделі, досліджувалися переваги груп людей. При цьому, спочатку передбачалося, що групи розрізняються тільки за етнічною приналежністю. Однак, побудована модель може також враховувати будь-які інші типи відмінностей, у яких індивідуальне членство в групі є явним і стійким.

У моделі Аксельрода-Хаммонда агент – це індивід. Кожен агент «розфарбовується», що може інтерпретуватися як його етнічна приналежність або інша ознака членства в групі. Кожен агент також має стратегію, що складається із двох частин. Перша частина стратегії визначає, співпрацює чи ні агент із сусідом, що «розфарбований» у ті ж кольори. Друга частина стратегії агента визначає, чи співпрацює агент із сусідом, що «розфарбований» в інший колір. Як і у всіх багатоагентних моделях, спочатку встановлюються правила взаємодії агентів, а потім застосовується комп'ютерне моделювання для того, щоб простежити історію еволюції. Перш за все, мета проекту полягала в тому, щоб зрозуміти умови, за яких населення в кінцевому результаті поставить при владі таких людей, які будуть піклуватися лише про членів власної групи і відмовляться надавати допомогу членами інших груп.

Через те, що мета моделі була евристичною, головний критерій проекту, а також опис моделі були простими. Розглядається поле 50 x 50 клітинок, кожна з яких має 4 сусідів – окіл фон Неймана. У цій моделі агенти можуть також інтерпретуватися як невеликі групи сімейств типу сіл з тільки однією етнічною приналежністю. Розглядається 2000 кроків ітерації, за яких можуть виконуватися наступні дії:

1. Імміграція. Агент з випадковими генами, який іммігрує, з'являється на випадковій порожній ділянці.

Агент має три гени:

- ознака: одна з чотирьох кольорів;
- вибір при зустрічі агента з тими ж кольорами: допомога, чи ні;
- вибір при зустрічі агента з іншими кольорами: допомога, чи ні.

2. Взаємодія. Кожен агент починає період з потенціалом відтворення (PTR) = 12 %. Суміжна пара агентів вирішує «однокрокову дилему ув'язненого»:

- якщо агент надає допомогу: PTR зменшується на 1 % ;
- якщо агент одержує допомогу: PTR збільшується на 3 % .

3. Відтворення. Довільним чином, кожен агент із імовірністю PTR може відтворюватись у суміжну порожню клітинку, якщо вона доступна, з мутацією/геном = 0.5 %.

4. Смерть. Кожен агент має 10-відсотковий шанс померти.

Один з результатів, отриманий внаслідок аналізу роботи моделі, показав те, що, найчастіше здатність агентів розрізняти коло осіб зі спільними інтересами і групами веде до більш високого рівня співробітництва ніж тоді, коли б агенти «страждали дальтонізмом».

При застосування моделі для вирішення реальних проблем Аксельрод і Хаммонд ініціювали її простір, враховуючи географічні та історичні дані Середньої Азії. Для цього використовувалася карта розподілу етнічних груп, які «прив'язувались» до карти моделі. Модель застосовувалась в тих місцях, де очікувались етнічні конфлікти. Так як модель дуже проста, не очікувалась висока точність в її «прогнозах», однак вона становить певний інтерес за ідентифікації деяких потенційних зон конфліктів.

Відома адаптація наведеної моделі для дослідження деяких аспектів сучасності, наприклад, динаміки росту кількості засобів масової інформації. Це можна зробити шляхом додавання до моделі механізму, який дозволяє враховувати вплив на агента та його сусідів ЗМІ різного радіусу дії. За допомогою такої моделі можна з'ясувати, чи стануть провінційні ЗМІ досить сильними, щоб кинути виклик пануванню загальнонаціональних ЗМІ.

За допомогою запропонованої моделі можна було також досліджувати потенційні ефекти множинних і кроскультурних зв'язків, типу багатих/бідних, міських/сільських, християнських/мусульманських розходжень.

2.4.2. Моделювання політики закритих режимів

На думку розробників моделі політики закритих режимів, багато центрально-азіатських держав є авторитарними, тому розуміння політики в межах маленької правлячої еліти важливе для того, щоб зрозуміти, що уряд міг би зробити в певній ситуації. Модель закритих режимів була створена на основі багатоагентного підходу. У якості агентів розглядалися члени політичної еліти деякого закритого режиму. Модель має

розвинутий користувальницький інтерфейс, що дозволяє аналітикові експериментувати з його допомогою.

У рамках моделі розглядається декілька типів політичних лідерів і, відповідно, декілька типів їхньої поведінки, наприклад, схильність або не схильність до ризику. Визначальною характеристикою агентів у даній моделі є їхній потенціал (повноваження), що може змінюватися або захоплюватися агентами, які лідирують. Несхильні до ризику лідери розташовуються на полі моделювання таким чином, щоб помічати інших потужних агентів, що представляють загрозу їхнім повноваженням. У результаті цього, вони понижують у ранзі агентів, влада яких перевищує певний граничний рівень. Під час експериментів автори дійшли висновку, що якщо агент має повноту влади, не меншу 75 % від влади лідера, то лідер буде намагатися скоротити повноваження агента до рівня, який не перевищує 50 % від його влади. У результаті такого «зниження» повноважень агента лідер приймає ці повноваження на себе, підвищуючи свій потенціал.

Закриті політичні режими мають одну з ознак складної системи: отримані результати важко пояснити або простежити, орієнтуючись тільки на початкові дані. Зокрема, дії лідерів часто видаються незрозумілими, непередбачуваними або навіть нелогічними. Динамічні властивості таких систем не укладаються в рамки звичайних аналітичних методів. Ці властивості базуються на замкнутій природі розглянутих режимів і різноманітності елементів, що входять до них. Стандартні статистичні, динамічні або теоретико-ігрові підходи, в цьому випадку, малоприменні. Разом з тим, багатоагентне моделювання дає цілком реалістичні результати.

2.4.3. Моделювання процесів формування націй, об'єднання територій

На даний час, визначення колективної ідентичності є дуже актуальним завданням для багатьох регіонів світу, зокрема, для Середньої Азії. Із самоідентифікацією пов'язані переваги індивідуумів, те як індивідууми бачать себе. Наприклад, індивідуум може характеризуватись такими «конкуруючими» властивостями як ісламський фундаменталізм, громадянин країни або старший у племені. Важливо знати, які це властивості (альтернативи або доповнення) та їх «вагові значення» (важливі або мінімальні). Іан Лустік вивчив фактори, які утворюють особисту ідентичність та встановив значення

відповідних процесів, побудував багатоагентну модель колективного формування ідентичності. Дана модель базується на аналізі наборів властивостей агентів, які розташовуються і взаємодіють один з одним у двомірному просторі. У рамках даної моделі агенти можуть мати різні повноваження впливу на сусідів і різний діапазон можливих властивостей. У рамках моделі також досліджується ефект ексклюзивності властивостей окремих агентів – індивідуумів.

Ларс-Ерік Сидерман у 1995 році побудував багатоагентну двовимірну модель розвитку конкуруючих груп індивідуумів до національної єдності, яка розвивається активно і в даний час. Розглядається перехід від комунальної ідентичності до транскомунальної – національної. Дана модель досліджує відносини периферії і центру, ефект політичної мобілізації, взаємодію між матеріальними та культурними факторами. Крім багатоагентної моделі (на основі її використання), побудована також аналітична модель – система рівнянь для моделювання цієї ж проблеми.

Об'єднання на внутрішньонаціональному рівні також важливі, наприклад, деякі місцеві лідери об'єднуються, щоб одержати вирішальний вплив на політичному рівні. Крім того, об'єднання між транснаціональними групами, що працюють у сферах діяльності (наприклад, між виробниками наркотиків або між лідерами ісламських організацій) можуть мати вирішальний вплив на політику та стабільність однієї або багатьох країн.

Так звана «пейзажна теорія» агрегації базується на ідеї вирішення протиріч між групами агентів, на їхніх можливостях мінімізувати розбіжності з метою протидії загальному супротивникові. Модель базується на урахуванні енергетичного потенціалу окремих агентів і всієї системи (пейзажу). Об'єднання груп агентів призводять до локального мінімуму енергії всієї системи. Дана модель була апробована для двох випадків: об'єднання сімнадцятих європейських націй у Другій світовій війні та членства в конкуруючих союзах дев'ятих комп'ютерних фірм, щоб установити норми для комп'ютерних операційних систем типу Unix. Дана теорія може застосовуватися для побудови коаліцій політичних партій у парламентах, ліквідації розколів у окремих державах та організаційних структурах.

Модель асиміляційної динаміки була розроблена консалтинговою компанією Decisio Con-sulting для альянсу великих корпорацій Synthesis Alliance.

2.4.4. Модель електорального процесу

У статті Т. Брауна [10] розглядається модель електорального процесу. Він вважає (з чим цілком солідарні автори), що виборчі переваги індивіда визначаються установками його найближчого оточення. В одній з моделей передбачається, що індивід приймає рішення голосувати в момент $t + 1$ за республіканців чи демократів відповідно до правила простої більшості. Враховуються погляди індивіда і чотирьох його найближчих сусідів в момент t (околиця фон Неймана). Модель досліджувалася на великому часовому горизонті – до 20 000 тактів. Виявилось, що партійна боротьба призводить до дуже складних конфігурацій, істотно залежних від вихідного розподілу.

Розглядалося узагальнення моделі Брауна на випадок, коли враховуються погляди індивіда і вісьмох його найближчих сусідів (околиця Мура). При цьому, електорат поділяється не на 2, як у Брауна, а на 4 частини: нейтральний (40% – білі клітини) і симпатизує трьом партіям (30% – чорні клітини, 20% – сірі клітини і 10% – світло - сірі клітини), тобто клітини можуть мати 4 значення. Саме поведінка нейтральної частини електорату принципово відрізняє цю модель від інших і дозволяє наблизитися до реалій виборчої кампанії в умовах багатопартійності.

Онлайн-варіант моделі, розробленої авторами та розміщеної за адресою <http://edu.infostream.ua/vyb1.pl>, дозволяє спостерігати за ґратами 40 x 40 клітин. На початковому етапі клітини випадковим чином розподіляються по решітці (Малій. 2.4.1). На кожному наступному такті моделі клітини перефарбовуються в колір, відповідний кольору більшої частини клітин з околиці (включаючи її саму), крім одного випадку – виключення. Якщо клітина кольорова, то вона не може перефарбовуватися в білий колір, а перефарбовується в колір, відповідний кольору більшості «забарвлених» сусідів. Це виняток відповідає тому факту, що в реальному житті байдужі до політичних процесів люди рідко переконують симпатиків тієї чи іншої партії. Формально ці правила можна записати таким чином:

$$y_{i,j}(t+1) = \begin{cases} \arg \max_{k=1,3} C(k, O(i, j), t), & \text{if } y_{i,j}(t) \neq 0; \\ \arg \max_{k=0,3} C(k, O(i, j), t), & \text{if } y_{i,j}(t) = 0, \end{cases}$$

де $O(i,j)$ – околиця клітини з індексами i, j ,

$C(k, O(i,j), t)$ – кількість елементів зі значенням k в околиці $O(i, j)$ в момент часу t .

Авторами були виконані дослідження моделі, які цілком може повторити читач, які свідчать про те, що процес досить швидко стабілізується (10-40 тактів), приймаючи різноманітні кінцеві стани (рис. 2.4.2).

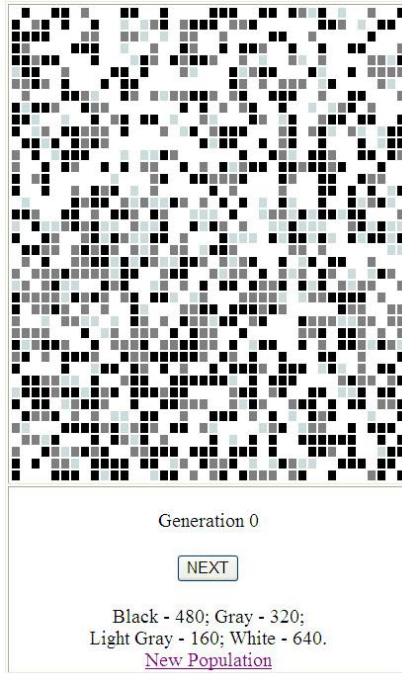


Рис. 2.4.1 – Варіант вихідного стану таблиці клітинних автоматів

На Рис. 2.4.2 наведено динаміку еволюційних переваг електорату в рамках запропонованої моделі, яка дозволила зробити деякі висновки, що опинилися цілком реалістичними.

Острівці електорату, що відноситься до малих партій, найчастіше гинуть, залишаючись існувати лише в двох випадках: коли їх конфігурація стабільна (в нашому випадку, утворює, наприклад, квадрат зі зрізаними кутами), або коли вони знаходяться в безпосередній близькості до електорату інших партій, які взаємно компенсують свій вплив.

Розглянута модель дозволила виявити деякі загальні властивості, які цілком можуть застосовуватися до прогнозної практики реальних виборчих кампаній:

- висока збіжність – повна стабілізація відбувається за 10 – 40 тактів;
- при стабілізації відсоток електорату партії, яка лідирує, зростає з 30% до 55-65%;
- частка симпатиків партії з мінімальним електоратом незначно знижується до 5-8%;
- частка другої за числом електорату партії залишається стабільною;
- основний приріст прихильників партій, яка лідирує, відбувається за рахунок нейтральності частини електорату.

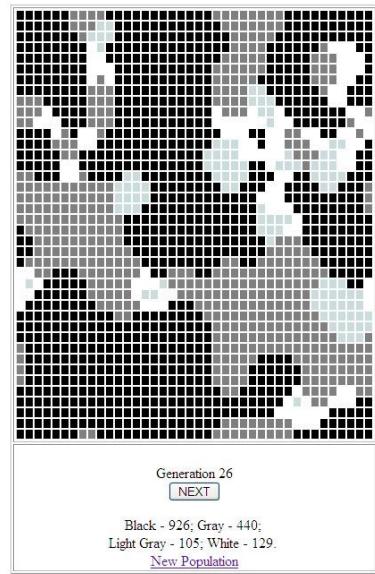
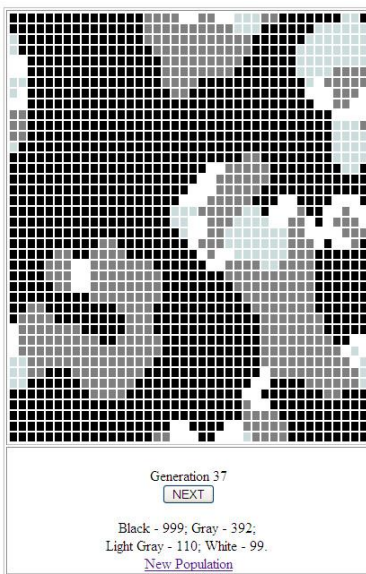


Рис. 2.4.2 – Варіанти кінцевого стабільного стану клітинних автоматів

2.4.5. Модель управління репутацією

Репутація є соціальною оцінкою групи суб'єктів про людину, групу людей або компанії, що сформувалася на основі деяких критеріїв.

Репутація компанії – це комплекс оціночних уявлень цільових аудиторії про компанію, сформований на основі факторів репутації, що мають значення для цієї аудиторії.

З іншого боку, успіх, фінансова віддача компанії безпосередньо пов'язані з її репутацією. Так, дослідження, проведене австралійськими вченими Г. Даулінгом і П. Робертсом [12], виявило дві переваги сприятливого іміджу компанії. Порівнявши дані рейтингу 500 кращих і найбільш шанованих компаній США, які щорічно складаються американським журналом Fortune, за 1984-1995 роки з фінансовими показниками компаній за цей же період, вчені виявили взаємозв'язок між репутацією фірми і її фінансовим рівнем. З'ясувалося, що чим вище репутація у компанії, тим, по-перше, довше період, протягом якого вона отримує максимальний дохід від своєї діяльності, і, по-друге, тим менше часу компанії потрібно для досягнення середніх по галузі фінансових показників при впровадженні інновацій.

Репутаційний капітал (Reputational Capital) – поняття не тільки маркетингове, не менше відношення воно має і до фінансів. Відповідно до Міжнародних стандартів фінансової звітності (МСФЗ), ділова репутація, або гудвіл (goodwill), являє собою різницю між ціною, заплаченою за підприємство покупцями, і «справедливою вартістю» (дана величина найчастіше значно відрізняється від простої вартості всіх активів фірми). Наприклад, в російських правилах бухгалтерського обліку під репутацією розуміється «різниця між купівельною ціною організації та вартістю по балансу всіх її активів і зобов'язань».

Щоб мати можливість з'ясувати нематеріальну ціну компанії, розробляються експертні оцінки репутації. Вартість репутації може визначатися експертами, наприклад, таким чином: спочатку розраховується дохід, отриманий компанією за рахунок бренду (різниця між реальними прибутком і доходами, які можна отримати, продаючи небрендовий товар), а потім отримана сума множиться на спеціально розрахований коефіцієнт (що залежить від положення компанії в галузі, стабільності фінансових показників і т.д.) Результатом є ціна бренду, що є важливою частиною репутації.

Існують і непрямі оцінки рівня репутації компаній, наприклад, засновані на результатах опитування керівників фірм і аналітиків, які оцінюють компанії за такими параметрами як: якість менеджменту і продукту, здатність залучити й утримати кваліфіковані кадри, фінансова стабільність, ефективне використання активів, інвестиційна привабливість, застосування нових технологій і т.п.

Поняття «Управління репутацією в Інтернеті» (Online Reputation Management, ORM), по суті, являє собою комплекс заходів по виявленню в мережі негативного контенту і зведення його до мінімуму в соціальних медіа та в результаті пошукової видачі. Це, свого роду, PR-кампанія в кіберпросторі. Гілкою ORM є SERM (Search Engine Reputation Management) є пошукове управління репутацією. На Заході такі послуги практикуються дуже активно, і зростання ORM в рік становить близько 35-40%.

Сьогодні за статистикою компанії Google 70% користувачів шукають відгуки про товари і послуги, перш ніж купити їх. Історично першою компанією, яка стала практикувати двосторонній зв'язок із клієнтами в соціальних мережах, стала компанія eBay. На основі зворотного зв'язку був складений рейтинг продавців, на який могли спиратися покупці при ухваленні рішення про покупку. У Росії яскравим прикладом відображення репутації компанії, що базується на відгуках користувачів, можна назвати систему Яндекс.Маркет. Більше половини користувачів Інтернету при виборі того чи іншого продукту, компанії, замовника, виконавця і т.д. спираються на інформацію, надану іншими користувачами.

Роботи з управління репутацією проводять як спеціалізовані PR-агентства, що працюють на просторах веб-простору, так і підрозділи SEO-агентств, які запускають PR-кампанії, спрямовані на пошук і усунення негативного контенту. Крім того, такі послуги надають і приватні особи – фрілансери, фахівці в області інтернет-маркетингу та SEO. У великих компаніях існують свої власні відділи, робота яких спрямована на управління репутацією фірми, бренду, товару, послуги.

Поняття «Управління репутацією в Інтернеті» (ORM) вже стало усталеним терміном і на ці цілі на Заході щорічно виділяється частина бюджету більшості великих компаній. Разом із зростанням впливу соціальних медіа на погляди й уподобання людей зростає і необхідність великих компаній стежити за своїм іміджем в мережі. На цьому фоні не здається дивним зростання ринку ORM на 40% щорічно.

Основне завдання управління репутацією – формування позитивного іміджу про компанію та її продукт. Так як складно охопити абсолютно всі користувальницькі відгуки і усунути весь негатив, зазвичай, зусилля концентруються в трьох областях: пошуковій видачі, відгуках в електронних ЗМІ та згадках в соціальних медіа. Доводиться працювати як з контентом, створюваним редакторами різних видань, так і з простими користувачами. Для створення цілісного позитивного образу

інформація з цих трьох джерел повинна бути позитивною або нейтральною.

Управління репутацією в пошукових системах – Search Engine Reputation Management (SERM) – комплекс заходів, спрямованих на виключення негативних відгуків про компанії, товар або послугу в результатах видачі пошукової системи.

Послуга управління репутацією в пошукових системах необхідна:

- компаніям, що бажають виключити або мінімізувати негативні відгуки про свою діяльність (продукцію);
- компаніям, що бажають сформувані позитивні відгуки або збільшити їх кількість і видимість для цільової аудиторії.

Негативна інформація, що завдає шкоди репутації в мережі, може бути різного походження. Умовно виділяють три основні групи походження негативного контенту [5]:

- ненавмисний негатив – це можуть бути як відгуки незадоволених клієнтів, які не мають на меті умисно нанести шкоду репутації компанії, а просто не задоволені підсумками співпраці, так і необережне розміщення в інтернеті фотографії з корпоративних свят, висловлювання співробітників на адресу клієнтів і т. п. Зазвичай такий негатив не представляє великої загрози, але ігнорувати його ні в якому разі не можна;
- умисний негатив з метою завдати удару репутації – в цьому випадку класичний приклад – негативні відгуки звільнених або звільнених за власним бажанням співробітників, незадоволених концепцією компанії.

• чорна PR-кампанія – найнебезпечніший вид негативного контенту, що завдає серйозного удару по репутації. Такі PR-кампанії проводять фахівці, які ретельно вивчають бізнес конкурента і точно знають, де прихована «ахіллесова п'ята». Організуються великі рейдерські захвати, здатні привести до повного краху не тільки репутацію, але і весь бізнес в цілому. Дану послугу у PR-фахівців замовляють великі конкуренти.

Найвразливішими тематиками в плані тяжіння негативних відгуків можна назвати:

- банки, фінансові інститути;
- діячі політики та шоу-бізнесу;
- туризм, подорожі (відгуки про готелі, курорти, туроператорів, авіаперевізників);
- мобільна техніка і зв'язок (оператори, телефони, електронні планшети);
- побутова техніка;

- заклади громадського харчування (ресторани, кафе, бари).

Відповідно, розміщується і розповсюджується негативний контент на різних майданчиках:

- блоги і форуми;
- соціальні мережі;
- тематичні веб-сайти та портали;
- спеціалізовані сервіси відгуків (otzyv.ru, irecommend.ru, otzovik.com та ін.).

Боротися з негативним контентом покликане пошукове управління репутацією – SERM. Задача SERM полягає у витісненні з результатів пошуку веб-сторінок з небажаною інформацією, в результаті чого цільова аудиторія перестане бачити такі ресурси, так як користувачі не виходитимуть на них за допомогою пошукових систем. Для досягнення цієї мети створюються матеріали з позитивним контентом, припускаючи, що вони витіснять негативні, небажані повідомлення. Для розміщення позитивного контенту (з метою витіснення негативного) використовуються найавторитетніші веб-ресурси:

- великі новинні ресурси;
- тематичні портали;
- галузеві форуми;
- персональні блоги та особисті сайти споживачів.

Просувуються сторінки з позитивним контентом за допомогою стандартних інструментів пошукової оптимізації (Search Engine Optimization, SEO), таких як посилальні біржі, покупка, обмін посиланнями на статті з тематичними ресурсами, розміщення анонсів, новин та ін. При цьому позитивний контент слід розміщувати регулярно, так як негативний контент здатний проявлятися знову й псувати репутацію.

Управління репутацією в мережі, зазвичай, починають з моніторингу пошукової видачі та соціальних медіа з метою виявлення інформації по заданому об'єкту. Існує кілька методів моніторингу:

- річний моніторинг пошукових систем шляхом введення цільових пошукових запитів;
- використання систем оповіщення, інтегрованих з пошуковими системами, наприклад, Яндекс.Блог (blogs.yandex.ru) і Google Сповіщення (google.ru/alerts). У цих випадках релевантна інформація надходить на електронну пошту передплатника;

- використання спеціальних засобів моніторингу репутації компаній в соціальних мережах.

В якості простору моніторингу для управління репутацією вибирають мережеві ресурси, де розміщуються відгуки споживачів:

- соціальні мережі;
- блоги і форуми;
- тематичні веб-сайти та портали;
- спеціальні сервіси відгуків.

Одним з критеріїв якості послуги моніторингу репутації є повнота охоплення – частка інформації про об'єкт, досліджувана під час роботи від загального обсягу інформації в мережі про об'єкт. Як і раніше, основним інструментом пошуку інформації є традиційні пошукові системи, вони охоплюють значну частину Інтернет-контенту, а також деяку частину соціальних медіа.

Сьогодні в усьому світі існують сотні систем моніторингу репутації, серед яких можна назвати системи Babkee, Brandspotter, BuzzLook, Buzzware, IQBuzz, Крібрум, SemanticForce, Wobot, Youscan. В дослідженнях Кена Барбері (Ken Burbary) і Адама Коена (Adam Cohen) [11] наведений список з 230 систем моніторингу репутації, для багатьох з яких пропонуються безкоштовні тестові періоди для оцінки якості їх роботи.

Останнім часом в рамках теорії аналізу соціальних мереж велика увага приділяється оцінці репутації окремих суб'єктів (агентів, вузлів соціальних мереж) та рівня довіри між ними [2, 8].

Формально соціальна мережа являє собою граф, в якому безліч вершин – це сукупність агентів, суб'єктів – індивідуальних чи колективних, а безліч ребер являє собою сукупність відносин, сукупність соціальних зв'язків між агентами.

При моделюванні соціальних мереж виникає необхідність врахування динаміки соціальних зв'язків – взаємного впливу агентів.

Вплив, в даному випадку, розглядається як процес і результат зміни індивідом (суб'єктом впливу) поведінки іншого суб'єкта – об'єкта впливу, його установок і оцінок в ході взаємодії [8]. Таким чином, вплив – це здатність впливати на чийсь уявлення або дії [6]. Розрізняють направлений і ненаправлений вплив [7]. Направлений вплив використовує в якості механізмів впливу на іншу людину переконання і навіювання. При цьому індивід – суб'єкт впливу – ставить перед собою завдання досягти певних результатів від об'єкта впливу.

Ненаправлений (нецілеспрямований, непрямий) вплив – це вплив, при якому індивід не ставить перед собою завдання домогтися певних результатів від об'єкта впливу.

Цілеспрямований вплив учасників соціальної мережі (або суб'єктів, що не входять в мережу, але використовують її як інструмент інформаційного впливу) є окремим випадком інформаційного управління, що полягає в формуванні у керованих суб'єктів такої інформованості, щоб прийняті ними на її основі рішення були найбільш вигідними для керуючого суб'єкта.

Можливості впливу одних учасників соціальної мережі на інших її учасників істотно залежать від репутації перших. Репутація – «створена загальна думка про переваги чи недоліки кого-небудь, чого-небудь, суспільна оцінка» [3]. Репутацію можна розглядати як «вагомість» думки спільноти про окремого агента або групу агентів, яка визначається його поглядами і діяльністю (активністю). При цьому, репутація може бути як індивідуальною, так і колективною.

Репутація зростає, якщо вибір агента (відповіді на деякі ключові питання) збігається з тим, чого від нього очікує спільнота, і знижується в іншому випадку.

Наведемо формальне визначення репутаційної моделі [2].

Нехай $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ – множинність агентів – вузлів соціальної мережі, які впливають один на одного. Матрицю впливу позначимо як $A = \left\| a_{ij} \right\|_{i=1, n}^{j=1, n}$ ($a_{ij} \geq 0$ позначає ступінь довіри і-го агента j-му). При цьому очевидно, що якщо i-й агент впливає на j-го, а j-й впливає на k-го, то це означає наступне: i-й агент побічно впливає на k-го (транзитивність), що дозволяє будувати ланцюжки непрямих впливів.

Припустимо, що у кожного агента в початковий момент часу є думка з деякого ключового питання. Нехай думку спільноти агентів мережі відображає вектор початкових думок b^0 розмірності n . Думка кожного агента змінюється під впливом думок інших агентів соціальної мережі.

Будемо вважати, що думка і-го агента в момент часу t дорівнює

$$b_i^t = \sum_{j=1}^n a_{ji} b_j^{t-1}$$

В [3] показано, що при багаторазовому обміні думками, думки агентів сходяться до результуючого вектору думок $B = \lim_{l \rightarrow \infty} b^l$. Таким чином, справедливим є співвідношення $B = Ab$.

Позначимо r_i – параметр, що описує репутацію i -го агента в соціальній мережі (спільноті), яку можна визначити як нормовану суму його впливів на всіх інших агентів соціальної мережі (передбачається, $a_{ij} \geq 0$, $i, j = 1, \dots, n$), тобто.

$$r_i = \frac{\sum_{i \neq j} a_{ij}}{R}, \quad j = 1, \dots, n,$$

де $R = \sum_k \sum_{j \neq k} a_{kj}$, $k, j = 1, \dots, n$ – сумарний взаємний вплив один на одного всіх членів соціальної мережі.

Відповідно до наведеного, агент має тим більш високу репутацію, чим вище його вплив на всіх інших членів соціальної мережі.

2.4.6. Моделювання проявів насильства, повстань та їх придушення

В багатоагентних моделях, показаних у дисертаційному дослідженні Раві Бхавнані, розглядаються випадки, коли одна етнічна/ релігійна група здійснює напад та знищує членів іншої групи такого ж типу. Існуючі приклади – мусульмансько-індуські бунти, які відбуваються в великій кількості індійських міст, різанина в Руанді та Бурунді, «етнічні чистки» в колишній Югославії. Дані моделі призначені для вивчення динаміки подібних видів соціального (комунального) насильства. При цьому, перша модель має справу з динамікою мобілізації в межах однієї країни типу Бурунді. Друга модель дозволяє оцінювати ймовірність того, як соціальне насильство в одній країні може вплинути на соціальне насильство в сусідніх країнах.

Дж. Епштейн побудував дві пов'язані багатоагентні моделі, які імітують придушення насильства в межах націй. Перша модель охоплює динаміку дій центрального уряду, що намагається придушити децентралізоване повстання. Друга – динаміку дій уряду, що намагається придушити насильство між двома етнічними групами. В обох моделях розглядаються дві категорії акторів (агентів) – «прості агенти» – представники населення, які можуть бути активно непокірливими або ні, і «поліцейські» – сили центральної влади, які шукають та

заарештовують активно непокірливих агентів. Прості агенти мають досить гомогенні властивості та функціонують з урахуванням двох основних параметрів «рівнем потреби» H і «рівнем законності». Сама по собі потреба не викликає активної непокори. Автори моделі відзначали, що ще в російському революційному журналі «Народна Воля» було вказано таке: «Ніяке село ніколи не повставало просто тому, що хотілося їсти». Другий параметр L означає сприйняття населенням законності режиму. Обидва параметри приймають значення з інтервалу $[0, 1]$, а загальний критерій готовності до непокори визначається як їхній добуток:

$$G = H(1 - L).$$

Агент має можливість бачити своє найближче оточення, поле моделі – це двовимірна сітка, відповідно, кожен агент бачить деяку кількість найближчих сусідів, розташованих на півночі, півдні, сході і заході.

На поведінку агентів впливає рівень ризику бути арештованими у випадку приєднання до повстання. Цей ризик оцінюється як функція від кількості активних (непокірливих) A і поліцейських C – найближчих сусідів:

$$P = 1 - \exp(kC / A),$$

де: k – деяка постійна.

Крім того, в остаточному критерії «активізації» агента використовується параметр J – тюремний термін за заколот. У результаті, якщо для агента значення різниці $G - PJ^\alpha$ (α – деяка константа, що обирається для моделі) перевищує деякий поріг, він переходить до активного стану.

Правила функціонування поліцейських у цій моделі набагато простіші, ніж правила простих агентів. Кожний поліцейський також має можливість бачити деяку кількість найближчих сусідів у чотирьох напрямках сітки. При огляді доступної для нього частини сітки поліцейський заарештовує випадкового активного агента. У розглянутій моделі поліцейські ніколи не переходять на бік революції.

У результаті багатоагентного моделювання автори зробили ще один крок до розуміння складної динаміки повстань і міжетнічного насильства, що, у свою чергу, може забезпечити більш ефективну політику при вирішенні подібних проблем.

Сюзанна Ломанн у 1994 р. побудувала багатоагентну модель, за допомогою якої досліджується умови, за яких антиурядові демонстрації переростають у революції. Модель

базувалася на реальному прикладі – зростанні щотижневих демонстрацій у Лейпцигу, що сприяло поваленню НДР у 1991 році. Ця модель, як і описана вище, будується на ймовірнісних оцінках ризику бути арештованим, а також на тому, яка кількість людей брала участь у демонстрації минулого разу. Результат моделювання показав, що “інформаційний каскад” може стати настільки великим, тобто, включати таку кількість людей, що переконає інших у тому, що ризики демонстрації для них є досить низькими, у можливості приєднатися до наступного раунду. Для вирішення цієї задачі також була запропонована й аналітична модель.

2.4.7. Моделювання віктимності

Віктимність (від лат. *Victima* – жертва) – схильність стати жертвою злочину. Поняття віктимності широко вживається в позитивістській віктимології. Відповідно, віктимологія – це міждисциплінарна область, що досліджує віктимізацію, тобто процес становлення жертвою злочину [1, 9].

Віктимність «перебуває в прямій залежності від стану злочинності: чим більш суспільство вражене злочинністю, тим вище шанс будь-якого індивіда виявитися жертвою злочину». При такому підході, віктимність розглядається у зв'язку зі статистикою.

Системоутворюючими об'єктами віктимологічного моделювання є віктимність і віктимізація, авторські моделі яких суттєво доповнюють кримінологічні знання про явища і процеси, що детермінують злочинність і створюють можливість для її віктимологічного прогнозування. Модель масової віктимності – це ідеальне відображення стану суспільства, окремих соціальних страт та/або осіб, що характеризуються наступними кількісними та якісними параметрами:

- демографія віктимності (частка осіб, постраждалих від злочинів, серед населення);
- географія віктимності (територіальна поширеність постраждалих від злочинів);
- види віктимності (первинна, рецидивна, масова, групова, індивідуальна, рольова, ситуативна, особистісна, професійна);
- віктимогенні властивості суспільства і соціальних груп (інстинкт самозбереження, страх перед злочинністю, десоціалізацію особистості);
- віктимологічний рівень безпеки (ступінь захищеності від кримінальних загроз);
- соціально-правова обумовленість віктимізації.

Модель віктимізації – це ідеальне відображення механізму виникнення та реалізації віктимності окремих соціальних страт та їх представників, видів віктимізації та їх просторово-часових (ситуативних) особливостей.

Віктимологічне моделювання в кримінологічній науці засноване на соціолого-правовому підході, який, з одного боку, базується на соціальній зумовленості злочинності та віктимності, вивченні даних про їх сучасний стан і тенденції; а з іншого, – на необхідності правового регулювання становища жертви злочину в нашій країні з урахуванням рекомендацій міжнародного права, визначаючи авторську систему віктимологічних моделей злочинності (насильницької, корисливої та окремих видів злочинності).

Віктимологічне моделювання насильницької злочинності засноване на відтворенні в особистості жертви якісних елементів моделі насильницької віктимності (наприклад, пияцтво і аутоагресія). З позиції структурно-функціонального підходу модель масової насильницької віктимності представляє системну сукупність індивідуальної та групової віктимності, яка має власні кількісно-якісні характеристики, де сполучною ланкою є феномен комунікативної зараженості, яка виникає через взаємини і взаємозв'язки жертви з іншими жертвами одного або різних видів насильницьких злочинів в силу несвідомої імітації (наслідування) віктимної поведінки.

Створення віктимологічної моделі корисливої злочинності засноване на тому, що користь є ядром віктимності на всіх рівнях. На індивідуальному рівні корисливість виступає як системоутворюючий елемент моделі мотивації віктимної поведінки і як віктимогенна властивість особистості жертви. На груповому рівні віктимологічного моделювання ключовою ланкою є потенційна віктимогенна окремих соціальних страт і їх представників, яка залежить від віктимологічних нюансів підвидів корисливої злочинності. На загальносоціальному рівні віктимологічна модель корисливої злочинності виражається в якісно-кількісних характеристиках, тісно пов'язаних з розвитком соціально-економічних відносин в суспільстві та їх морально-етичних проявів в суспільній правосвідомості.

Віктимологічне моделювання екстремізму, наркотизму, жертвовного тероризму і работорівлі (торгівлі людьми) підтверджує гіпотезу про наявність універсальних якісних елементів віктимологічних моделей окремих, пов'язаних з ними, видів злочинності – різних сполучень насильства і корисливості,

що обумовляють зміст і форми прояву розглянутих негативних соціальних явищ.

Модель оцінки рівня віктимності людини [4]:

Виходячи із прийнятого положення про віктимність як діяльність і визначення її суб'єкта як особистості з віктимним симптомокомплексом, виникає можливість класифікувати жертви на синдромальному рівні.

Видається можливим виділити наступні синдроми. Синдром героя, синдром мученика, синдром невдахи, синдром потерпілого, синдром травматика. Така класифікація є дискретною за провідною специфічною ознакою. Далі, опосередкована роллю готовність зникнути, «не бути» соціально або / і фізично, тобто, нігіляція соціального та / або фізичного Я; відразу, миттєво або у відомому часовому інтервалі робить можливим почати спробу математичного моделювання віктимності. Виходячи з обговорених вище детермінант, приблизну модель жертви можна представити у наступному вигляді кортежу:

$$Ж = \{t, P, Яф, Яс, С, М, В\},$$

де:

Ж – факт жертви;

t – часовий інтервал існування жертви;

P – роль жертви, специфічно наповнена, обумовлена базовою неспецифічною готовністю бути знищеною;

ЯФ – фізичне Я, яке може змінюватися від повноцінної представленості до повного руйнування або знищення;

Яс – соціальне Я, яке, так само, може від повноцінної представленості змінюватися до повного знищення;

С – самооцінка, яка може змінюватися від завищеної до заниженої;

М – мотивація, представлена активацією, зусиллям і ступенем напруженості відповідних потреб;

В – сприйняття специфічного аверсивного стимулу.

Варіативне поєднання всіх параметрів запропонованої моделі може представляти собою безліч станів жертви.

Теорія віктимологічного моделювання показує, що в правове поле захисту жертв злочинів, тобто основної практичної ідеї віктимології, потрапляють норми всіх галузей права, починаючи з конституційного і закінчуючи кримінально-виконавчим. Таким чином, виникає основа для створення ієрархії правових норм віктимологічного забезпечення, тобто особливої правової віктимологічної моделі. Подібні

віктимологічні, за своєю суттю, норми права потребують власного акумулювання знань про сучасні віктимологічні феномени, які розвивають і зміцнюють специфічні сфери суспільних відносин, що виступають об'єктами правового регулювання різних галузей права, лише на перший погляд далеких від віктимології.

2.4.8. Модель боротьби з корупцією

Одним з найбільш дієвих засобів суттєвого послаблення, а можливо й руйнування державності, національного суверенітету, духовності та, врешті-решт, особистості є корупція.

Енциклопедично **корупція** є процесом, який пов'язаний з прямим використанням посадовою особою прав, пов'язаних з його посадою, з метою особистого збагачення.

Звернемо увагу на те, що корупція є не одиничною або багаторазовою дією, а процесом, тобто пов'язаною послідовністю дій, які спрямовані на досягнення поставлених цілей або задоволення потреб.

Природа корупції виявляється, в першу чергу, у природі людини, її слабкостях, її світоглядному рівні, а, по-друге, у соціально-економічному та морально-духовному середовищі, в якому вона знаходиться.

Процес корупції, апріорі, передбачає визначену кількість учасників, що дозволяє говорити про моделі боротьби з корупцією.

Корупція не лише підриває законність і владу в державі, а й перешкоджає економічному розвитку. Наприклад, небезпека наркобізнесу та контрабанди в багатьох країнах Азії також обумовлює важливість боротьби з корупцією як проблеми міжнародної безпеки. Р. Хаммонд у 2000 році побудував багатоагентну модель боротьби з корупцією. Модель розглядає в якості агентів людей, які можуть підкуповувати посадових осіб, і поліцію, яка може застосовувати розноманітні тактики, щоб придушити хабарництво. Посадові особи можуть перебувати у двох станах – корумпованому (*C*) і некорумпованому (*NC*).

Робочим полем моделі є статична мережа обраного розміру. Зміст мережі (кількість і стани агентів) вибирається випадково при ініціалізації моделі. Кожен агент збирає інформацію щодо свого оточення, що є важливим для визначення його поведінки. У кожного агента також є пам'ять про минулі взаємодії, у якій зберігаються стратегії, обрані супротивником у кожній з останніх *n* взаємодій. Крім того, в агента (бюрократа) є

вроджена схильність до корупції або до чесності (десяткові числа між 0 та 1). Ця схильність випадковим чином розподілена серед агентів.

Під час гри – тобто функціонування моделі, коли обидва гравці (бюрократ і громадянин) переходять у стан «корупція», вони можуть успішно здійснити змову. Схильність до чесності при цьому використовується з метою обчислити розміри «моральної ціни», яку платить більш чесний агент, який вибирає корумповану стратегію.

На думку розробників моделі, її результати обґрунтовують твердження щодо можливостей спонтанного переходу до некорумпованого стану за скінченний час (за досить велику кількість тактів моделі) без залучення зовнішніх впливів.

Питання для самоперевірки

1. Особливості реалізації наявних моделей у соціально-правовій сфері.
2. Основні засади моделювання переваг груп людей.
3. Основні засади моделювання закритих режимів.
4. Основні засади моделювання процесів формування націй, об'єднань, територій.
5. Поняття «Управління репутацією в Інтернеті» та його сутність.
6. Основні засади моделювання насильства, повстань та їх придушення.
7. Основні засади моделювання віктимності.
8. Основні засади моделювання боротьби з корупцією.

Рекомендована література

1. *Варчук Т.В.* Теория виктимологического моделирования и ее развитие в криминологической науке и практике предупреждения преступности: автореферат дис. ... доктора юридических наук: 12.00.08 / Московский университет МВД России. – Москва, 2013.

2. *Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г.* Модели репутации и информационного управления в социальных сетях // Математическая теория игр и ее приложения, 2009. – № 2. – С. 14-37.

3. *Ермаков Н.С., Иващенко А.А., Новиков Д.А.* Модели репутации и норм деятельности. М.: ИПУ РАН, 2005. – 67 с.

4. *Канчурина А.А.* Модель виктимности / А.А. Канчурина,

М.С. Матусевич, О.В. Шатровой // Молодой ученый. – 2013. – № 9. – С. 306-307.

5. Ковальчук А. Практика и секреты заработка в Интернете. Управление репутацией // Выпуск 30, 2012.

6. Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Теория управления организационными системами – М.: Синтег, 2002. – 227 с.

7. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. 2-е изд. – М.: Физмалит, 2007. – 584 с.

8. Расторгуев С.П. Информационная война. Проблемы и модели. Экзистенциальная математика. – М.: Гелиос АРВ, 2006. – 240 с.

9. Ривман Д.В. Криминальная виктимология. – СПб.: Питер, 2002. – 304 с.

10. Brown T.A. Nonlinear Politics // Chaos Theory in the Social Sciences / Eds. L.D. Kiel, E. Elliot. Ann Arbor.: The Univ. Of Michigan Press. 1996. P. 119-137.

11. Burbary K., Cohen A. A Wiki of Social Media Monitoring Solutions // (on-line: <http://wiki.kenburbary.com/>)

12. Roberts P.W., Dowling G.R. Corporate reputation and sustained superior financial performance // Strategic Management Journal, 2002. – 23. – № 12. – P. 1077–1093.

Підсумок

Моделювання і аналіз соціальних процесів є необхідним компонентом як планування і прогнозування, так і вивчення наслідків будь-яких соціальних процедур. Для аналізу і прогнозування суспільних процесів на сучасному рівні також необхідна побудова моделей, що базуються на точних математичних методах і теоретичних основах соціології, політології, права.

Моделювання – невід’ємний етап проектування і прогнозування. Соціально-правове моделювання, в широкому сенсі, – це багатоплановий метод дослідження, один з шляхів пізнання явищ, соціальних систем, об’єктів, громадських явищ, процесів, що відбуваються в суспільстві. У вузькому сенсі, – це спеціальне дослідження, предметом якого виступають перспективи розвитку, тобто соціально-правовий прогноз.

Сфера застосування моделювання для вивчення, проектування і прогнозування процесів, що протікають в соціально-правовій сфері, досить широка. Це – при формуванні моделі – виявлення структурних елементів із соціального середовища, оцінка можливих варіантів розвитку подій і ризиків у результаті передбачуваних дій суб’єктів і навколишнього соціуму – при дослідженні моделі – прогнозування (наприклад, результатів виборів), внесення змін до ходу компаній тощо. При цьому, завжди слід оцінювати як саму потребу в моделюванні, так і межі його застосування. Необхідно також співвідносити міру достовірності, точність вхідної емпіричної інформації і точність самої моделі, враховуючи, що найточніші моделі є, відповідно, найскладнішими. У деяких випадках, видається доцільним обмежитись спрощеною моделлю, наприклад, побудованою на основі концепції клітинних автоматів, для скорочення часу дослідження і витрат на моделювання. На практиці нерідко не вимагається створювати окрему комп’ютерну модель для опису кожного нового об’єкту – досить мати в розпорядженні деякий набір комп’ютерних моделей і обґрунтовано використовувати їх для вивчення різних ситуацій, кожного разу наповнюючи адекватною емпіричною інформацією.

Загалом, аналіз стану напрямку “соціальне моделювання” свідчить про те, що воно входить в стадію поширення, у всьому світі йому приділяється все більше уваги. Зростає й розуміння важливості цього напрямку як з боку наукового співтовариства,

так і з боку практичної соціології, права, політології і економіки. Виявляється, що соціально-правові моделі, які, зважаючи на свою природу, спочатку сприймалися багатьма як абстрактні іграшки, які дають лише якісні результати і лише віддалено нагадують реальність, при правильному завданні параметрів і правил нерідко дають більш реалістичні результати, ніж традиційні методи.

Розглянуті вище підходи також дозволяють будувати компактні моделі, які у певному наближенні дозволяють описувати процеси інформаційного впливу. Подібні моделі придатні для опису загальних тенденцій у динаміці інформаційних процесів. Разом з тим, більш реалістичні моделі можуть бути отримані з урахуванням додаткового набору факторів, більшість яких не відтворюються в часі. Структура правил, що лежать в основі функціонування більшості з моделей, дозволяє вносити відповідні корективи, наприклад, штучно моделювати випадкові відхилення. Відзначимо, що відтворення результатів у часі є найсерйознішою проблемою при моделюванні інформаційних процесів, зокрема, інформаційних операцій. Повторюваність явищ, які моделюються, становить основу наукової методології. На даний час, ретроспективний аналіз вже реалізованих соціально-правових процесів і процедур є найбільш надійним способом верифікації результатів.

Сучасні підходи дозволяють розглядати суспільство як складну систему та застосовувати для моделювання цієї системи методи і підходи, що базуються на застосуванні точних методів і математичному формалізмі, а також методів імітаційного моделювання, які, насправді, можуть давати переважно якісні висновки, що обумовлюється багатопараметричністю моделей, які розглянуті. Разом з тим, навіть такі результати можуть пояснити реальність у багатьох випадках краще, ніж звичайний життєвий досвід. Безумовно, на даний час існують ефективні соціологічні і юридичні методи, які не можна протиставити підходам, що базуються на розглянутих підходах. Лише симбіоз багатьох напрямків може забезпечити реалізацію ефективних науково-обґрунтованих соціальних процедур, вибити фундамент з-під спроб маніпулювання в інформаційному просторі, створення суспільних оман і маніпуляцій.

