РЕФЕРАТ

Сьогоденні реалії показують, що інформація є, як важливим ресурсом прийняття рішення, так і носієм впливів на свідомість. Питання керування елементами соціальної системи набуває дуже важливого значення з огляду на події останніх років, і оптимізація її процесів є актуальним питанням у багатьох сферах.

Можливо зробити висновок, що генерація, передача інфрмаційного впливу, а також протидія ворожим впливам є ресурсозатратною операцією, яка в кінцевому рахунку може бути вираженою в грошовому еквіваленті.

Метою даної роботи є побудова моделі керування думками агентів, з ефективним використанням затратного ресурсу. Об’єктом дослідження є система клітинних автоматів, яка уособлює соціальну систему. Предметом дослідження є знаходження методів впливу на думку агента, при цьому мінімізуючи витрати на їх реалізацію. В роботі було запропоновано використання клітинних автоматів для моделювання соціальних систем. Було описано характеристики таких систем та спосіб їх побудови. Сформовано модель поведінки агента, з урахуванням впливу зацікавленої сторони, та керуванням витратами для здійснення впливу. Розроблено імітаційну програму на мові програмування Flash.

Дипломна робота містить дванадцять рисунків, три таблиці та додатки, що підтверджують правильність одержаних результатів.

ІНФОРМАЦІЯ, ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПРОСТІР, АГЕНТ, КЛІТИННИЙ АТОМАТ, СОЦІАЛЬНА СИСТЕМА, ПРОТИБОРСТВО.

РЕФЕРАТ

Сегодняшние реалии показывают, что информация есть, как важным ресурсом принятия решения, так и носителем воздействий на сознание. Вопросы управления элементами социальной системы приобретает очень важное значение, учитывая события последних лет, и оптимизация ее процессов является актуальным вопросом во многих сферах.

Можно сделать вывод, что генерация, передача информационного влияния, а также противодействие враждебным воздействиям является ресурсозатратной операцией, которая в конечном счете может быть выражена в денежном эквиваленте.

Целью данной работы является построение модели управления мыслями агентов, с эффективным использованием затратного ресурса. Объектом исследования является система клеточных автоматов, которая олицетворяет социальную систему. Предметом исследования является нахождение методов влияния на мнение агента, при этом минимизируя затраты на их реализацию. В работе было предложено использование клеточных автоматов для моделирования социальных систем. Было описано характеристики таких систем и способ их построения. Сформирована модель поведения агента, с учетом влияния заинтересованной стороны, и управлением затратами для оказания воздействия . Разработана имитационная программу на языке программирования Flash.

Дипломная работа содержит двенадцать рисунков, три таблицы и приложения, подтверждающие правильность полученных результатов.

ИНФОРМАЦИЯ, ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО, АГЕНТ, КЛЕТОЧНЫЙ АТОМАТ, СОЦИАЛЬНАЯ СИСТЕМА, ПРОТИВОБОРСТВО.

ABSTRACT

Present realities show that the information is as important resource decision-making, and carrier effects on consciousness. Issues management elements of the social system becomes very important in view of the events of recent years, and optimization of processes is a key issue in many areas.

It is possible to conclude that the generation, transmission informative impact, and to counter hostile influence is resource-intensive that could ultimately be expressed in monetary terms .

The aim of this work is to develop a model management thoughts agents with efficient , cost-effective use of resources. Object is a system of cellular automata , which represents the social system. The subject of the research is to find methods to influence the opinion of the agent , thus minimizing the cost of their implementation. In this work it was proposed to use cellular automata for modeling social systems. It describes the characteristics of such systems and the manner of their construction. Formed agent behavior model , taking into account the impact of stakeholder and management costs to influence . A simulation program written in the programming Flash.

Thesis contains twelve figures, three tables and accessories, confirming the correctness of the results.

INFORMATION, INFORMATION SPACE, AGENT, CELL ATOMAT, SOCIAL SYSTEMS, CONFRONTATION.

ЗМІСТ

[Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів 9](#_Toc389737494)

[Вступ 10](#_Toc389737495)

[1 Інформаційний простір – вагомий фактор соціальної системи 12](#_Toc389737496)

[1.1 Інформаційний простір 12](#_Toc389737497)

[1.2 Властивості інформаційного простору 13](#_Toc389737498)

[1.3 Соціальна система 15](#_Toc389737499)

[1.4 Інформаційне протиборство 16](#_Toc389737500)

[1.5 Об’єкти і суб’єкти діяльності в інформаційному просторі 17](#_Toc389737501)

[1.5.1 Держави, їх союзи і коаліції 20](#_Toc389737502)

[1.5.2 Міжнародні організації 21](#_Toc389737503)

[1.5.3 Недержавні незаконні збройні формування та організації терористичної, екстремістської, радикальної політичної, радикальної релігійної спрямованості 21](#_Toc389737504)

[1.5.4 Транснаціональні корпорації 22](#_Toc389737505)

[1.5.5 Віртуальні соціальні спільноти 27](#_Toc389737506)

[1.5.6 Засоби масової інформації і масової комунікації 30](#_Toc389737507)

[1.5.7 Віртуальні коаліції 31](#_Toc389737508)

[1.6 Інформаційні впливи 32](#_Toc389737509)

[Висновки до розділу 1 34](#_Toc389737510)

[2 Механізм моделювання соціальної системи та основи керуваня суб’єктами 35](#_Toc389737511)

[2.1 Клітинний автомат 35](#_Toc389737512)

[2.2 Мультиагентні системи 38](#_Toc389737513)

[2.3 Існуючі моделі 41](#_Toc389737514)

[2.4 Модель Річардсона «Гонки озброєння» 46](#_Toc389737515)

[Висновки до розділу 2 47](#_Toc389737516)

[3 Побудова моделі 48](#_Toc389737517)

[3.1 Архітектура соціальної системи 48](#_Toc389737518)

[3.1.1 Охолодження прихильності 49](#_Toc389737519)

[3.1.2 Рівень впливу сусідніх агентів 49](#_Toc389737520)

[3.1.3 Формування думки агента 50](#_Toc389737521)

[3.2 Модель з врахуванням впливу центру 51](#_Toc389737522)

[3.3 Кінцеве формування задачі 53](#_Toc389737523)

[3.4 Програмна реалізація 54](#_Toc389737524)

[3.4.1 Специфікація 56](#_Toc389737525)

[3.4.2 Опис основних класів 59](#_Toc389737526)

[3.5 Можливі моделі поведінки Центру 61](#_Toc389737527)

[Висновки до розділу 3 63](#_Toc389737528)

[4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях 64](#_Toc389737529)

[4.1 Аналіз умов праці 64](#_Toc389737530)

[4.2 Характеристика приміщення при написанні програмного продукту 64](#_Toc389737531)

[4.3 Аналіз шкідливих факторів 66](#_Toc389737532)

[4.3.1 Шум 66](#_Toc389737533)

[4.3.2 Виробничі випромінювання 67](#_Toc389737534)

[4.3.3 Освітленя 68](#_Toc389737535)

[4.3.4 Аналіз повітряного середовища 70](#_Toc389737536)

[4.3.5 Електробезпека 73](#_Toc389737537)

[4.3.6 Ергономіка робочого місця 74](#_Toc389737538)

[4.3.7 Надзвичайні ситуації. Пожежна безпека 75](#_Toc389737539)

[Висновки до розділу 4 76](#_Toc389737540)

[Висновки 78](#_Toc389737541)

[Перелік посилань 80](#_Toc389737542)

[Додаток А 84](#_Toc389737543)

# ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ВІТКМ — відкрита інформаційно-телекомунікаційна мережа;

САМ-6 — машина клытинних автоматів;

МАС — мультиагентні системи;

GPU — графічний процесор;

SWF — відеоформат для флеш анімації;

ДСаНПіН — Державні Санітарні Правила і Норми.

# ВСТУП

На жаль, сьогодні як ніколи є актуальним поняття «інформаційна війна». Всі ми мимоволі стаємо свідками та учасниками різних інформаційних протиборств - чи то передвиборних перегонів, чи то спроб рейдерських атак, чи то просто просування деяких товарів і послуг у конкурентному середовищі. У класичному розумінні інформаційна війна - це одна з форм інформаційного протиборства, комплекс заходів щодо інформаційного впливу на масову свідомість для зміни поведінки людей і нав’язування їм цілей, які не відповідають їхнім інтересам, а також, природно, захист від подібних впливів.

Як відомо, інформаційна війна - це дії, розпочаті для досягнення інформаційної переваги шляхом завдання шкоди інформації та процесам, що базуються на інформації та інформаційних системах ворога при одночасному захисті власної інформації та процесів, що базуються на інформації та інформаційних системах. Основні методи інформаційної війни - блокування або перекручування інформаційних потоків і процесів прийняття рішень супротивником.

Основна задача інформаційних операцій полягає в маніпулюванні масовою свідомістю з такими цілями, як, наприклад:

* внесення в суспільну свідомість і свідомість окремих людей визначених ідей і поглядів;
* дезорієнтація людей та їхня дезінформація;
* ослаблення визначених переконань людей, основ суспільства;
* залякування мас.

Очевидно, немає потреби доводити, що інформаційні аспекти багатьох соціальних явищ винятково важливі для розуміння, проведення та протидії інформаційним операціям, скерованим на управління думками звичайних громадян.

***Актуальність роботи*** полягає у тому, що в час постійного інформаційного протиборства, для захисту своїх інтересів, а сюди можна віднести, як державні, так і корпоративні, потрібно вміти приймати якісні рішення, щодо управління позицією соціального середовища.

***Метою даної роботи*** є побудова моделі керування думками агентів, з ефективним використанням затратного ресурсу.

***Завданням даної роботи*** є побудова методу визначення витрат при керуванні думками агентів з можливою їх мінімізацією.

***Об’єктом дослідження*** є клітинний автомат, який уособлює соціальну систему.

***Предметом дослідження*** є знаходження методів впливу на думку агента, при цьому мінімізуючи витрати на їх реалізацію.

***Методи дослідження.*** Для виконання мети, було запропоновано використання клітинних автоматів.

***Наукова новизна роботи*** полягає в тому, що пропонується розглядати систему з декількома центрами впливу. Стан агента визначається не єдиним значення приналежності до певного центру, а вектором прихильності до всіх них.

***Практичне значення отриманих результатів.*** Результати даної задачі, можуть допомогти в майбутньому, оптимізації методів керування соціальними системами. Має досить широке застосування у багатьох сферах в плані розвитку, безпеки і т.д.. Може застосовуватися, як великими корпораціями, так і цілими державами, оскільки одна із умов це є конкурентне середовище.

# ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПРОСТІР – ВАГОМИЙ ФАКТОР СОЦІАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

## Інформаційний простір

**Інформаційний простір**- сукупність інформації, інформаційної інфраструктури, суб'єктів, що здійснюють збір, формування, поширення і використання інформації, а також системи регулювання відповідних суспільних відносин. Інформаційний простір - сукупність відносин, що виникають при: формуванні і використанні інформаційних ресурсів на основі створення, збору, обробки, накопичення, зберігання, пошуку, розповсюдження і надання споживачеві документованої інформації; створенні і використанні інформаційних технологій та засобів їх забезпечення; захисту інформації, прав суб'єктів, що беруть участь в інформаційних процесах та інформатизації.

Він є системотвірним чинником постіндустріального суспільства, що активно впливає на стан економічної, політичної, оборонної та інших складових національної безпеки.

Іншими словами, інформаційний простір, як і багато інших систем, можна уявити як середовище інформаційних джерел і перетворювачів, поєднаних між собою комплексом зв’язків, які впливають один на одного залежно від сприйняття ними окремих інформаційних повідомлень [1].

Можна стверджувати, що інформаційний простір складається з таких компонентів:

1 Інформаційні ресурси, що містять дані, знання на певних носіях інформації.

2 Структури, що забезпечують збір, обробку, розповсюдження, пошук інформації і передачу інформації для функціонування та розвитку інформаційного простору.

3 Засоби взаємодії людей та організацій, що забезпечують їм за допомогою відповідних технічних засобів, доступ до інформації [2].

## Властивості інформаційного простору

Виокремлюють такі основні властивості інформаційного простору:

1 Інформаційний простір є базовим для понять інформаційної війни та інформаційної зброї. Інформаційну війну можна визначати як несанкціоновану діяльність у чужому інформаційному просторі.

2 Інформаційний простір динамічний. У ньому не буває завершеного стану. Фізичні об'єкти, як правило, мають певні чіткі фізичні межі. Звідси можливий такий наслідок: досить важко досягти постійного інформаційного домінування, хоча можливе досягнення тимчасової інформаційної переваги.

3 Інформаційний простір структурований. Він неоднорідний, у ньому є атрактори, що привертають увагу, і бар'єри, що відволікають увагу споживача від даної точки інформаційного простору.

4 Інформаційний простір завжди захищений, у ньому є місця, які свідомо захищаються від чужого входження. Захист одночасно передбачає наявність слабких місць, служить їх детектором.

5 Інформаційний простір універсальний: будь-яка сфера людської діяльності спирається на нього. Звідси і виникають унікальні можливості для впливу в будь-якій професійній галузі.

6 Інформаційний простір не пов'язаний безпосередньо з реальним простором через його часткову нематеріальну природу, а також можливості використовувати цивільні інформаційні інфраструктури, які досягають будь-якої точки земної кулі, тоді як звичайні військові методи вимагають своїх власних коштів.

7 Інформаційний простір володіє національно-специфічними способами побудови, обробки та розповсюдження інформації [3].

Для інформаційного простору характерне чітке розмежування таких понять, як «інформація» та «знання», які зазвичай є, по суті, синонімами. В інформаційному просторі інформація розглядається як певний ресурс для «створення знань».

Інформаційному простору притаманний особливий тип знань, який на відміну від звичайних знань не розглядається як щось постійне (тобто таке, що не залежить від ситуації, що змінюється та є істиною, незважаючи на спосіб можливих інтерпретацій). Основними ознаками такого знання є залежність від багатьох факторів: від способу аналізу, типу мислення, рефлексії, а також індивідуальної інтуїції, досвіду і т.д. свого творця. У цих умовах учасником комунікації (наприклад, політичної) в інформаційному просторі з реальними можливостями надавати найбільш істотний (а іноді і визначальний) вплив на процеси та інших суб'єктів має той, хто виробляє знання в конкретних ситуаціях на основі пошуку та аналізу інформації. Ці знання створюються для певних ситуацій. Створювані знання мають цілеспрямований характер, і тому учасники комунікації направляють інформаційний потік залежно від своїх інтересів.

Той суб’єкт, який створює знання на основі пошуку та аналізу інформації, отримує можливість впливати на діючі процеси та інших суб’єктів в інформаційному просторі. Це зумовлено тим, що розповсюджуючи ці знання по каналах комунікації, суб’єкт який створив їх, може впливати на інші суб’єкти, якщо вони в силу ряду причин не змогли вчасно створити власні знання з даного питання.

Таким чином створювані знання, сприйняті іншими суб’єктами для досягнення власних цілей, будуть спрямовуватись у напрямку того суб’єкта, який їх створив. Найбільший ефект досягається у випадку, коли знання генеруються з одної сторони, щоб забезпечити інтереси автора, а з іншої – бути «привабливими» для інших суб’єктів за рахунок надання йому вигляду ззовні не зв’язаному з інтересами автора.

Якщо певний суб’єкт контролює певний сегмент інформаційного простору (принаймні, щодо інформаційних потоків у певній сфері професійної діяльності або регіоні / країні), то він може на рівні первинної інформації створювати інформаційне наповнення цього сегмента за допомогою цілеспрямованого відбору інформації або спотворення її. В результаті інші суб’єкти, які здійснюють інформаційний пошук для отримання власних знань, отримують підбір такої інформації, яка з великою вірогідністю вигідна для суб’єкта, котрий контролює даний сегмент інформаційного простору.

## Соціальна система

Під соціальною системою розуміється соціальна структура, що складається з множини агентів (суб'єктів - індивідуальних чи колективних, наприклад: індивідів, сімей, груп, організацій) і певної множини відносин (сукупності зв'язків між агентами, наприклад: знайомства, дружби, співпраці, комунікації).

При моделюванні соціальних систем виникає необхідність врахування взаємного впливу їх членів, динаміки їх думок. Вплив - процес і результат зміни індивідом (суб'єктом впливу) поведінки іншого суб'єкта (індивідуального або колективного об'єкта впливу), його установок, намірів, уявлень і оцінок у ході взаємодії з ним [4]. Вплив - здатність впливати на будь-чиї подання або дії [7]. Розрізняють направлений і ненаправлений вплив [4]. Направлений (цілеспрямований) вплив використовує як механізмів впливу на іншу людину переконання і навіювання, при цьому індивід - суб'єкт впливу - ставить перед собою завдання домогтися 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 членів соціальної системи (або суб'єктів, що не входять в систему, але використовують її як інструмент інформаційного впливу) є окремим випадком інформаційного управління, що полягає у формуванні (як правило, шляхом повідомлення відповідної інформації) у керованих суб'єктів такої інформованості [6], щоб прийняті ними на підставі цієї інформованості рішення були найбільш вигідні для керуючого суб'єкта [5].

Ключовими словами практично кожної моделі соціальної системи є: агент, думка, вплив/довіра, репутація (Рис.1.1).

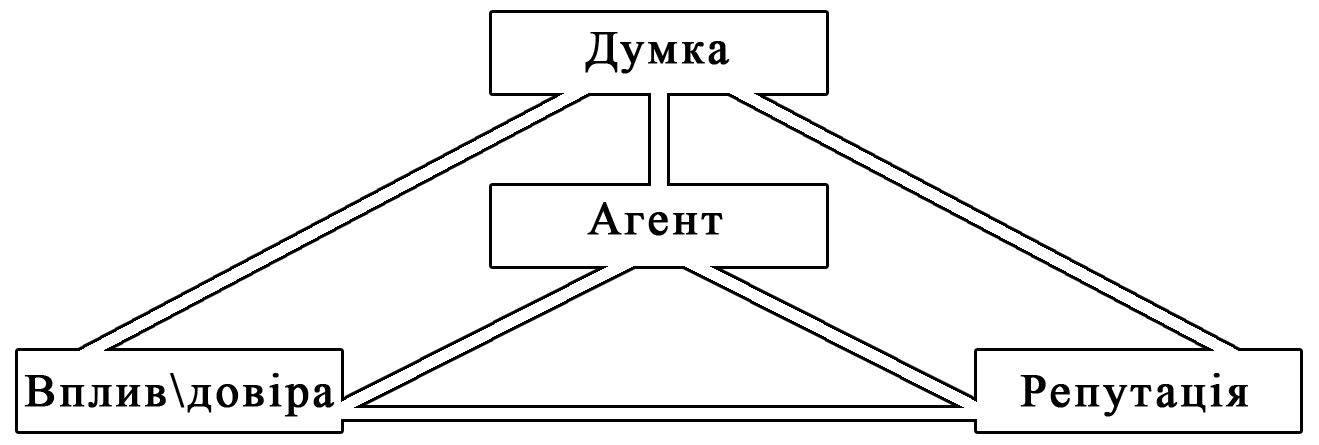


Рисунок 1.1 - Поняття соціальної системи

## Інформаційне протиборство

При розгляді моделей, що враховують інформованість агентів, традиційно виділяють три вкладених класи задач: моделювання інформаційного впливу, інформаційного управління і інформаційного протиборства (рис.1.1).

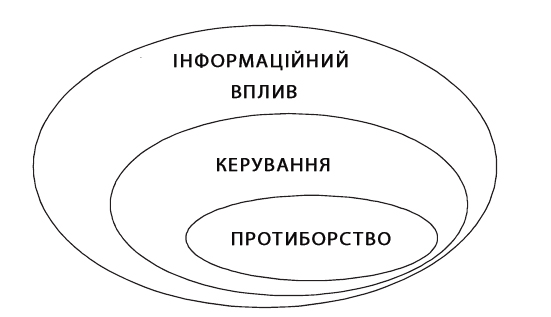


Рисунок 1.2 – Інформаційний вплив, керування і протиборство

Модель інформаційного впливу дає можливість досліджувати залежність поведінки суб'єкта від його інформованості і, отже, від інформаційних впливів. Маючи модель інформаційного впливу, можна ставити і вирішувати задачу інформаційного керування: якими мають бути інформаційні дії (з точки зору керуючого суб'єкта), щоб домогтися необхідного поводження від керованого суб'єкта. І , нарешті , вміючи вирішувати задачу інформаційного управління, можна моделювати інформаційне протиборство - взаємодія декількох суб'єктів, які володіють незбіжними інтересами і здійснюють інформаційні дії на один і той же керований суб'єкт. Умовно кажучи, при розгляді інформаційного впливу аналізується один суб'єкт; при розгляді інформаційного керування - як мінімум два суб'єкта - керуючий і керований (-і); при розгляді інформаційного протиборства - як мінімум три суб'єкти - два (або більше) керуючих та один або більше керованих  
(Рис.1.2).

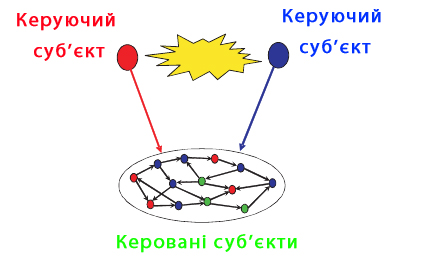


Рисунок 1.3 – Інформаційне протиборство

## Об’єкти і суб’єкти діяльності в інформаційному просторі

В інформаційному просторі групова належність суб'єктів діяльності розглядається в рамках реалізації інформаційної політики з позицій переважно суб'єкт-суб'єктних інформаційних взаємодій, а в інформаційному протиборстві – як об'єкт психологічного (інформаційно-психологічного) впливу. У більшості випадків об'єктом психологічного впливу виступає не одна людина, а цілі соціальні групи людей.

Різні соціальні групи в ряді випадків формуються й існують тільки в інформаційному просторі. Соціальна група являє собою відносно стійку, що складається в рамках історично визначеного суспільства, сукупність людей, об'єднаних єдністю інтересів (а також культурних, національних цінностей і норм поведінки), що знаходяться в більш менш систематичній взаємодії.

Стійкість соціальних груп в інформаційному просторі, незважаючи на значний ступінь територіального віддалення членів такої соціальної групи один від одного, забезпечується перш за все наявністю можливостей підтримувати постійну взаємодію, використовуючи глобальні інформаційно-телекомунікаційні системи.

Інтереси, цінності і норми поведінки соціальних груп в інформаційному просторі можуть істотно відрізнятися від традиційних, оскільки інформаційний простір формує свої інтереси, культурні особливості, цінності і норми поведінки, а традиційні інтереси, цінності і норми при трансфері їх в інформаційний простір часто зазнають істотних зміни.

Об'єктом інформаційного протиборства є будь-який об'єкт, щодо якого можливе використання інформаційного впливу (в тому числі - застосування інформаційної зброї) або іншого впливу (силового, політичного, економічного і т. д.), результатом якого буде модифікація його властивостей як інформаційної системи [1 , 8].

Загальною ознакою об'єкта, який можна розглядати як об'єкт інформаційного протиборства, є будь-яка форма використання інформації в його функціонуванні.

Родові об'єкти інформаційного протиборства:

* система соціальних відносин інформаційного суспільства;
* система політичних відносин інформаційного суспільства;
* система психологічних відносин інформаційного суспільства.

Об'єктом інформаційного протиборства може стати будь-який компонент або сегмент інформаційно-психологічного простору, в тому числі - такі види:

* масова та індивідуальна свідомість громадян;
* соціально-політичні системи і процеси;
* інформаційна інфраструктура;
* інформаційні та психологічні ресурси.

Під психологічними ресурсами розуміються наступні компоненти інформаційного простору [ 1 ] :

* система цінностей суспільства ;
* психологічна толерантність системи цінностей (стійкість системи цінностей стосовно зовнішніх або внутрішнім деструктивним впливам) ;
* індивідуальну і масову свідомість громадян;
* психологічна толерантність свідомості громадян (стійкість свідомості громадян до маніпулятивного впливу і залученню до протиправної діяльністі маніпулятивними методами таємного примусу особистості);
* психічне здоров'я громадян;
* толерантність психічного здоров'я громадян (стійкість психічного здоров'я стосовно зовнішніх або внутрішніх деструктивних впливам).

Суб'єкти інформаційного протиборства:

* держави, їх союзи і коаліції;
* міжнародні організації;
* недержавні незаконні (у тому числі - незаконні міжнародні) збройні формування та організації терористичної, екстремістської, радикальної політичної, радикальної релігійної спрямованості;
* транснаціональні корпорації;
* віртуальні соціальні спільноти;
* медіа-корпорації (контролюючі засоби масової інформації і масової комунікації - ЗМІ та МК);
* віртуальні коаліції.

Ознаки суб'єкта інформаційного протиборства:

* наявність у суб'єкта в інформаційно-психологічному просторі власних інтересів;
* наявність у складі суб'єкта спеціальних сил (структур), функціонально призначених для ведення інформаційного протиборства або уповноважених на ведення інформаційного протиборства;
* володіння та / або розробка інформаційної зброї, засобів її доставки та маскування;
* під контролем суб'єкта знаходиться сегмент інформаційного простору, в межах якого він володіє переважним правом встановлювати норми регулювання інформаційно-психологічних відносин (на правах власності , закріплених нормами національного та міжнародного законодавства) або державним суверенітетом (національний сегмент інформаційного простору як частина державної території ) ;
* існування в офіційній ідеології положень, що допускають участь суб'єкта в інформаційному протиборстві .

Зупинимося детальніше на характеристиці кожного із зазначених суб'єктів інформаційного протиборства.

### Держави, їх союзи і коаліції

Цей вид суб'єктів інформаційного протиборства [27]:

* має, як правило, стабільні (постійні) інтереси в інформаційному просторі;
* формує і контролює національний (союзне) інформаційний простір, який, як правило, так чи інакше інтегровано в глобальний інформаційний простір і є його сегментом;
* створює як у силовому блоці, так і в цивільних державних установах спеціальні сили і структурні підрозділи, у функції і завдання яких входить ведення інформаційного протиборства;
* за наявності необхідного науково-технічного потенціалу розробляє і випробовує зразки і системи інформаційної зброї, засобів її доставки та маскування, а також принципи бойового застосування;
* у разі, коли власний науково-технічний потенціал не дозволяє здійснювати подібні розробки, набуває (легально чи таємно) дані кошти за кордоном;
* розробляє і закріплює на офіційному рівні, в тому числі у вигляді нормативних актів, концептуальні та ідеологічні положення, що обгрунтовують необхідність участі в інформаційному протиборстві, що визначають основні принципи і форми участі в ньому для даного суб'єкта.

### Міжнародні організації

Цей вид суб'єктів інформаційного протиборства [27]:

* має, як правило , стабільні (постійні) інтереси в інформаційному просторі;
* бере участь у формуванні глобального інформаційного простору і частково контролює національні сегменти інформаційного простору ;
* створює в рамках своїх структур або використовує національні структури, інтегровані в міжнародні організації, у функції і завдання яких входить ведення інформаційного протиборства ;
* створює і використовує власний науково-технічний потенціал і/або використовує (стимулює створення) потенціал країн, так чи інакше інтегрованих в дану міжнародну організацію або її діяльність для розробки і випробувань зразків і систем інформаційної зброї, засобів її доставки та маскування, а також принципів застосування, а також набуває при необхідності ( легально чи таємно ) дані кошти у третьої сторони;
* розробляє і закріплює на офіційному рівні, в тому числі у вигляді нормативних актів, концептуальні та ідеологічні положення, що обгрунтовують необхідність участі в інформаційному протиборстві, що визначають основні принципи і форми участі в ньому для даного суб'єкта .

### Недержавні незаконні збройні формування та організації терористичної, екстремістської, радикальної політичної, радикальної релігійної спрямованості

Цей вид суб'єктів інформаційного протиборства [27]:

* має інтереси в інформаційному просторі;
* створює власний (часто - закритий) сегмент інформаційного простору, прагне до захоплення або контролю (а також до руйнування і заміщенню на власний) сегментів національного та / або глобального інформаційного простору;
* створює в рамках своїх або союзних структур сили, і функції у завдання яких входить ведення інформаційного протиборства;
* створює і використовує власний науково-технічний потенціал (рідко, як правило, тільки для великих організацій) та / або використовує потенціал союзників, а також підтримуючих їх країн, так чи інакше пов'язаних з діяльністю цього суб'єкта або (гласно або таємно) підтримують її, для розробки і випробувань зразків і систем інформаційної зброї, засобів її доставки та маскування, принципів застосування, а також набуває при необхідності (найчастіше таємно) дані кошти у союзників або третьої сторони;
* розробляє і закріплює на рівні своєї офіційної ідеології, концептуальні та ідеологічні положення, що обгрунтовують необхідність участі в інформаційному протиборстві, що визначають основні принципи і форми участі в ньому для даного суб'єкта.

### **Транснаціональні корпорації**

Цей вид суб'єктів інформаційного протиборства володіє тими ж характеристиками (ознаками) суб'єктності, що і міжнародні організації [27]:

* має, як правило , стабільні (постійні) інтереси в інформаційному просторі;
* бере участь у формуванні глобального інформаційного простору і частково контролює національні сегменти інформаційного простору ;
* створює в рамках своїх структур або використовує національні структури, інтегровані в міжнародні організації, у функції і завдання яких входить ведення інформаційного протиборства;
* створює і використовує власний науково-технічний потенціал і/або використовує (стимулює створення) потенціал країн, так чи інакше інтегрованих в дану міжнародну організацію, або її діяльність для розробки і випробувань зразків і систем інформаційної зброї, засобів її доставки та маскування, а також принципів застосування, а також набуває при необхідності ( легально чи таємно ) дані кошти у третьої сторони;
* розробляє і закріплює на офіційному рівні, в тому числі у вигляді нормативних актів, концептуальні та ідеологічні положення, що обгрунтовують необхідність участі в інформаційному протиборстві, що визначають основні принципи і форми участі в ньому для даного суб'єкта .

Особливу роль в інформаційній боротьбі власників відкритих інформаційно-телекомунікаційних мереж (ВІТКМ) і розробників мережних технологій - мережевих інформаційних корпорацій і корпорацій-провайдерів, що забезпечують циркуляцію життєво важливих потоків інформації, можна охарактеризувати наступним чином.

В інформаційному суспільстві умови диктує той, у чиїх руках знаходяться інформаційні мережі, ресурси і технології. Контроль за мережевими ресурсами зосереджений в руках провайдерів, що забезпечують доступ у відкриті телекомунікаційні мережі для інших підприємств, організацій і приватних осіб і гарантують стабільність роботи з інформаційними потоками і мережевими ресурсами. Діяльність провайдерів може піддаватися контролю і тиску як з боку приватних фірм і корпорацій, так і органів влади тих держав, на території яких знаходяться їхні сервера, представництва та інші активи. Однак у тих випадках, коли мережеві ресурси компанії-провайдера знаходяться на територіях декількох держав, забезпечуючи стабільну роботу державних органів влади та інших організацій з різною формою власності, втручання органів влади однієї держави в роботу такої компанії може завдати шкоди політичним і економічним інтересам інших держав, що з одного боку, може привести до небажаних ускладнень у зовнішньополітичних відносинах, з іншого - стає гарною гарантією безпеки і стабільності для таких компаній, так як у випадку порушення їх діяльності на захист компанії, що забезпечує циркуляцію потоків інформації, обов'язково прийдуть урядові структури і закони тих країн, які зацікавлені в надійній роботі цього каналу обміну інформацією та інформаційного впливу. Такі умови існування великих інформаційних компаній, що контролють мережі і потоки циркулюючої в них інформації, багато в чому подібні з умовами діяльності банківської системи Швейцарії, які забезпечили безпеку і недоторканність кордонів цієї невеликої альпійської країни протягом двох світових воєн. Таким чином, компанії, що контролюють відкриті інформаційні мережі та інформаційні потоки в них, все більше набувають рис транснаціональних держав - корпорацій, інтереси яких лежать на територіях різних країн з різними законами, традиціями, геополітичним становищем і державним устроєм .

Також можна прийти до висновку про те, що в найближчому майбутньому в будь-якому збройному конфлікті будуть задіяні сили і засоби як мінімум трьох сторін - агресора, жертви агресії і (однієї або декількох) корпорацій, які забезпечують безперебійне функціонування ВІТКМ (що є полем діяльності сил спеціальних інформаційно-психологічних операцій держави-​​агресора і держави-жертви агресії) та контролюючих циркулюючу в них інформацію. Слід зазначити, що, незважаючи на те, що всі три сторони, очевидно, є активними учасниками конфлікту і мають найбезпосередніше до нього відношення, тільки дві з них (агресор і жертва) знаходяться в юридично оформленому і закріпленому стані війни, третя ж сторона (компанія-провайдер) дотримується нейтралітету. Враховуючи, що без сприяння (або хоча б при невтручанні) провайдера, контролюючого ВІТКМ, сили спеціальних інформаційно-психологічних операцій обох сторін навряд чи досягнуть бажаних результатів, активна ж позиція структур, контролюючих інформаційні мережі, може стати вирішальною для забезпечення успішних дій наступаючої сторони або сторони, що обороняється.

Поява наддержавних міжнародних інформаційно-мережних корпорацій , які володіють мережевими ресурсами , розташованими на територіях різних країн світу, може призвести у разі проведення силами спеціальних інформаційно-психологічних операцій ворогуючих сторін активних бойових дій на каналах ВІТКМ та ЗМІ до нанесення по збройним силам, населенню та комунікацій противника ударів з територій держав , що є не тільки нейтральними по відношенню до цього конфлікту (що не мають в цьому регіоні своїх інтересів) і безпосередньо не примикають територією до театру військових дій, але і пов'язаних з державами - учасниками конфлікту дипломатичними угодами різного характеру ( зовнішньополітичними та зовнішньоекономічними, торговими, соціальними, культурними та ін.). Немає сумнівів, що раптовість таких ударів буде новим і досить важливим фактором, здатним вплинути на характер бойових дій в цілому і, при певному трактуванні таких дій ворогуючими сторонами, може привести до розширення вогнища конфлікту і залученню в конфлікт нових учасників.

При цьому особливу роль мережевих корпорацій в інформаційно-психологічній боротьбі держав можна охарактеризувати наступним чином.

Транснаціональні корпорації в інформаційному суспільстві володіють усіма ознаками суверенної держави - ​​територією, яка визначається ареалом поширення їх мережевої інфраструктури, стратегічними ресурсами (інформацією та інформаційними потоками, які циркулюють в інформаційно-телекомунікаційних мережах, що належать або підконтрольні їм), аналогом населення (штатом лояльних співробітників і агентів впливу) і відносно повним суверенітетом, зреалізований в реальній можливості не тільки відстоювати власні інтереси на міжнародному рівні із залученням до вирішення власних політичних питань суб'єктів міжнародної політики, але і чинити тиск на суб'єкти міжнародної політики, діяльність і стан безпеки яких залежить від стабільного функціонування мережевої інфраструктури, припливу інформаційних і мережевих ресурсів і нових інформаційно-телекомунікаційних технологій).

Транснаціональні мережеві корпорації [28] в інформаційному суспільстві, розробляючи нові інформаційні технології, розвиваючи належні їм глобальні інформаційно-телекомунікаційні мережі та контролюючи циркулюючі по них потоки, взагалі кажучи, не належної їм інформації, створюють той театр воєнних дій, на якому потім розгортатимуться бойові дії між учасниками інформаційно-психологічного протиборства. Нові інформаційні та телекомунікаційні технології дають ворогуючим сторонам той арсенал сил і засобів нападу та оборони, який потім і буде використаний в інформаційно-психологічному конфлікті. Таким чином, можна вважати, що інформаційна війна ведеться суб'єктами інформаційного протиборства в сфері, що штучно створена людиною в результаті розробки нових засобів впливу (інформаційних технологій) і засобів доступу до уразливих об'єктів нападу (мережної інфраструктури), тобто фактично, в умовах і за законами, визначеним розробниками і власниками мереж і технологій.

На тлі прогресуючих процесів інформаційної, психологічної, економічної, культурної глобалізації розвивається процес витіснення традиційних держав інформаційними суперкорпораціями . Слід очікувати появи в найближчі 10-15 років приватних компаній, що володіють ознаками суверенних держав: екстериторіальність; наявність власних легітимних збройних сил; участь у міжнародних організаціях, що передбачають членство тільки для суверенних суб'єктів. Паралельно з цим будуть розвиватися і державні утворення традиційного типу.

Одночасний розвиток як держав традиційного типу, так і екстериторіальних суперкорпорацій буде протікати якийсь час без силових конфліктів між ними. Традиційна державність отримає свій подальший розвиток в тих регіонах, де приватний бізнес недостатньо розвинений, щоб сформувати всередині себе екстериторіальний суб'єкт недержавного типу (сверхкорпорацію) - у Латинській Америці, Південно-Східної та Центральної Азії, Африці. У постіндустріальних регіонах (Північна Америка і Європа), процеси взаємодії держави і суперкорпорацій відбуватимуться на базі наявних правових механізмів.

У цих умовах національні ВІТКМ (і ступінь їх розвиненості на території держави) можна розглядати як один з найважливіших факторів інформаційної геополітики, що визначають геополітичний ландшафт в інформаційно-психологічному просторі сучасного суспільства. В інформаційній сфері інформаційно-телекомунікаційні мережі та мережна інфраструктура, в яких циркулюють потоки найважливішого стратегічного ресурсу інформаційного суспільства - інформації, визначають масштаби інформаційного простору держави і при оцінці могутності держави і його геополітичного потенціалу витісняють за своєю значимістю на другий план розміри і географічні особливості території, акваторії і повітряного простору держави, ступінь розвиненості та ефективності його наземних, повітряних і морських комунікацій .

### Віртуальні соціальні спільноти

Цей вид суб'єктів інформаційного протиборства володіє тими ж характеристиками (ознаками) суб'єктності [27], що і міжнародні організації і транснаціональні корпорації.

Віртуальні соціальні спільноти - соціальні системи, що включають в себе сукупність соціальних систем різних типів і їх окремих елементів, сегментів інформаційного простору, джерел інтелектуальних і матеріальних ресурсів, розподілених по земній кулі і об'єднаних в рамках досягнення спільної мети єдиної для всіх елементів віртуальної системи ідеологією, яка є разом з ВІТКМ, які забезпечують для елементів системи взаємодію між собою, є головним системоутворюючим фактором.

В індустріальному суспільстві, таке об'єднання в єдину працюючу структуру настільки різнорідних елементів, розділених географічними відстанями, межами, відмінностями в національному законодавстві, мовними бар'єрами, відмінностями в культурі, звичаях, традиціях, а також у напрямках політики національних урядів, вимагало б значних витрат часу і зусиль, що обмежувало ефективність спільної участі різних сил суспільства у вирішенні складних завдань у режимі цейтноту. Така фактична неповороткість соціальних систем індустріального суспільства робило його беззахисним перед будь-якими швидкими змінами структури соціальної організації і характеру суспільних відносин.

В інформаційному суспільстві, для якого характерні високі швидкості протікання соціальних процесів, нерідко призводять до кардинальних змін структури окремих частин інформаційного простору і несподіваних змін в системі інформаційно-психологічних відносин соціальних систем, ВІТКМ дозволяють усунути основні розділяючі бар'єри, що заважають встановленню ділових відносин і взаємодії різних суб'єктів інформаційного суспільства, і об'єднати їх зусилля для спільного досягнення обраної мети. ВІТКМ в цьому процесі не тільки є прекрасним засобом встановлення відносин між різними суб'єктами інформаційної (інформаційно-психологічної) діяльності, об'єднання їх інтелектуального і матеріально-технічного потенціалу в єдину керовану структуру, швидкого підбору необхідних сил і засобів, їх оперативному перекиданні (концентрації) на основних напрямках діяльності, але і як ефективний засіб організації безперервного процесу управління та координації цією діяльністю (яка може одночасно протікати в різних регіонах земної кулі, віддалених один від одного на гігантські відстані і розділення морями і океанами, гірськими хребтами і пустелями) в режимі реального часу. У такій формі взаємодії соціальні структури можуть об'єднуватися як тимчасово (для вирішення конкретного питання або групи питань), так і на постійній основі.

Однак найважливішим результатом концепції забезпечення віддаленого доступу до розподілених інтелектуальних і матеріальних ресурсів інших суб'єктів і частин інформаційного простору - поява особливих соціальних формацій - мережевих або віртуальних спільнот, які є об'єктом інформаційно-психологічного простору, що не вписується в традиційні уявлення про форми ведення господарської діяльності та реалізації соціальної активності індустріального суспільства [28]. Слід зазначити , що така віртуальна корпорація (віртуальне співтовариство) як реальний об'єкт існує тільки в уявленнях її членів - груп, колективів, окремих громадян і різних соціальних структур, а всі відносини, що зв'язують членів цієї спільноти централізованим керуючим впливом в єдине ціле і що направляючі їх сили і ресурси для досягнення однієї спільної мети, здійснюються в основному через інформаційну сферу (віртуально, без встановлення обов'язкового особистого контакту) і є формою відносин, властивих тільки інформаційного суспільства. Виключіть із системи відносин, такого віртуального співтовариства, фактори, що об'єднують окремі розрізнені, якісно і кількісно різнорідні його частини в єдину структуру відкритих телекомунікаційних мереж та таке співтовариство миттєво перестане існувати.

У зв'язку з тим, що ВСС створюються її організаторами для досягнення певних цілей на території обраної ними держави (або групи держав) з елементів соціальної структури цих держав та інших суб'єктів інформаційно-психологічної діяльності, головною вразливістю ВСС є ідеологія, яка об'єднує розрізнені елементи, що належать, до того ж, до різних соціальних формацій, в єдиний організм (систему).

Віртуальні соціальні спільноти в інформаційно-психологічному просторі є принципово новою стійкою формою існування соціальних відносин, перевершуючи мережеві соціуми за ступенем організованості і впливу.

Здатність ВСС миттєво витягати зі структур соціального суспільства і концентрувати розподілені інтелектуальні та матеріальні ресурси в будь-якій точці простору, в тому числі - поблизу або всередині вогнищ міжнародної напруженості або локальних інформаційно-психологічних конфліктів, визначає:

* високу мобілізаційну здатність сил і засобів таких соціальних систем до ведення та відображенню інформаційно-психологічної агресії та війни;
* високу здатність заповнювати недолік сил і засобів і втрати в інтелектуальних і матеріальних ресурсах, черпаючи їх прямо з товариства (держав з розвиненою інформаційно-телекомунікаційною інфраструктурою), що не бере участь офіційно в конфлікті на стороні даного ВСС.

Віртуальні соціальні спільноти, завдяки закладеним в їх діяльності принципам об'єднання просторово розподілених інтелектуальних і матеріальних ресурсів для досягнення власних цілей, в інформаційному суспільстві мають виняткову проникаючу здатність в будь-які соціальні структури і, у разі залучення цих ВСС в інформаційний конфлікт (інформаційно-психологічну війну), здатні завдати своєму противнику удар зсередини, використовуючи для проникнення в його тили і для створення в його комунікаційних мережах і соціальних формаціях власних (входять в дане ВСС) структур ведення агресивних дій і інформаційної війни як «будівельного матеріалу» елементи і складові соціальної структури держави, що стала об'єктом їх нападу.

### Засоби масової інформації і масової комунікації

Цей вид суб'єктів інформаційного протиборства [27]:

* має постійні інтереси в інформаційному просторі;
* бере участь у формуванні глобального інформаційного простору, частково

контролює національні сегменти інформаційного простору і прагне до встановлення

повного контролю над ними;

* створює в рамках своїх структур спеціальні підрозділи або використовує національні структури, інтегровані в діяльність медіа-корпорацій, у функції і завдання яких входить ведення інформаційного протиборства;
* створює і використовує власний інтелектуальний потенціал і/або використовує потенціал національних структур, інтегрованих в діяльність медіа-корпорацій, для розробки і випробувань зразків і систем інформаційної зброї, засобів її доставки та маскування, принципів застосування, а також набуває при необхідності дані кошти у третьої сторони ;
* розробляє і закріплює на офіційному рівні, в тому числі у вигляді нормативних актів, концептуальні та ідеологічні положення, що обгрунтовують необхідність участі в інформаційному протиборстві, що визначають основні принципи і форми участі в ньому для даного суб'єкта.

«Електронний уряд» є проекцією (або відображенням) існуючої системи органів державної влади на інформаційно-психологічну сферу суспільства і залишається основним фактором, що регулює суспільні відносини в інформаційно-психологічній сфері відповідно до норм права, який поки ще стосується лише частина таких відносин. Однак поява в інформаційно-психологічній сфері суспільства таких помітних факторів, що регулюють суспільні відносини, як державна влада у формі «електронного уряду», призводить до змін не тільки в характері суспільних відносин, а й в інших сферах суспільного життя, в першу чергу - у сфері політичних відносин, а також до зміни ролі засобів масової інформації (ЗМІ) і до особливої ​​ролі в державі власників інформаційно-телекомунікаційних мереж і розробників мережних технологій - мережевих корпорацій і корпорацій-провайдерів, що забезпечують циркуляцію життєво важливих потоків інформації.

ЗМІ є посередником у встановленні громадських зв'язків між державною владою і населенням, а також володіють монопольним правом на отримання та розподіл інформації про діяльність органів державної влади (самі органи державної влади, взагальному, не володіють законодавчо закріпленим правом прямого інформування населення про свою діяльність).

### Віртуальні коаліції

Цей вид суб'єктів інформаційного протиборства може включати до свого складу будь-які суб'єкти інформаційного протиборства [27] і володіє тими ж характеристиками (ознаками) суб'єктності, що й елементи, які в нього входять. Віртуальні коаліції - це суб'єкти геополітичної конкуренції, характерні для інформаційного суспільства і глобального інформаційного простору. Крім традиційних суб'єктів геополітичної конкуренції, що діють на глобальному та регіональному рівні - держав і різного роду міждержавних коаліцій - в інформаційному просторі виникають принципово нові утворення, що включаються в геополітичну боротьбу - «віртуальні» союзи і коаліції, в які на рівних правах можуть входити держави, транснаціональні корпорації, медіа-холдинги і т. д., масштаби діяльності яких мають глобальний характер, а результати діяльності можуть призводити до наслідків, що впливає на політику держав та їх коаліцій на міжнародному рівні. При цьому володіння державним суверенітетом, власною територією і населенням зовсім не є обов'язковою умовою участі суб'єкта в геополітичній конкуренції, що істотно відрізняє інформаційне суспільство від індустріального.

Відносна простота умов, при яких в інформаційному просторі відбувається об'єднання суб'єктів геополітичної конкуренції у віртуальні коаліції, пояснюється як високою інтенсивністю зародження і розвитку інформаційних та інформаційно-психологічних процесів, так і високою здатністю віртуальної коаліції, що складається з будь-якої кількості різнорідних суб'єктів геополітичної конкуренції, пристосовуватися до змін внутрішньої і зовнішньої геополітичної ситуації, маневрувати силами і засобами, швидко відновлювати свій потенціал після тимчасових невдач і підбирати для кожного з суб'єктів підходящі форми спільної участі в геополітичній боротьбі відповідно до її умов, що є малопередбачуваним і швидко змінюються в сучасному динамічному світі .

## Інформаційні впливи

В інформаційному просторі широко використовуються інформаційні операції, покликані впливати на інформацію, доступну супротивникові, яка необхідна йому, зокрема, для прийняття рішень, крім того такі операції включають дії, спрямовані на фізичний вплив на інформаційно-аналітичні системи, виведення з ладу засобів комп’ютерно-телекомунікаційної інфраструктури.

Одним з основних методів ведення інформаційних операцій є інформаційний вплив. Інформаційний вплив – це вплив на масову свідомість, аналогічний до того, як психологічний вплив діє на свідомість індивідуальну. Інформаційний вплив застосовується з метою інформаційного управління. Під інформаційним управлінням розуміється спосіб впливу, що спонукає людей до впорядкованої поведінки, виконання необхідних дій шляхом надання об’єкту управління певної інформаційної картини, під впливом якої він формує лінію своєї поведінки.

Інформаційне управління розглядають як процес, що охоплює три такі взаємопов’язані напрями:

1) управління обміном даними між реальним світом і віртуальним світом суб’єкта впливу;

2) управління віртуальним світом суб’єктів впливу через механізми прийняття рішень;

3) управління процесом перетворення рішень у дії суб’єкта впливу в реальному світі.

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.

Інформаційний вплив одного об’єкта на інші можна поділити на такі основні 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.

Для успішного здійснення інформаційного впливу в деякому середовищі, необхідно адаптуватися до цього середовища, тобто перебороти певний бар’єр не дуже сильної уваги до інформаційного впливу. Цей бар’єр виникає завдяки імунній системі середовища, що може не пропустити інформаційний вплив, якщо вона досить потужна або вже здатна захищатися від подібних впливів. До підготовчих дій можна віднести розповсюдження матеріалів в інформаційному середовищі, які попередньо мають підігріти увагу до даної теми, наприклад, за допомогою ЗМІ.

Інформаційний вплив дуже часто використовують механізми «вірусного маркетингу», зокрема, у вигляді чуток, коли сенсаційно подана дезінформація поширюється з величезною швидкістю.

Найважливіше значення для інформаційного впливу має навколишнє середовище, стан об’єктів, їхній взаємний вплив. Здійснення інформаційного впливу на інформаційно-аналітичні системи суб’єкта впливу, здатне домогтися того, що особи з табору супротивника , які приймають рішення, зроблять неадекватні висновки, і необхідний соціальний процес змінить траєкторію в напрямку, необхідному для сторони, що впливає.

Соціальний вплив є одним з основних компонентів інформаційних операцій. Істотні зміни в переконаннях або ставленні людей до певної проблеми чи явища, як очікується, приведуть до зміни в поведінці, пов’язаній із цією проблемою.

## Висновки до розділу 1

В даному розділі було розглянуто поняття інформаційного простору та соціальної системи. Також було охарактеризовано види суб’єктів та об’єктів інформаційних простору. Важливість вивчення цієї тематики полягає в нинішніх умовах ведення боротьби конкуруючих сторін.

Для вивчення впливу на думку агента соціальної системи, виникає потреба моделювання даної структури і відстежування змін під дією впливів. Особливістю даного моделюваня є конкурентне середовище, при якому потрібно враховувати вичерпний ресурс усіх сторін протиборства. Тому, нам потрібно розглянути механізми впливу на суб’єкт з мінімізацією витрат ресурсів.

# МЕХАНІЗМ МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ТА ОСНОВИ КЕРУВАНЯ СУБ’ЄКТАМИ

## Клітинний автомат

Клітинні автомати були придумані американським математиком Дж. фон Нейманом в 1966 р. Намагаючись змоделювати процес самовідтворення біологічних систем, фон Нейман розробив абстрактні дискретні динамічні системи, які й отримали таку назву.

Клітинний автомат складається з набору вузлів (або клітинок), що зазвичай утворюють регулярну решітку [8]. Кожен вузол (чи комірка) характеризується деяким дискретним набором цілочисельних величин-змінних, які можуть приймати кінцеве число можливих значень. Стан змінних у кожному вузлі синхронно змінюється через дискретні інтервали часу відповідно до детерміністичних або ймовірнісних правил, які можуть бути залежними від стану змінних у найближчих сусідніх вузлах. Відповідні правила враховують стан кожної клітинки, а також її околу. У моделях клітинних автоматів можливі різні типи околів. Ці правила не змінюються з часом.

Клітинні автомати є корисними дискретними моделями для розділів теорії динамічних систем, які вивчають характерні колективні явища [1].

Дискретність моделі, точніше можливість представити модель у дискретній формі, нині належить до істотних переваг, оскільки відкриває широкі можливості використання комп’ютерних технологій. Еволюція системи клітинних автоматів може бути представлена як дискретна послідовність кроків. При цьому зміни на кожному кроці визначаються змінами на попередньому. Часто безперервні за своєю природою процеси цілком прийнятно апроксимуються відповідними дискретними конструкціями, але для цього модель, як правило, повинна містити велику кількість дискретних елементів, а еволюція відбуватися за велику кількість тактів [1].

Часто основні особливості дуже складної динамічної системи можуть бути відображені в простих правилах. Бажання відшукати ці найпростіші локальні правила, що керують поведінкою складної динамічної системи, і є однією з причин популярності клітинних автоматів. Ця задача в певному сенсі аналогічна зворотній задачі хімічної кінетики: за поведінкою системи в час визначення правил, що керують системою [8].

Головною перевагою клітинних автоматів є їхня абсолютна сумісність із алгоритмічними методами вирішення задач. Клітинні автомати за своєю суттю є просторово-немобільними дискретними індивідуум-орієнтованими моделями. У традиційній системі клітинних автоматів усі клітинки рівноправні (простір однорідний), тоді як в індивідуум-орієнтованій, крім опису кліток, існує поняття індивідуума, що може займати різні клітинки (або кілька різних індивідуумів можуть займати одну клітинку). Таким чином, у клітинному автоматі клітинки змінюють свій стан синхронно, і цикл моделювання є перебором станів кліток. В індивідуум-орієнтованих моделях цикл може складатися з перебору станів індивідуумів. Тобто у клітинному автоматі моделювання засноване на розбивці простору на однорідні ділянки, а в індивідуум-орієнтованих моделях описуються сутності, які змінюють положення в просторі. Звичайно, клітки в клітинному автоматі можуть перебувати в різних станах, і за допомогою визначення складних станів можна моделювати наявність індивідуумів у клітках та їхнє переміщення між клітками. Але це можливе лише при істотних обмеженнях [1].

Клітинний автомат є дискретною динамічною системою, сукупністю однакових кліток, певним чином з’єднаних між собою. Всі клітки утворюють мережу (сітку) клітинних автоматів. Стан кожної клітки визначається станом кліток, що входять у її локальний окіл - найближчих сусідів [9]. Околом клітинного автомата з номером j називається множина його найближчих сусідів. Стан j-го клітинного автомата в момент часу t + 1, таким чином, визначається так:

, (2.1)

де F – деяке правило, яке можна виразити, наприклад, мовою булевої алгебри.

У багатьох задачах вважається, що сама клітка відноситься до своїх найближчих сусідів, тобто . У цьому випадку формула спрощується:

. Клітинні автомати в традиційному розумінні задовольняють таким правилам:

* зміна значень усіх кліток відбувається одночасно (одиниця виміру – такт);
* мережа клітинних автоматів є однорідною, тобто правила зміни станів для всіх кліток однакові;
* на клітку можуть вплинути лише клітки з її локального околу;
* множина станів клітки скінченна.

Для двомірних сіток характерні околи фон Неймана, де найближчими сусідами є елементи, розташовані згори вниз і зліва направо від нього , або окіл Мура, де додаються ще й діагональні елементи .

В околі Мура клітка має вісім сусідів, а в розширеному околі Мура – двадцять чотири.

Для усунення крайових ефектів сітка топологічно «згортається в тор», тобто перший рядок вважається продовженням останнього, а останній – попереднім до першого. Те саме стосується й стовпців.

Останнім часом здійснюються численні спроби типізації систем клітинних автоматів. Наведемо одну з найкращих. До систем клітинних автоматів першого типу належать такі системи, в яких незалежно від початкового стану за кінцеве число кроків здійснюють перехід до однорідного стану - всі автомати набувають стану спокою. У процесі еволюції клітинних автоматів другого типу система переходить до локалізованих стаціонарних або періодичних рішень. Картини активності системи клітинних автоматів третього типу є аперіодичними, тобто ці системи демонструють хаотичну поведінку. Динаміка систем клітинних автоматів четвертого типу істотно залежить від початкового стану. Підбираючи різні початкові стани, можна одержувати найрізноманітніші конфігурації.

## Мультиагентні системи

Мультиагентні системи (МАС) створені для вирішення різних завдань штучного інтелекту, в яких присутні кілька учасників. Сьогодні багатоагентні моделі широко застосовуються для аналізу децентралізованих систем, закономірності динаміки функціонування яких вивчені недостатньою мірою. Багатоагентні моделі використовуються з метою отримання уявлення щодо загальної поведінки таких систем, виявити правила функціонування систем з урахуванням припущень про індивідуальну поведінку її окремих компонентів (агентів) [1].

Основним поняттям є агент. Агент – щось, здатне сприймати своє оточення через сенсори і змінювати його своїми діями [10]. Агент - це деяка абстрактна сутність, що володіє активністю, автономною поведінкою, може приймати рішення відповідно до певного набору правил, може взаємодіяти з оточенням та іншими агентами, а також може сама еволюціонувати [1].

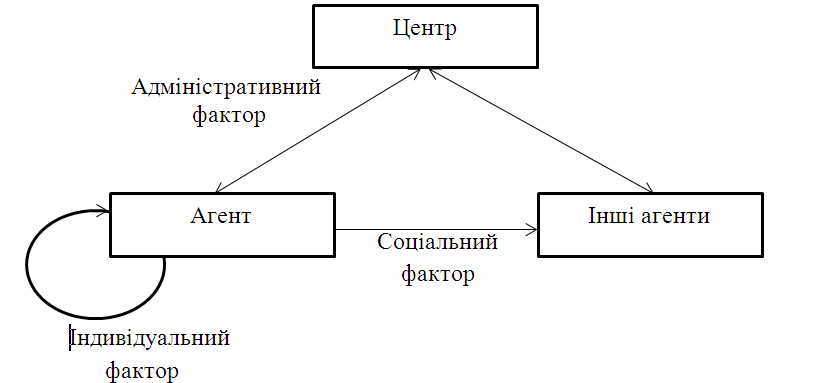


Рисунок 2.1 - Фактори, що впливають на поведінку агента в соціальній системі

Багатоагентні моделі на відміну, наприклад, від динамічних моделей є децентралізованими. При цьому складна глобальна поведінка системи є результатом діяльності великої кількості агентів, кожний з яких функціонує за простими правилами, оточений іншими агентами і взаємодіє з ними та із середовищем. Багатоагентні моделі дають змогу досліджувати досить широке коло проблем, для яких суворі аналітичні методи виявляються неефективними [1].

Рішення завдання одним агентом на основі інженерії знань являє собою точку зору класичного штучного інтелекту, згідно з якою агент (наприклад, інтелектуальна система), володіючи глобальним баченням проблеми, має всі необхідні здібності, знання та ресурси для її вирішення. Навпаки, при створенні МАС передбачається, що окремий агент може мати лише часткове уявлення про завдання і здатний вирішити лише деяку її підзадачу. Тому для вирішення скільки-небудь складної проблеми, як правило, потрібна взаємодія агентів, яка невіддільна від формування МАС. У МАС завдання розподілені між агентами, кожен з яких розглядається як член групи або організації. Розподіл завдань передбачає призначення ролей кожному з агентів, визначення міри його відповідальності та вимог до досвіду [11].

Залежно від того, цей розподіл іде від поставленого завдання чи від цілей і можливостей конкретного агента, виділяють системи розподіленого вирішення завдань і децентралізованого штучного інтелекту. У першому випадку процес декомпозиції вихідної задачі і зворотний процес композиції одержуваних рішень має централізований характер. При цьому МАС жорстко проектується зверху вниз на основі розбиття загальної задачі на окремі, відносно незалежні підзадачі, і попереднього визначення ролей агентів (або заздалегідь сформульованих до них вимог). У другому випадку розподіл завдань відбувається значною мірою спонтанно, безпосередньо в процесі взаємодії агентів, а при їх вирішенні інколи виникають резонансні, синергетичні ефекти.

Активність штучних (комп'ютерних) систем та організація їх спільної діяльності, пов'язаної з колективним і узгодженим рішенням завдань у віртуальних спільнотах, – фундаментальні характеристики концептуальної новизни передових інформаційних технологій і мережевих організацій, що будуються за принципами МАС.

В історичному плані багатоагентні системи зародилися на перетині теорії систем, теорії колективної поведінки і розподіленого штучного інтелекту. З одного боку, мова йде про відкриті, активні системи, що розвиваються в яких головна увага приділяється процесам взаємодії агентів як причинам виникнення нової системи з особливими якостями. З іншого боку, МАС можуть будуватися і як об'єднання окремих інтелектуальних систем, заснованих на знаннях, і як системи колективної поведінки, що виникає в результаті локальних взаємодій простих реактивних агентів.

Багатоагентні системи складаються з наступних таких компонентів:

1) безліч системних одиниць, в якому виділяється підмножина активних одиниць – агентів, що маніпулюють підмножиною пасивних одиниць – об'єктів;

2) середовище, тобто деякий простір, в якому існують агенти і об'єкти;

3) безліч завдань (функцій, ролей), які доручаються агентам;

4) безліч відносин (взаємодій) між агентами;

5) безліч організаційних структур (конфігурацій), сформованих агентами;

6) безліч дій агентів (наприклад, різних операцій над об'єктами або комунікативних актів).

Виникнення, структура і динаміка МАС (клас спільноти агентів) визначаються ситуацією взаємодії агентів, залежно від таких параметрів, як сумісність цілей, рівень взаємних зобов'язань і відповідальності, обмеженість ресурсів, брак індивідуального досвіду. При цьому враховуються фактори, що забезпечують встановлення локальних просторових і часових відносин між агентами (безпосереднє спілкування або телекомунікації, збіг цілей або зіткнення інтересів тощо), а також власне ресурси взаємодії, що забезпечують підтримку деяких відносин між агентами та їх трансформацію.

Мета багатоагентного моделювання може бути сформульована як створення комп’ютерних мікросвітів, у яких агенти взаємодіють, реагуючи на умови зі свого оточення та здійснюючи зміни [1].

Відповідно до визначення К. Лангтона [10] моделювання складних адаптивних систем часто ґрунтується на таких принципах:

– модель складається з популяції простих агентів;

– не існує єдиного агента (центру), що направляє інших агентів;

– кожен агент докладно розглядає способи, якими здійснюється проста реакція на локальні зміни в оточенні, включаючи контакти з іншими агентами;

– не існує єдиного правила в системі, яке б описувало глобальну поведінку.

Відповідно до цих принципів будь-яка поведінка на рівні, вищому за індивідуальний, є емерджентною, породженою взаємодіями локальних агентів. Тобто прості правила можуть викликати складну поведінку та структури [1].

## Існуючі моделі

Класичною реалізацією є гра «життя», винайдена Дж. Конвеєм, та відома широкому колу завдяки публікації в книзі M. Гарднера [13]. С. Вольфрам, класифікуючи різні клітинні автомати, виділив ті, динаміка яких істотно залежить від початкового стану. Підбираючи різні початкові стани, можна одержувати найрізноманітніші конфігурації й типи поведінки. Саме до таких систем і належить гра «життя».

Правила варіанта гри «життя» такі. Клітка перебуває в одному із двох станів – живому і неживому (чорному і білому). Якщо в околі клітки менше двох або більше трьох чорних кліток, то на наступному кроці вона зафарбовується в білі кольори (вмирає). Якщо сусідами клітки є рівно три чорних клітки, то на наступному кроці вона зафарбовується в чорні кольори (народжується).

Розглянемо концепцію побудови комп’ютерної імітаційної моделі розповсюдження паніки в соціумі [1]. Тут за основу взято клітинний автомат – мультиагентна система, клітини якого являють собою індивідів, елементи соціуму. Поведінку соціуму можна моделювати, задаючи зв'язок і поведінку кожного його елементу. Дана модель дає можливість перевірити певні механізми та математичні моделі розповсюдження паніки в соціумі, побачити нові сценарії її розвитку, дослідити вплив на соціум таких факторів, як ЗМІ.

Тут клітина може перебувати в трьох станах. Один з них позначає здорового, але схильного до паніки індивіда, другий – панікуючого (він же поширює паніку), третій – здорового, що володіє імунітетом. Одужання настає мимовільно з деякою вірогідністю, той, хто одужавший поповнює ряди імунізованних. Зараження відбувається з деякою вірогідністю при контакті панікуючого зі здоровим, але схильним до паніки. Стан клітин розбиває соціум на три групи. Динаміка зміни кількості особин у кожній групі (або їх частки) характеризує швидкість поширення паніки в соціумі і може бути використана для перевірки адекватності відповідних математичних моделей. Ця модель не враховує такі фактори як втрата імунітету, повторне зараження після одужання і т. ін.

Як зазначалося вище є два типи зв'язків між елементами: стандартні і нестандартні (довільні) [1]. Під стандартними розуміється зв'язок, що визначається становищем клітини. Це так зване близьке коло спілкування, створюване прямим, фізичним контактом (можна асоціювати з родиною, сусідами тощо).

Нестандартні зв'язки не визначаються положенням клітини, їх необхідно задавати під час роботи програми. Вони асоціюються з системами теле-, радіо-, інтернет-, телефонного зв'язку, тобто з телекомунікаціями. Зауважимо, що поділ зв'язків на стандартні й нестандартні є умовним. Корисність такого поділу визначається ефективністю програмної реалізації та можливістю моделювання географічних властивостей соціуму (його розподіленістю в просторі).

Життя соціуму вважається дискретним, зміни здійснюються через певні такти часу. Зміни, які відбуваються з окремими елементами соціуму при переході від i-го до (i+1)-го такту, не впливають на стан в i-й такт. Це відомі вимоги до моделі клітинного автомата. Звідси випливає необхідність збереження поточного та наступного стану автомата.

Машину клітинних автоматів САМ-6 яка призначена для того, щоб бути лабораторією експериментатора, засобом повідомлення результатів та середовищем для інтерактивної демонстрації в режимі реального часу [14].

За допомогою машини можемо простежити за історію окремої клітини від кадру до кадру. У кожен момент дана клітина буде або білою, або чорною. Таким чином, кожна клітина може сприйматися як змінна з двома можливими станами, або біт, а вся решітка – як двовимірний масив бітів. Два можливих значення біта буде зручно називати 0 і 1, а не біле і чорне.

У багатьох дослідженнях необхідні клітини з багатим набором станів. Припустимо, що нам потрібні чотири стани. Замість 0 і 1 ми можемо використовувати символи 0, 1, 2 і 3 як можливі стани клітини. Інший спосіб-розділити клітку на дві підклітки, що містять кожна по одному біту, і записати чотири стани як 00, 01, 10. 11. У цьому випадку корисно подумки уявити собі ці два біти розміщеними один над іншим. Тоді весь масив можна представити як набір двох площин бітів, розташованих одна над іншою.У САМ-6 доступно до чотирьох площин бітів для кодування стану клітини, а отже, клітина може мати до 16 станів.

У САМ-6 користувач може визначити вміст колірної карти так, щоб вона задовольняла вимогам кожного конкретного експерименту. У машині клітинних автоматів поточний кадр, представлений вмістом всіх площин бітів, під час циклу замінюється новим за певним рецептом. Результатом є один крок еволюції конкретного клітинного автомата, а цей рецепт називається правилом цього клітинного автомата.

У САМ-6 користувачеві дозволяється визначати правила довільним чином, використовуючи конструкції з мов високого рівня. Всередині, однак, це визначення в кінцевому рахунку перетворюється в таблицю правил, в якій в явному вигляді перераховано, яким буде новий стан клітини для всякої можливої комбінації станів її сусідів.

При написанні правила клітинного автомата тут дозволено визначати, як на кожну клітину вплинуть деякі сусідні клітини. Точніше, як на кожен з чотирьох бітів, вплинуть кілька сусідніх бітів; деякі з них можуть розташовуватися на тій же самій площині бітів, а деякі на інших трьох площинах. Наскільки далеко може поширюватися цей вплив? Біт називається сусідом іншого, якщо у нього є можливість прямо впливати на нього згідно з правилом за один крок. В принципі правило клітинного автомата могло б використовувати будь-яке число сусідів. Однак міркування ефективності диктують практичні межі числа і довжини прямих зв'язків сусідів. Апаратні засоби САМ забезпечують спеціальні комбінації зв'язків сусідів, або околи, які були обрані відповідно до критеріїв загальної користі і гнучкості.

Для ситуації коли у деякої клітки бракує сусідів, наприклад коли клітка лежить на краю листа, реалізована можливість згортання в тор.

В книзі С.Я. Барковича «Клеточные автомати как модель реальности» пропонується єдина клітінно-автоматна модель синергетичної реальності, застосована до подання як фізичних, так і інформаційних самоорганізованих процесів, включаючи процеси, пов’язані з психічною діяльністю. Можливості моделювання фундаментальних фізичних та біологічних явищ клітинно-автоматним методом [15].

У рамках клітинно-автоматного подання реальності отримують своє природне пояснення багато парадоксальних особливостей квантової механіки і в першу чергу дуалізм "хвиля – частка". Пропонується абсолютно незвичайне пояснення можливого механізму функціонування мозку, згідно з яким основні розумові процеси відбуваються не в ньому, а "зовні", в навколишньому клітинно-автоматному середовищі [15].

Створена в 1956 р. модель Тібу [16] розглядає людей, розташованих у кінцевій кількості районів міста. У рамках даної моделі кожен мешканець приймає рішення щодо юрисдикції свого проживання: залишатись чи переїхати в інший район з метою максимізації значення своєї функції корисності. Агент приймає рішення на підставі аналізу набору локальних суспільних благ і рівня оподатковування. Існує багато чисельних результатів, пов’язаних з існуванням рівноваги моделі Тібу та її оптимальними властивостями [1].

Модель значно ускладнюється введенням додаткових умов політичних виборів і, відповідно, політичних партій. У результаті даного ускладнення модель Тібу стає схожою на штучне суспільство [17]. У цій модифікації агенти пересуваються з однієї юрисдикції в іншу і голосують за ту чи іншу політичну партію або за те чи інше питання [1].

У модифікованій моделі розглядається G районів (j = 1, 2, ..., G), у яких проживає N мешканців. У всіх районах діють n партій, кожна з яких k = 1, 2, ..., n пропонує електорату свою платформу . Якщо партія виступає за певне питання , то , у протилежному випадку .У рамках моделі кожен агент a має власну думку з усіх питань, що виражається числом, яке приймає значення в інтервалі [-1, +1]. Значення  рівномірно розподілені на цьому інтервалі. Корисність агента за умови реалізації платформи  обчислюється за

(2.2)

У рамках моделі агент голосує за партію, яка пропонує платформу, що забезпечує йому максимальну корисність [1].

Наявна політична практика охоплює різні підходи до трансформації індивідуальних голосів у політичні рішення, серед яких найактуальнішими є референдум або пряма демократія. Результатом референдуму стає партійна платформа pi, при якій кількість людей з більше числа людей із для кожного . Модель показує, що у випадку прямої демократії не залишається місця для політичних партій. Люди голосують не за партію, а за конкретні питання [1].

## Модель Річардсона «Гонки озброєння»

Розглянемо наступну ситуацію, в якій можуть виявитися дві ворогуючі країни. Перша країна ("жовті") озброюється, побоюючись потенційної загрози війни з сусідньою ворожої країною ("зелені"). У свою чергу "зелені", знаючи про зростання витрат на озброєння у "жовтих", також збільшують витрати на озброєння. Припустимо, що кожна країна змінює швидкість росту (скорочення) озброєнь пропорційно рівню витрат іншої. Математично ця ситуація може бути змодельована таким чином. Нехай x (t) - витрати на озброєння "жовтих" до моменту t ≥ 0 , y (t) - теж, але "зелених". Тоді найпростіша модель гонки озброєнь може бути сформульована у вигляді системи двох лінійних диференціальних рівнянь з постійними коефіцієнтами:

, (2.3)

де а і b - позитивні константи. Ці рівняння описують позитивний зворотний зв'язок.

Модель (2.3) має очевидний недолік: зростання витрат на озброєння нічим не лімітується. Природно припустити, що чим більше поточний рівень витрат на оборону, тим менше швидкість його росту (негативний зворотний зв'язок). Отримуємо таку систему рівнянь:

, (2.4)

де а, b, m, n - позитивні константи.

Розглянемо третій постулат, включений Л. Річардсоном в модель: держава нарощує озброєння, керуючись своїми державними домаганнями і ворожістю до інших держав, навіть якщо інші країни не загрожують існуванню даної держави. Позначимо відповідні коефіцієнти претензії через r і s (r> 0 і s> 0). Якщо r <0 і s <0, то їх можна назвати коефіцієнтами доброї ролі. Отримуємо таку систему рівнянь:

(2.5)

Рішенням системи (2.5) є функції x(t) і y(t), які визначаються для даних початкових умов х0, у0 (початковий стан гонки озброєнь).

## Висновки до розділу 2

В даному розділі було розглянуто теорію клітинних автоматів, яку далі буде використано для моделюваня соціальної системи. Клітинні автомати є корисними дискретними моделями для розділів теорії динамічних систем, які вивчають характерні колективні явища. Можливість представити модель у дискретній формі, нині належить до істотних переваг, оскільки відкриває широкі можливості використання комп’ютерних технологій. Головною перевагою клітинних автоматів є їхня абсолютна сумісність із алгоритмічними методами вирішення задач.

Розглянули гру «життя» Дж. Конвеєма, недоліком якої є обмежений стан об’єкта. Невраховується вплив зацікавленої сторони.

Модель Річардсона «Гонка озброєнь» демонструє прогнозування витрат при конкурентому середовищі, але при цьому не містить ніяких обмежень на ресурси.

Тому, врахувавши всі ці недоліки, спробуємо сформувати нову модель.

# ПОБУДОВА МОДЕЛІ

## Архітектура соціальної системи

Отже, наша соціальна система буде складатися з множини взаємодіючих агентів, які є цільовою аудиторією для центрів впливу. Як і в реальному світі, центр впливу може являти собою наприклад певну компанію, чи політичну партію, що здійснюють вплив на думку агентів, аби отримати їхню прихильність.

Для виконання поставленої задачі, в плані моделювання соціальної системи, як зазначалося в попередньому розділі, пропоную використати клітинні автомати. Кожна клітинка системи, уособлює собою агента соціальної системи. Кожен такий агент володіє певним функціоналом та вектором стану.

Позначимо множину агентів . Враховуючи, що ми маємо конкуруюче середовище і центрів впливу може бути декілька, вектор стану агента буде приймати наступний вигляд:

, (3.1)

де m – кількість агентів впливу, Si – коефіцієнт прихильності агента до і-того центру, , .

До функціональних характеристик належать наступні параметри:

, (3.2)

де:

– коефіцієнт сприйняття, який показує скільки відсотків впливу агент прийме від сусіднього агента;

– коефіцієнт остигання, який на кожному кроці зменшує коефіцієнт прихильності;

– величина впливу, який даний агент здійснює на своїх сусідів.

Центр в свою чергу, володіє певним вичерпним ресурсом B, з допомогою якого він може здійснювати вплив на агентів та змінювати його вектор стану. Його головна мета, отримати як найбільше прихильності серед агентів, тобто:

, (3.3)

де, коефіцієнт прихильності до j-того центру, b(t) – функція витрат.

### Охолодження прихильності

У будь якому соціальному середовищі, якщо періодично не стимулювати індивіда до певної мети, то його інтерес до неї з часом зменшується. Наприклад, якщо роботодавець не виплачує зарплатню працівникам, відповідно рівень виконання ними роботи поступово прямує до нуля. Або якщо політик не працює на благо громади і його персона не оголошується в засобах масової інформації, то підтримка його з часом падає. Відповідно така властивість обов’язково повинна бути присутня в моделі формування вектору стану.

Для цього кожний агент володіє коефіцієнтом остигання , який впливає на вектор стану агента.

(3.4)

### Рівень впливу сусідніх агентів

Кожен агент належить підмножині . – множина сусідніх агентів, які здійнюють вплив на даного агента. Потрібно врахувати те, що кожна людина має свої переконання та певний опір до чужої думки. Може бути так, що для того, щоб переконати одну людину, потрібно мінімум зусиль, а вже якусь іншу, доведеться вступати в дискуси та пояснюват свою сторону.

Тому ми повинні врахувати це в нашій моделі:

, (3.5)

де:

– коефіцієнт сприйняття, агента на якого здійснюється вплив;

– рівень впливу – того сусіда;

– величина прихильності до - того центру сусідом.

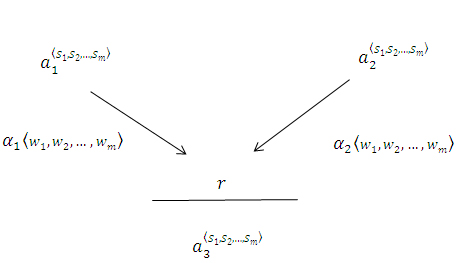


Рисунок 3.1 – Наочне зображення впливу на думку агента його сусідами

### Формування думки агента

Отже, враховуючи (3.4) і (3.5) виведемо формулу для формування коефіцієнту прихильності агента до - того центру :

(3.6)

Отримавши новий вектор стану , потрібно його нормувати, щоб привести до вигляду , .

Новий вектор буде мати вигляд:

(3.7)

Наведемо приклад формування вектору стану агента:

Нехай на систему впливають три центри. Розрахуємо вектор стану для агента , який володіє наступними параметрами: Та сусідні елементи: з ; з .

Підрахуємо кожний використавши формулу (3.6):

.

Пронормуємо наші дані:

Отримуємо новий вектор стану .

## Модель з врахуванням впливу центру

Отже, зараз ми вміємо формувати вектор стану агента під дією сусідніх членів. На Рис. 3.2 зображено діаграму моделі формування стану агента. Потрібно побудувати метод за яким центр, використовуючи ресурс, зможе впливати на агента.

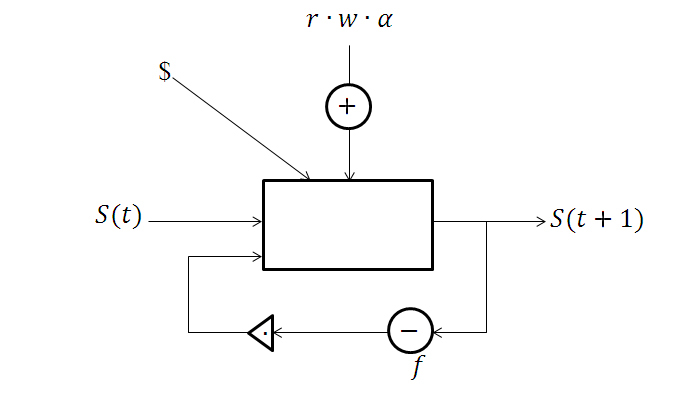


Рисунок 3.2 – Діаграма формування вектору стану агента

Нам потрібно знати вартість агента, думку якого центр прагне змінити в свою користь. Отже, агент має вектор стану . Головна мета нехай j-того центру, вплинути на агента так, щоб його вектор стану мав наступний вигляд . Тобто нам потрібно знати ціну за рейтингу. Також маємо враховувати, сприйняття агента.

, (3.8)

де С відображає ціну за одиницю прихильності.

Наведемо приклад, який показує відповідність реальності даного методу. Нехай є два агенти на які прагне вплнути j-тий центр.

Коефіцієнти агентів:, , С=100.

;

.

Як бачимо, що вартість агента, в якого коефіцієнт сприйняття більший, значно перевищує вартість агента з меншим коефіцієнтом. Це легко знаходить місце в реальному житті, коли людина взалежності від свого соціального становища, порізному піддається впливу.

Отже після того, як центр використовує свій ресурс для впливу на агента, отримуємо вектор . - вплив центру на агента. Тоді формула (3.7) буде мати наступний вигляд:

(3.9)

## Кінцеве формування задачі

Для оптимального управління витратами, центр на кожному кроці своєї дії, повинен визначати множину агентів, на яку йому вигідно впливати. Позначимо цю множину , де:

(3.10)

Отримаємо функцію витрат b(t):

(3.11)

Враховуючи (3.10), наша задача (3.3) набуде вигляду:

(3.12)

## Програмна реалізація

Для виконання практичної частини було обрано багато платформенну технологію Adobe Flash та мову програмування ActionScript 3.0.

Adobe Flash – мультимедійна платформа компанії Adobe для створення веб-додатків або мультимедійних презентацій. Широко використовується для створення рекламних банерів, анімації, ігор, а також відтворення на веб-сторінках відео- і аудіозаписів. Дозволяє працювати з векторною, растровою і з тривимірною графікою, використовуючи при цьому GPU, а також підтримує двонаправлену потокову трансляцію аудіо і відео. Програма Adobe Flash використовується програмістами для створення додатків та мультимедійного вмісту шляхом поєднання коду на мові ActionScript з намальованим від руки зображенням, анімацією та мультимедійними елементами. Додаток Adobe Flash також називають середовищем розробки Flash. Існують різні середовища, зокрема нами було використане середовище розробки Flash Professional CS5.

ActionScript 3.0 являє собою об’єктно-орієнтовану мову програмування, яка застосовується для створення та керування за допомогою сценаріїв мультимедійного вмісту для відтворення в користувацьких середовищах виконання Flash. Завдяки синтаксису, що нагадує синтаксис мов Java та C#, базова мова ActionScript, напевно, здасться знайомою досвідченим програмістам.

Базова мова ActionScript 3.0 основана на четвертій редакції специфікації мови ECMAScript, яка додає інтерактивність, обробку даних та багато іншого у вміст Flash-додатків.

Специфікація мови ECMAScript 4 накладає обмеження на базовий синтаксис і граматику мови ActionScript – код, використовується для створення таких елементів, як вирази, інструкції, змінні, функції, класи та об’єкти. Крім того, специфікація мови ECMAScript 4 визначає невеликий набір вбудованих типів даних для роботи з поширеними значеннями (наприклад, String, Number і Boolean).

До ключових можливостей базової мови ActionScript версії 3.0 належать:

– першокласна підтримка найбільш поширених об'єктно-орієнтованих конструкцій, наприклад класів, об'єктів та інтерфейсів;

– однопоточні моделі виконання коду;

– перевірка типів на етапі виконання;

– додаткова перевірка типів на етапі компіляції;

– динамічні можливості, що дозволяють, наприклад, створювати нові методи-конструктори та змінні на етапі виконання;

– винятки, що генеруються на етапі виконання;

– підтримка мови XML як одногоі з вбудованих типів даних;

– пакети для організації бібліотек коду;

– простори імен для уточнення ідентифікаторів;

– регулярні вирази.

Код мовою ActionScript повинен бути скомпільований в SWF-файл для програвання в одній із клієнтських середовищ виконання Flash. SWF-файл може містити як байт-код ActionScript, так і включені мультимедійні елементи (графіку, звук, відео і шрифти). Одні SWF-файли містять тільки мультимедійні елементи без коду, а інші – тільки код без мультимедійних даних. Програма мовою ActionScript може розміщуватися як в одному SWF-файлі, так і в декількох. Коли програма розбита на кілька SWF-файлів, один певний SWF-файл містить точку входу програми і в міру необхідності завантажує інші SWF-файли. Розбиття складної програми на кілька SWF-файлів спрощує її подальший супровід і стосовно додатків, що розміщуються в Інтернеті, може забезпечити більш швидкий доступ до різних частин програми.

Для виконання програм, розроблених з використанням мови ActionScript, можуть застосовуватися три різні клієнтські середовища виконання: Adobe AIR, Flash Player і Flash Lite.

В нашому випадку ми використовуємо Flash Player. Середовище виконання Flash Player виконує Flash-вміст і Flash-додатки, призначені для розгортання в Інтернеті. Ця програма є рекомендованим середовищем виконання для вмісту у форматі SWF, інтегрованого у веб-сторінку. Flash Player зазвичай встановлюється як додатковий модуль до браузера, але при цьому він може працювати і в автономному режимі. Окрім Flash Player, Flash-контент вміють відтворювати і багато плеєрів сторонніх виробників. Наприклад, SWF-файли можна переглядати за допомогою вільних плеєрі Gnash або swfdec, а FLV-файли відтворюються через мультимедійний програвач Quicktime, і різні програвачі в UNIX-подібних системах за наявності відповідних плагінів. Окрім цього за допомогою Adobe AIR можна виконувати Flash-додатки, призначені для розгортання на комп’ютері користувача. Це користувацьке середовище виконання підтримує вміст у форматі SWF, а також вміст, підготовлений з використанням мов HTML та JavaScript. Додатки, створенні з використанням AIR, можуть бути запущені на Microsoft Windows NT (XP, Vista, 7 і 8), Mac OS X (PowerPC і Intel), Linux (тільки для 32-бітних процесорів x86), Android та iOS.

### Специфікація

Призначення: Програма призначається для моделювання соціальних процесів методом клітинного автомату.

Функціональні особливості

1 При старті має бути реалізована можливість для вводу початкових даних, а саме: мінімальне та максимальне значення для коефіцієнтів охолодження, впливу та сприйняття.

2 Кожна клітина має такі важливі параметри: коефіцієнти охолодження, впливу, сприйняття, та вектор стану, імунітету та масив клітин, з якими вона сусідня.

3 Можливість зміни поточного стану клітинки автомата в будь-який час роботи програми.

4 Реалізована форма, яка з’являється при наведенні на клітину для перегляду поточного стану.

5 Наочне відображення зв’язків клітини з її сусідами.

6 Реалізована можливість зміни коефіцієнтів охолодження, впливу та сприйняття, для обраної клітини.

7 Реалізована можливість для додавання сусідів для обраної клітини.

8 Реалізована можливість для видалення сусідів для обраної клітини.

9 Реалізована можливість лічильника клітин.

10 Реалізовані такі кнопки: початок роботи, зупинка, перейти на один такт часу, почати спочатку, зберегти дані, налаштування – для переходу в режим зміни коефіцієнтів, додавання або видалення сусідів.

Графічний користувацький інтерфейс:

1 Вікно програми 650 на 460 пікселів.

2 На початку роботи посередині вікна з’являється форма для вводу початкових даних.

3 З лівого боку вікна розміщується клітинне поле автомату.

4 Колір клітини відповідає за найбільшу прихильність до певного центру.

5 При наведенні на клітину праворуч знизу повинна з’являтися форма для виведення поточного стану клітини, а біля самої клітини червоним кольором мають відображатися зв’язки з сусідами.

6 Праворуч зверху повинні бути поля для виводу таких результатів, як кількість прихильників центрів, та кількості пройдених тактів часу.

7 Праворуч мають бути розміщені такі кнопки, як початок роботи (start), пауза (stop), перейти на один такт (next step), почати роботу спочатку (restart), зберегти (save), налаштування (settings).

8 В режимі налаштувань, при натисканні на клітку праворуч від неї має з’являтися меню з пунктами: змінити коефіцієнти, додати сусіда, видалити сусіда.

9 При зміні коефіцієнтів посередині головного вікна має з’являтися відповідне вікно.

10 В режимі налаштувань, праворуч зверху мають з’являтися допоміжні підказки.

Зручність та простота використання:

Програма дуже зручна у використанні, має простий і зрозумілий на інтуїтивному рівні користувацький інтерфейс.

Дані:

1 На початку роботи вводимо початкові дані для коефіцієнтів охолодження, впливу та сприйняття, та ветори станів. Це дані числового типу з плаваючою точкою в межах від 0 до 1.

2 Під час роботи можемо змінювати числові коефіцієнти для обраної клітки.

3 У будь-який момент роботи можемо зберегти дані для подальшої їх обробки.

Конфігурація:

Операційна система: Windows, Linux

Процесор: 200 МГц

Оперативна пам'ять: 128 Мб

Відеокарта: 128 Мб

Вільне місце: 1 Mб

Керування: Клавіатура + Миша

Компоненти: Flash Player, інший програвач з підтримкою Flash-технології

Надійність

Можливі збої в роботі при введенні некоректних даних на початку роботи або при зміні коефіцієнтів під час роботи. Введені дані мають бути числовим типом, а також не можуть бути менше 0 і більше 1.

### Опис основних класів

Основними класами програми є Subject, Socium, Settings, Level\_3, CurrentState, MenuForChange, ChangeCoeff, AddNeighbors, DropNeighbors. Далі більш детально розглянемо, за що відповідає кожен з них. Також є такі допоміжні класи: HelpDelete, HelpError, HelpOk, HelpSubject, HelpWindow. Ці класи відповідають за появу підказок. Їх розглядати не будемо, бо на роботу програми в цілому вони не впливають.

Клас Subject відповідає за створений суб’єкт. Тут зберігаються такі характеристики суб’єкта: коефіцієнти охолодження, впливу та сприйняття, поточний і попередній ветори станів, масив сусідів. Також є методи, які дозволяють власноруч змінити поточний стан, переглянути поточні властивості або викликати меню для зміни коефіцієнтів і кількості сусідів.

Клас Socium реалізовує поведінку соціуму. Масив masSubjects містить всі суб’єкти соціуму. Ці суб’єкти є екземплярами класу Subject, які і створюються в класі Socium. Основними методами є nextDay, nextState, changeState. Метод nextDay визначає всіх сусідів для кожного індивіда та додає їх до масиву masNeighbors класу Subject. Таким чином, кожен суб’єкт має масив із власними сусідами. СhangeState – метод для поновлення стану та охолодження суб’єкта. Метод nextState рахує вектор станів клітинки, та вплив, який він отримає від сусідних клітинок.

Клас Settings створює форму для введення початкових значень. Тут у нас знаходяться поля для вводу мінімальних та максимальних значень коефіцієнтів охолодження, сприйняття та впливу. По натисканню на «ОК» ці значення записуються у відповідні змінні класу StaticData. У цьому класі знаходяться статичні відкриті змінні для зберігання значень, які є однаковими для всієї програми.

Одним із головних класів є Level\_3. Він відповідає за інтерфейс користувача. Тут в конструкторі ми створюємо екземпляр класу Settings для вводу початкових даних. Після вводу даних ми виконуємо метод startSocium, в якому створюємо екземпляр класу Socium. Також тут реалізовані такі методи для керування програмою: \_start – початок роботи, stop\_ – зупинка роботи, \_step – виконати один крок, saveData – збереження отриманих даних у файл, changeSettings – змінити режим роботи для зміни коефіцієнтів і сусідів для обраного суб’єкта та updateData – для виведення таких даних, як кількість підданих зараженню, заражених, імунізованих та кількість пройдених днів.

Метод overSubject класу Subject створює екземпляр класу CurrentState. Цей клас при наведенні на об’єкт Subject створює форму, яка відображає поточний стан цього об’єкта, а також відображає всіх його сусідів. Ми можемо дізнатися такі дані, як коефіцієнти охолодження, сприйняття та впливу, а також поточний стан. Реалізація класу досить проста. Оскільки об’єкт Subject містить всі дані про себе, ми передаємо їх в екземпляр класу CurrentState та відображаємо.

Метод addMenuForChange класу Subject створює екземпляр класу MenuForChange. Цей клас дає можливість для обраного об’єкту змінювати коефіцієнти і додавати або прибирати сусідів. Для того щоб addMenuForChange класу Subject виконався, потрібно спочатку перейти в потрібний режим, потім натиснути на обраного індивіда. В конструкторі класу MenuForChange спочатку створюється меню, яке з’являється біля обраного об’єкта з такими пунктами: змінити коефіцієнти, додати сусіда або видалити сусіда. По натисканню на пункт «змінити коефіцієнти» виконується метод changeCoeff, який у свою чергу створює екземпляр класу ChangeCoeff, передаючи як параметра посилання на обраний Subject. Таким чином, в ChangeCoeff ми створюємо форму, в якій є поля для зміни коефіцієнтів впливу, сприйняття та охолодження. Натиснувши на «ОК» виконується метод clickBtnOk, який і змінює коефіцієнти в переданому екземплярі Subject.

Натискаючи на «додати сусіда» виконується метод addNeighbors, який у свою чергу починає відстежувати натискання миші, запускаючи при цьому метод clickOnSubject. Після натискання clickOnSubject перевіряє на екземпляр якого класу ми натиснули. Це має бути екземпляр Subject. Якщо ні, то потрібно натиснути ще раз. Якщо так, ми зупиняємо відстеження натискань та створюємо екземпляр класу AddNeighbors, в який передаємо посилання на поточний Subject, а потім викликаємо метод clickOnSubject класу AddNeighbors та передаємо посилання на екземпляр, який хочемо додати. СlickOnSubject перевіряє, чи не є ці два екземпляри сусідами, і якщо ні, то повертає в MenuForChange посилання на екземпляр, який ми хочемо додати, де і відбувається додавання цих об’єктів у відповідні масиви один одного.

Така ж сама процедура відбувається при натисканні на «видалити сусіда». Відповідно, запускається метод dropNeighbors, який у свою чергу відстежує натискання та виконує метод СlickForDropOnSubject. clickForDropOnSubject створює екземпляр класу DropNeighbors, передаючи в нього параметри. DropNeighbors перевіряє, чи є ці два об’єкти сусідами, і якщо так, то повертає в clickForDropOnSubject відповідне значення, і далі clickForDropOnSubject видаляє зв’язки з відповідних масивів. Щоб повернутися до звичайного режиму роботи, знову потрібно натиснути на «settings».

## Можливі моделі поведінки Центру

Для вибору центром множини цільових агентів, пропоную використовувати наступні характеристики. Наочне зображення ситуацій взяте із реалізованої програми. Припустимо, що множини K і M відповідають агентам, які прихильні до певних конкуруючих центрів.

1. Відношення сил.

(3.12)

На основі порівняльної характеристики цих двох коефіцієнтів, можна приймати рішення, чи доцільне вливання коштів на певному кроці, чи можливо краще притримати ресурс.

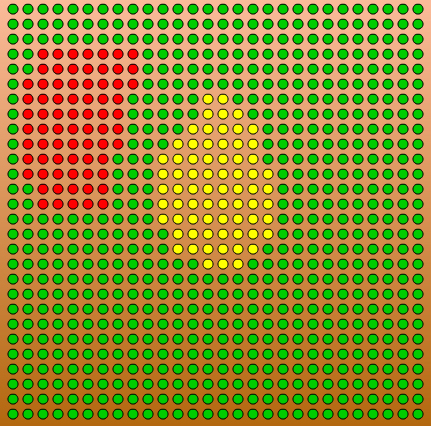


Рисунок 3.3 – Випадок 1

1. Міра дотичності.

(3.13)

Чим більше агентів межує з агентами супротивника, тим більше зношення. Відповідно, саме вони і потребують більших вливань.

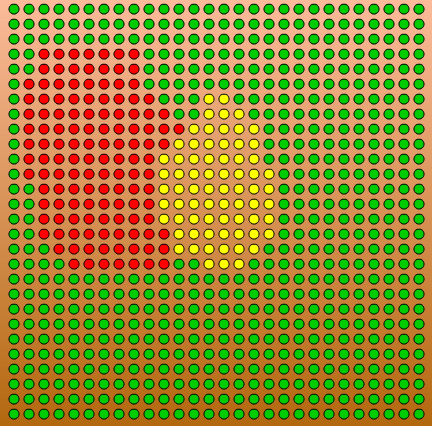


Рисунок 3.4 – Випадок 2

1. Віддаленість до нейтральної сторони при повному оточенні конкурентом.

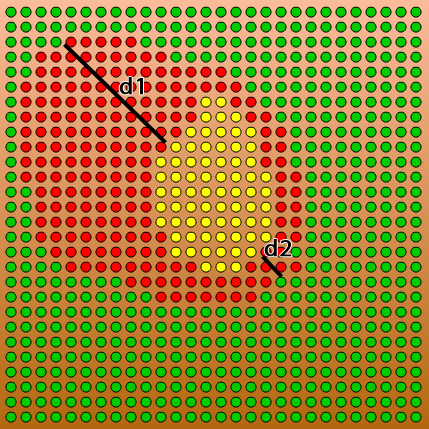


Рисунок 3.5 – Випадок 3

В даній ситуації потрібно враховувати відстань d, оскільки значно вигідніше протидіяти нейтральним агентам, ніж агентам супротивника.

## Висновки до розділу 3

В даному розділі запропоновано модель соціальної системи на основі клітинних автоматів. Для створення агента системи, було задано наступні параметри: коефіцієнт охолодження, коефіцієнт впливу, коефіцієнт сприйняття та вектор стану. На основі цих параметрів було побудовано алгоритм для здійснення впливу сусідніми агентами. Також здійснено можливість для впливу центром на стан агента з урахуванням витрат. Потрібно сказати, що данна модель є досить універсальною та практичною.

Продемонстровано логіку програмного продукту, який реалізований на Flash. Також на її прикладі показано можливі варіанти, для визначення множини цільових агентів, на які буде здійснено вплив.

# ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

## Аналіз умов праці

Роботи, що проводяться при моделюванні станів думок агентів соціальної системи в умовах конкуренції, можна кваліфікувати як творчу роботу з ПК та іншими периферійними пристроями.

Вивчення і вирішення проблем, пов'язаних із забезпеченням здорових та безпечних умов, в яких працює людина - одна з найбільш важливих завдань при розробці нових систем. Вивчення та виявлення можливих причин виробничих нещасних випадків, професійних захворювань, аварій, пожеж, і розробка заходів та вимог, спрямованих на усунення цих причин, дозволяють створити безпечні та сприятливі умови для праці людини.

Робота співробітників безпосередньо пов'язана з комп'ютером, а відповідно з додатковим шкідливим впливом цілої групи факторів, що істотно знижує продуктивність їх праці. До таких факторів можна віднести: порушення мікроклімату, неправильне освітлення, ненормальний рівень шуму, вплив шкідливих випромінювань, наявність електричної напруги, небезпека пожеж, надзвичайні ситуації.

## Характеристика приміщення при написанні програмного продукту

Кабінет, в якому проводиться робота, є досить просторим. Із обладнання в приміщенні розташовані шістнадцять персональних комп’ютерів (Intel Pentium E2180 2.00 GHz, NVIDIA GeForce4 MX440, HDD Samsung 80Gb 7200rpm) з моніторами LG L1952HQ-SF (1280x1024, LCD, 4 мс, 160о) та принтер Lexmark 2300 (A4, струйний).

На рис. 1,2 зображений план приміщення з розташуванням меблів в кабінеті.



Рисунок 4.1 – 3D-візуалізація приміщення

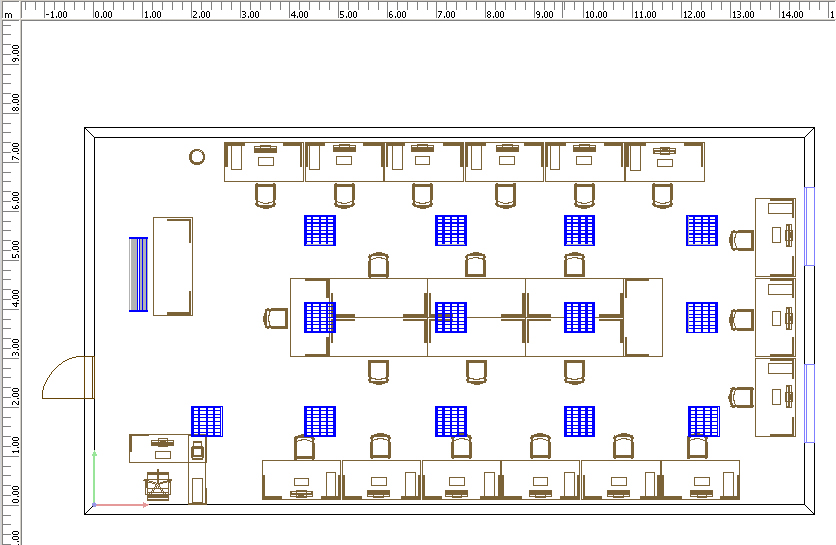


Рисунок 4.2 –– Загальний спрощений план приміщення

В приміщенні зазвичай працює шістнадцять людей, кожен з яких працює за персональним комп’ютером. Приміщення має такі розміри: довжина – 14,5 м, ширина – 7,5 м, висота – 3 м. Отже, маємо, що площа приміщення дорівнює м2, а об’єм м3.

Відповідно на одну людину відводиться площа –6,75 м2 та об’єм – 20,4 м3. Згідно НПАОП 0.00-1.28-10 і ДСанПіН 3.3.2-007-98 “Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами ЕОМ”, обсяг простору для однієї людини в лабораторії з ЕОМ повинен бути не менше V1 = 20 м3, а площа не менше S1 = 6 м2.. Оскільки фактичні параметри перевищують нормативні, то приміщення задовольняє перерахованим вимогам.

## Аналіз шкідливих факторів

### Шум

Приміщення перебуває в будівлі, що перебуває на значній відстані від гучної вулиці та поблизу немає гучних об’єктів, також в приміщенні встановлені шумоізолюючі металопластикові вікна. Тому джерелами шуму являється лише комп’ютерна техніка, що розташована в приміщенні, а точніше деякі її складові.

Основними джерелами шуму є:

* вентилятори в блоках живлення ПК;
* вентилятори, що охолоджують процесори;
* вентилятори, що охолоджують відео карти;
* робота жорсткого диску
* шум вулиць та внутрішній шум.

Рівень звукового тиску в приміщенні вирахуємо за допомогою формули:

 , (4.1)

де Т – загальний час дії системи. В нашому випадку він буде рівним дев’ятигодинному робочому дню;

ti – час дії і-го елемента;

Li – рівень звуку і-го елемента.

Таблиця 4.1 - Джерела шуму в приміщені

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Джерело шуму | Рівень звуку Li, дБА | Час впливу звуку ti, г | | Кількість n, шт |
| Блок живлення GEMBIRD CCC-PSU10 | 29 | 9 | | 16 |
| Кулер процессора Intel Pentium E2180 2.00 GHz | 24 | 9 | | 16 |
| Кулер відеокарти NVIDIA GeForce4 MX440 | 26 | 9 | | 16 |
| Жорсткий диск Samsung 80Gb 7200rpm Ide | 38 | 9 | 16 | |
| Зовнішній шум (вулиця та внутрішній шум) | 38 | 9 | 1 | |

Порахувавши за формулою 4.1 еквівалентний рівень звукового тиску отримали значення 41,4 дБА. Згідно ДСанПіН 3.3.2-007-98 рівень звукового шуму не повинен перевищувати 50дБА. Отже, маємо, що рівень шуму у приміщенні задовольняє вимоги держстандарту.

### Виробничі випромінювання

Найбільшим джерелом електромагнітного випромінювання в даному приміщенні є монітор, що випромінює у декількох діапазонах електромагнітного спектра: рентгенівського, оптичного, радіочастотного.

Кожен вид випромінювання відрізняється своїми особливими характеристиками впливу на організм людини.

Рівень електромагнітного випромінювання і магнітного полів повинні відповідати умовам ДСанПіН 3.3.2-007-98.

Оптимальною для роботи є частота регенерації екрана 60 Гц при розширені 1280x1024 пікселей, таким чином, неприємні відчуття не виникають навіть у людей з високою чутливістю. Монітори, які використовуються (LG L1952HQ-SF), сертифіковані на Україні і відповідають ДСанПіН 3.3.2-007-98.

### Освітленя

Природне освітлення зумовлене двома великими вікнами (1.65 \* 1.6 м. Коефіцієнт природного освітлення можна приблизно розрахувати за такою формулою:

 (4.2)

де *i*н — повинен бути більш ніж 0,14;

SВКН — площа вікон;

SСТ — площа підлоги.

Отже: iн = 1.65\*1.6\*2/108.75 = 0.05 Що не задовольняє нормам ДБН В.2.5-28-2006, він повинен бути більшим ніж 0,17. Тому, додатково використовується штучне освітлення.

В приміщенні, що аналізується, використовується система загального рівномірного освітлення. В якості джерела світла використовуються розташовані на стелі люмінесцентні світильники SITECO 5LL21214A louvre luminaireу кількістю 13 штук і 1 підвісний світильник Lightpane 5LM 375 72RL 1S1 linear fluorescent luminaire.

Характеристики світильника SITECO 5LL21214A louvre luminaire:

* Світовий потік від світильників: 5400 lm
* Потужність світильників: 90.0 W
* Комплектація: 4 x T26 18W/840.

Характеристики світильника SITECO Lightpane 5LM37572RL1S1 linear fluorescent luminaire:

* Світовий потік від світильників: 6600 lm
* Потужність світильників: 79.0 W
* Комплектація: 2 x T16 35W/840.

Нормою для даного виду діяльності є освітленість робочого місця не менше Eн = 300 лк.

Для розрахунку освітленості використовувалась програма DiaLux 4.1, що являє собою набір інструментів для планування освітлення приміщень.

В результаті роботи програми середнє значення освітленості робочої поверхні = 368 лк, що відповідає нормі (Еср> Енор).

Таблиця 4.3 – Освітленість

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поверхність | Середнє освітленості [lx] | | | Коефіцієнт відображення [%] | Середня Яскравість [cd/m²] |
| Напряму | Опосередковано | Всього |  |  |
| Робоча площина | 283 | 85 | 368 | / | / |
| Підлога | 174 | 54 | 229 | 20 | 15 |
| Стеля | 25 | 93 | 119 | 90 | 34 |
| Стіна 1 | 25 | 66 | 91 | 73 | 21 |
| Стіна 2 | 12 | 51 | 63 | 73 | 15 |
| Стіна 3 | 14 | 69 | 83 | 73 | 19 |
| Стіна 4 | 25 | 98 | 124 | 73 | 29 |

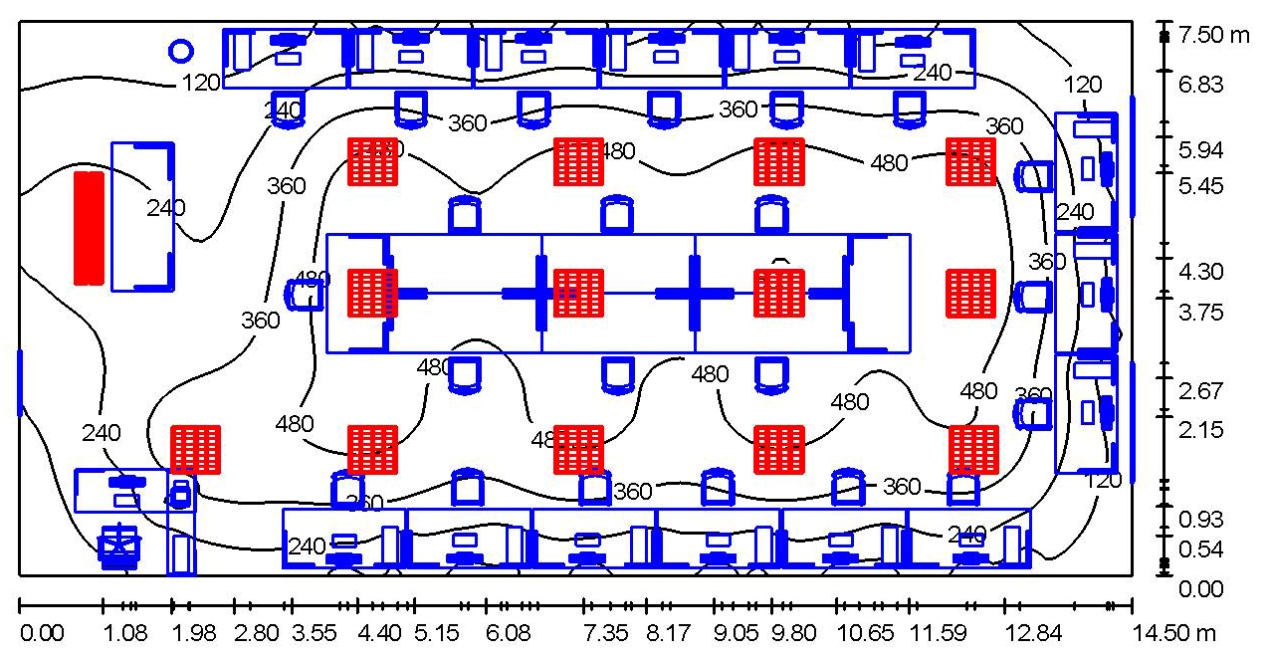


Рисунок 4.3 – План приміщення з розташуванням меблів

Освітленість задовольняє всім нормам.

### Аналіз повітряного середовища

До нормованих параметрів мікроклімату відносяться:

* температура повітря;
* відносна вологість повітря;
* швидкість руху повітря.

Параметри мікроклімату діють на організм комплексно. Вони нормуються ДСанПіН 3.3.2.007-98. Норми на оптимальні й припустимі значення температури, відносній вологості й швидкості руху повітря встановлюються для робочого місця в приміщеннях залежно від:

* періоду року;
* категорії виконуваних робіт.

Оскільки в приміщенні проводяться роботи в сидячому положенні, що не потребують систематичного фізичного напруження чи підняття важких предметів, то дані роботи відносяться до категорії 1а згідно з ДСанПіН 3.3.2-007-98, де категорія 1а визначена як фізична робота с енерговитратами робочого 90-120 ккал/год.

Розрізняють холодний і теплий періоди року, із середньодобовою температурою зовнішнього повітря <+100C й >+100C.

Результати замірів та нормованих значень подано у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Виміри кліматичних умов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Температура повітря, toC | | Вологість повітря,  φ, % | | Швидкість руху повітря, V ,м/с | |
| нормована | фактична | нормована | фактична | нормована | фактична |
| Холодний період | 22-24 | 21-23 | 40-60 | 50-55 | <0,1 | 0,03-0,08 |
| Теплий | 23-25 | 20-24 | 40-60 | 50-60 | <0,1 | 0,03-0,08 |

Фактичні значення представлені з урахуванням встановлених кондиціонерів в приміщенні.

Джерелами вологості в приміщенні є: атмосферне повітря, що потрапляє в приміщення через вентиляційні отвори, вікна та двері; видихуване працівниками повітря та випаровування зі шкіри.

Вентиляція приміщення здійснюється за допомогою системи витяжної вентиляції. Приплив повітря надходить із коридору, а видалення повітря за допомогою кватирок у вікні й вертикальних повітряних шахтах, які забезпечують стійку витяжку.

Джерелами теплами в приміщенні є: сонячна радіація, система штучного освітлення, комп’ютерна техніка (монітори та системні блоки), власна система опалення, обігрівачі, самі працівники.

Для розрахунку потужності кондиціонерів використовуємо формулу, якою користуються проектувальники компанії Івік, лідера ринку кліматичної техніки України:

 , (4.3)

де А - площа приміщення в м2;

С1-С8 – площа вікон на східній (1), західній (2), північній (3), південній (4), північно-східній (5), північно-західній (6), південно-східній (7), південно-західній (8) сторонах, де С1-С8 – площа відповідного вікна;

якщо на вікнах є жалюзі, тонування чи вікна метало пластичні - D:

так-ні, 1-0;

джерела тепла: кількість комп’ютерів – Е1, кількість лазерних принтерів чи копірів – Е2, кількість людей – Е3, кількість побутових холодильників чи телевізорів – Е4, потужність іншого обладнання у ватах – Е5, приміщення на останньому поверсі будівлі під горизонтальним дахом – F: так-ні, 0-1.

Для нашого приміщення маємо:

А=108,75 м2;

С3= 1,65∙1,6∙2=5,3 – площа двох вікон, що виходять на північ, інші С1,С2,С4-С8=0, D=1;

Е1=16, Е2=0, Е3=16, Е4=0, Е5=387;

F=0.

Підставивши фактичні параметри у вираз отримаємо:

 (4.4)

Таким чином, підрахувавши коефіцієнт холодно провідності, можна зробити висновок, що для даного приміщення підійде два кондиціонера Daikin марки FTXR50E/RXR50E, номінальна потужність якого по холоду дорівнює 5,5 кВт.

У холодний період приміщення обігрівається власною системою опалення, за допомогою батарей. Нагріваються вони до температури 68 оС. Усі значення задовольняють вимогам ДСанПіН 3.3.2-007-98.

Джерелами пилу в приміщенні є: документи, папір, книги, одяг, взуття, зовнішнє повітря. Для усунення пилу у приміщенні проводиться боротьба з пилом, що містить у собі регулярну профілактику устаткування. У лабораторії немає джерел токсичних газів, а вуглекислий газ, що утворюється від дихання людей, видаляється вентиляцією.

### Електробезпека

Робоче приміщення офісу обладнано стандартною трипроводною однофазною електричною мережею змінного струму з напругою 220В.

За класифікацією приміщень за рівнем електробезпеки (відповідно до НПАОП 0.00-1.28-10) робоче приміщення належить до категорії без підвищеної небезпеки електротравматизму.

Електробезпека – це система організаційних та технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від шкідливого та небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики.

Споживачі електроенергії в приміщенні:

* освітлювальні прилади;
* обчислювальна техніка (комп’ютер).

Всі прилади, що працюють від електромережі занулені. Електрична щитова знаходиться одразу в кімнаті, що полегшую вимикання струму в разі крайньої потреби.

Корпуси сучасних ПК виготовлені із пластмас (передня панель, з якої працює оператор) і металу (верхня кришка й задня панель). Це може привести до електротравми, при торканні людини до металевих частин у випадку пробою на корпус. Тому конструкцією ПК передбачена спеціальна мережна вилка із трьома контактами(два контакти служать для підключення живлення, а третій – для підключення до проводу на землю) у системі занулення. Крім того недоступність працівників до металевих частин забезпечує спеціальна конструкція столу в якому розташовані системні блоки ПК.

Уся електропроводка та мережеві кабелі знаходяться в закритому положенні у спеціальних пластикових закритих коробках. Провід марки ВВП 3х1,5 з мідними струмопровідними жилами з ПВХ пластика; плоский, з розділювальною основою. Номінальна змінна напруга 220В, з частотою до 50Гц, S=4мм2, Iн = 27 А. Iф = 6 А . В приміщенні проведено 4 незалежних магістралі кабелів, по одній магістралі на кожні 4 ПК.

Запобіжна система на трансформаторі спрацьовує при силі струму в 27А. Тобто усі параметри не перевищують граничних меж.

### Ергономіка робочого місця

Габарити робочого місця операторів ЕОМ: висота стола – 750 мм, ширина – 1600 мм, глибина – 800 мм. Простір для ніг складає: висота – 700 мм, ширина – 1400 мм, глибина на рівні колін – 750 мм, а на рівні простягнутої ноги – більше 800 мм. Робочий стілець оператора має s-подібну форму. Його висота та ширина становлять 810 мм і 430 мм відповідно, а висота спинки має розміри 350 мм. Стілець не обладнаний стаціонарними підлокітниками. Поверхня сидіння та спинки напівм’яка із покриттям, що легко піддається чистці.

Екран монітору розташовано на відстані 650 мм від очей оператора. Габарити робочого місця дозволять розмістити і далі. Конструктивні особливості клавіатури передбачають її вільне переміщення з можливістю регулювання кута нахилу.

### Надзвичайні ситуації. Пожежна безпека

Серед ймовірних надзвичайних ситуацій (стихійних лих, аварій, катастроф, впливів зброї масового ураження), найбільш вірогідною в робочому приміщенні є пожежа.

Конструкція будинку виконана із залізобетонних плит, тобто його конструктивні елементи - не спалювані. Будинок відноситься до II ступеня вогнестійкості. Межа вогнестійкості конструкції 0,5 -2,5 ч.

Згідно до ОНТП 24-86 по вибухонебезпечній і пожежній небезпеці приміщення відноситься до категорії В, тому що в ньому перебувають важкогорючі тверді й волокнисті речовини й матеріали: столи із пластмаси, ПК, монітори, периферія, лінолеум, жалюзі та ін.

Згідно до правил розташування електроустановок, наше приміщення класифікується до П-IІа класу, оскільки в приміщенні перебувають тверді та спалювані речовини та матеріали.

Для підвищення безпеки, а також підвищення пожежобезпеки мережа напругою 220В являється проводом з мідною жилою. Перебуває у вінілопластикових трубах, що прокладені в стінах. Ізоляція проводів розрахована на напругу в 1,5 кВ.

В приміщенні установлена пожежна сигналізація СД121-5, оповісник ІПК-1комбінований з пульсуючою індикацією, що реагує на задимленість та температуру). Сигналізація приміщення підключена до централізованого інформаційного пункту, від якого у випадку виникнення пожежі сигнал передається на пожежну частину. Крім цього в приміщенні знаходиться шість вогнегасників типу ОУ-2. Це відповідає вимогам пожежної безпеки згідно до ППБУ – 95, що вимагають 2/20 м2 вогнегасника типу ОУ.

Для приміщення, в якому працюють менш ніж 25 людей, та відстань від будь-якого робочого місця не перевищує 25 метрів згідно норм досить одного виходу евакуації. Параметри евакуаційного виходу відповідають встановленим нормам. Двері відкриваються назовні. При нормі не менше 2м ширина коридору 2,2 м. Висота до перекриття 3 м., при нормі не менше 3 м. Висота дверей у коридорі 2,0 м., а ширина 1,8 м., що відповідає нормі. Ширина дверей у приміщенні 0,8 м, при нормі 0,8 м.

В разі виникнення пожежі припинити подачу напруги та вжити заходи щодо евакуації людей(план евакуації зображено на рисунку 4), гасіння (локалізації) пожежі з використанням первинних засобів пожежогасіння та на збереження матеріальних цінностей.

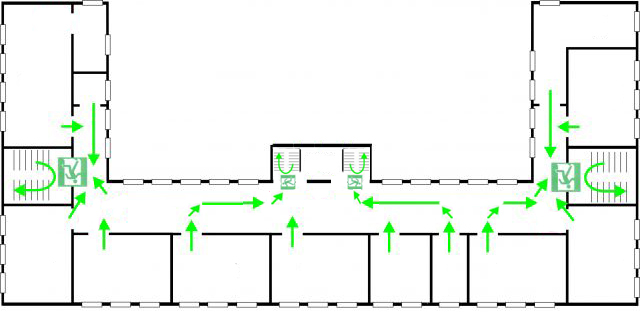


Рисунок 4.4 –План евакуації

## Висновки до розділу 4

В даному розділі було виконано аналіз приміщення з точки зору охорони праці і и розглянуті основні джерела небезпеки для людини, що працює в приміщенні, де використовуються ЕОМ. Приміщення було проаналізоване у відповідності з нормативними документами.

Був проведений аналіз характеристик приміщення за площею та об’ємом, що припадає на працівника, наявності санвузлів та кімнати релаксації та зроблені відповідні висновки. Була дана оцінка шкідливості роботи на ПЕОМ з точку зору різноманітних факторів втоми і навантаження. Були проаналізовані рівень шуму, природнє та штучне освітлення, виконані розрахунки та сформульовані рекомендації щодо покращення освітлення.

Також були проаналізовані джерела небезпеки у разі надзвичайних ситуацій. Приміщення було проаналізоване з точки зору електробезпеки та пожежної безпеки. Була дана оцінка рівню вибухопожежонебезпеки з огляду на наявність горючих і вибухонебезпечних матеріалів, а також сформульовані рекомендації щодо покращення даної оцінки.

На випадок надзвичайних ситуацій вказано план дій для мінімізації шкоди життю і здоров’ю людини. Оскільки більшість нещасних випадків відбувається через ігнорування правил техніки безпеки, у випадку реальної надзвичайної ситуації наслідки багато в чому залежать від дій людини, її обізнаності та її розуміння джерел небезпеки та дій на випадок конкретної надзвичайної ситуації. Все це вимагає від людини знань правил техніки безпеки, заходів для профілактики небезпечних ситуацій та дій у випадку виникнення надзвичайних ситуацій.

# ВИСНОВКИ

Моделювання та аналіз соціальних процесів є необхідною компонентою планування і прогнозування будь-яких соціальних процедур, а також важливим фактором у вивченні їх наслідків. Сучасні підходи дають змогу розглядати суспільство як складну систему та застосовувати для моделювання цієї системи різні методи.

В першому розділі було розглянуто інформаційний простір, як важливу складову нинішнього суспільства. Було показано, що новий вид протиборства застосовується у переважній частині нашого соціального життя. Також було дано визначення інформаційних впливів та інформаційних операцій, їх види та характеристики.

Проблема моделювання інформаційної системи в умовах сучасного інформаційного простору, враховуючи конкурентний тиск, вимагає якісних рішень тому, в другому розділі було запропоновано використовувати теорію клітинних автоматів, яка вдало моделює складні системи. Розглянули гру «життя» Дж. Конвеєма, недоліком якої є обмежений стан об’єкта. Також невраховується вплив зацікавленої сторони. Модель Річардсона «Гонка озброєнь» демонструє прогнозування витрат при конкурентому середовищі, але при цьому не містить ніяких обмежень на ресурси.

В третьому розділі було побудовано модель соціальної системи на основі клітинних автоматів. Для створення агента системи, було задано наступні параметри: коефіцієнт охолодження, коефіцієнт впливу, коефіцієнт сприйняття та вектор стану. На основі цих параметрів було побудовано алгоритм для здійснення впливу сусідніми агентами. Також здійснено можливість для впливу центром на стан агента з урахуванням витрат. Потрібно сказати, що данна модель є досить універсальною та практичною.

Продемонстровано логіку програмного продукту, який реалізований на Flash. Також на її прикладі показано можливі варіанти, для визначення множини цільових агентів, на які буде здійснено вплив.

Запропонований метод може використовуватися в багатьох сферах нашого життя, як в питаннях оптимізації, так і в питаннях безпеки.

Дану методику можна покращити, шляхом критеріїв обирання центром множини цільових агентів.

# ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бутков Ю.Ф., Данич В.Н. Мультиагентные клеточные модели социальных паник в объектно-ориентированной парадигме // Вестник, ВНУ. – Луганск : Изд. ВНУ, 2002. – № 8 (54). – С. 260–268.
2. Єдиний інформаційний простір [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki/Єдиний\_інформаційний\_простір
3. Манойло А.В. Государственная информационная политика в особых условиях. – М., 2003 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://evartist.narod.ru/text24/0027.htm
4. Глоссарий по теории управления и ее приложениям //http://glossary.ru.
5. НОВИКОВ Д.А. Теория управления организационными системами. 2-е издание. – М.: Физматлит, 2007.
6. НОВИКОВ Д. А., ЧХАРТИШВИЛИ А. Г. Рефлексивные игры. – М.: Синтег, 2003. – 227 с.
7. Oxford English Dictionary: http://www.askoxford.com.
8. Ванаг В.К. Исследование пространственно-распределенных динамических систем методами вероятностного клеточного автомата // УФН. – 1999. – Т. 169. – № 5.
9. Wolfram S. ed. Theory and Applications of Cellular Automats. – Singapore: World Scientific, 1986.
10. Гуревич Л.А., Вахитов А.Н. Мультиагентные системы // Введение в Computer Science [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://masters.donntu.edu.ua/2012/fknt/stropalov/library/pdf/multiagent\_system.pdf
11. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям. – М., 2002. –352 с.
12. Langton C. Artificial Life, ser. SFI Studies in the Sciences of Complexity. Red-wood City. – CA: Addison-Wesley, 1989. – Р. 1–47.
13. Гарднер М. Математические досуги. – М. : Мир, 2000. – 448 с.
14. Тоффоли Т. , Марголус Н. Машины клеточных автоматов : пер. с англ. – М. : Мир, 1991. – 280 с.
15. Беркович С.Я. Клеточные автоматы как модель реальности: Поиски новых представлений физических и информационных процессов : пер. с англ. – М. : Изд-во Моск.ун-та, 1993. – 112 с.
16. Tiebout, Ch. M. (1956) A Pure Theory of Local Expenditures // Journal of Political Economy, 64, 5: 416-424.
17. Collman, Ken, John H. Miller and Scott E. Page (1997) Political Institutions and Sorting in a Tiebout model // American Economic Review 87: 977-992.
18. Манойло А. В. Государственная информационная политика в особых условиях, монография. — М.: Изд. МИФИ, 2003, 388 с., ил.
19. Манойло А. В., Петренко А. И., Фролов Д. Б. Государственная информационная политика в условиях информационно-психологической войны, монография. — М.: Горячая линия — Телеком, 2003, 541 с., ил.
20. Грачев Г. В. Информационно-психологическая безопасность личности: состояние и возможности психологической защиты. М.: Изд-во РАГС, 1998.
21. Грачев Г. В., Мельник И. К. Манипулирование личностью: организация, способы и технологии информационно-психологического воздействия. М.: ИФ РАН, 1999.
22. Манойло А. В., Петренко А. И., Фролов Д. Б. Государственная информационная политика в условиях информационно-психологических конфликтов высокой интенсивности и социальной опасности, курс лекций. — М.: Изд. МИФИ, 2003, 390 с., ил.
23. Фролов Д. Б., Воронцова Л. В. Информационное противоборство: история и современное состояние. — М.: Горячая линия — Телеком, 2003 (в печати).
24. Прохожев А. А., Турко Н. И. Основы информационной войны // Анализ систем на пороге XXI века: теория и практика. М., 1996, с. 252-253.
25. Вепринцев В. Б., Манойло А. В., Петренко А. И., Фролов Д. Б. Операции информационно-психологической войны. Краткий энциклопедический словарь. — М.: Горячая линия — Телеком, 450 с.: ил.
26. Манойло А. В., Фролов Д. Б. Информационно-психологические операции как организационная форма реализации концепции информационно-психологической войны, СПб.: Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. 2003, N 2, с. 7-14.
27. Манойло А. В. Объекты и субъекты информационного противоборства.
28. Манойло А. В., Фролов Д. Б. Информационно-психологическая война в системе политических отношений информационного общества. Государственная информационная политика: проблемы и технологии. Сборник статей / Отв. редактор и составитель Е. П. Тавокин — М.: Изд-во РАГС, 2003, с. 85-95.
29. Губанов Д. А., Новиков Д. А., Чхартишвили А. Г. Модели репутации и информационного управления в социальных сетях. Учреждение Российской академии наук Институт проблем управления РАН, Москва. УДК 519 ББК 32.81.
30. Захаров А. Модель гонки вооружений Л. Ричардсона как метод предсказания войн.

ДОДАТКИ

# Додаток А

**Клас Subject**

package Display

{

import Display.\*;

import flash.display.\*;

import flash.events.\*;

import flash.geom.\*;

import flash.net.\*;

public class Subject extends MovieClip

{

public var perception:Number = 0;

public var impact:Number = 0;

public var cooling:Number = 0;

public var levelInfection:Number = 0;

public var levelOpposition:Number = 0;

public var currentState:int = 1;

public var nextState:int = 1;

public var masNeighbors:Array = [];

public var maxlevelInfection:Number = 0;

public var maxlevelOpposition:Number = 0;

private var diffImpact:Number = NaN;

private var diffPerception:Number = NaN;

private var diffCooling:Number = NaN;

private var showCurrentState:CurrentState;

private var menuChange:MenuForChange;

public function Subject(point:Point)

{

this.x = point.x;

this.y = point.y; Game.gameLink.currLevel.addChild(this);

diffImpact = StaticData.maxImpact - StaticData.minImpact;

impact = StaticData.minImpact + (Math.random() \* diffImpact);

diffCooling = StaticData.maxCooling - StaticData.minCooling;

cooling = StaticData.minCooling + (Math.random() \* diffCooling);

diffPerception = StaticData.maxPerception - StaticData.minPerception;

perception = StaticData.minPerception + (Math.random() \* diffPerception);

this.gotoAndStop(nextState);

this.addEventListener(MouseEvent.CLICK, changeState);

this.addEventListener(MouseEvent.MOUSE\_OUT, outSubject);

this.addEventListener(MouseEvent.MOUSE\_OVER, overSubject);

Game.stageLink.addEventListener("DELETE", remove);

Game.stageLink.addEventListener("CHANGE\_SETTINGS", changeSettings);

Game.stageLink.addEventListener("END\_CHANGE\_SETTINGS", endChangeSettings);

Game.stageLink.addEventListener("ADD\_NEIGHBORS", modeAddNeighbors);

Game.stageLink.addEventListener("EXIT\_ADD\_NEIGHBORS", exitModeAddNeighbors);

this.buttonMode = true;

}

private function changeSettings(e:Event):void

{

this.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, changeState);

this.addEventListener(MouseEvent.CLICK, addMenuForChange);

}

private function endChangeSettings(e:Event):void

{

this.addEventListener(MouseEvent.CLICK, changeState);

this.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, addMenuForChange);

}

private function overSubject(e:MouseEvent):void

{

showCurrentState = new CurrentState(new Point(this.x, this.y), perception, impact, cooling, levelInfection, levelOpposition, currentState, masNeighbors);

}

private function outSubject(e:MouseEvent):void

{

showCurrentState.remove();

}

private function remove(e:Event):void

{

this.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, changeState);

this.removeEventListener(MouseEvent.MOUSE\_OUT, outSubject);

this.removeEventListener(MouseEvent.MOUSE\_OVER, overSubject);

Game.stageLink.removeEventListener("DELETE", remove);

Game.stageLink.removeEventListener("CHANGE\_SETTINGS", changeSettings);

Game.stageLink.removeEventListener("END\_CHANGE\_SETTINGS", endChangeSettings);

Game.stageLink.removeEventListener("ADD\_NEIGHBORS", modeAddNeighbors);

Game.stageLink.removeEventListener("EXIT\_ADD\_NEIGHBORS", exitModeAddNeighbors);

this.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, addMenuForChange);

}

private function changeState(e:MouseEvent):void

{

if (nextState < 3) {

nextState++;

currentState++;

}

else if (nextState >= 3) {

nextState = 1;

currentState = 1;

}

if (currentState == 2) {

levelInfection = 1;// Math.random() \* 1;

maxlevelInfection = levelInfection;

levelOpposition = 0;

maxlevelOpposition = levelOpposition;

}

if (currentState == 3) {

levelOpposition = 1;// Math.random() \* 1;

maxlevelOpposition = levelOpposition;

levelInfection = 0;

maxlevelInfection = levelInfection;

}

if (currentState == 1) {

levelOpposition = 0;

maxlevelOpposition = levelOpposition;

levelInfection = 0;

maxlevelInfection = levelInfection;

}

this.gotoAndStop(nextState);

Game.stageLink.dispatchEvent(new Event("CHANGE\_STATE"));

}

private function addMenuForChange(e:MouseEvent):void

{

Game.stageLink.dispatchEvent(new Event("REMOVE\_FIRST\_MENU"));

menuChange = new MenuForChange(new Point(this.x, this.y), this, masNeighbors);

}

private function modeAddNeighbors(e:Event):void

{

this.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, addMenuForChange);

}

private function exitModeAddNeighbors(e:Event):void

{

this.addEventListener(MouseEvent.CLICK, addMenuForChange);

}

}

}

**Клас Socium**

package Display

{

import Display.\*;

import flash.display.\*;

import flash.events.\*;

import flash.geom.\*;

import flash.net.\*;

import flash.utils.\*;

public class Socium extends Sprite

{

private var masSubjects:Array = [];

private var numObjects:int = 10;

public var numHealthy:int = 0;

public var numIll:int = 2;

public var numImmun:int = 0;

public var numDays:int = 0;

private var masHealthy:Array = [];

//private var masNeighbors:Array = [];

private var timer:Timer;

private var curSub:Subject;

public function Socium(timer\_1:Number = 1500)

{

timer = new Timer(timer\_1);

var dist\_X:int = 0;

var dist\_Y:int = 0;

for (var i = 0; i < 28; i++) {

dist\_X += 15;

dist\_Y = 15;

var mas:Array = [];

for (var j = 0; j < 28; j++) {

dist\_Y += 15;

var sub:Subject = new Subject(new Point(dist\_X, dist\_Y));

mas.push(sub);

masHealthy.push( {column:i, line:j} ); }

masSubjects[i] = mas;

}

Game.stageLink.addEventListener("DELETE", remove);

nextDay();

}

private function remove(e:Event):void

{

timer.stop();

timer.removeEventListener(TimerEvent.TIMER, changeState);

Game.stageLink.removeEventListener("DELETE", remove);

}

public function start():void

{

timer.addEventListener(TimerEvent.TIMER, changeState);

timer.start();

}

public function \_stop():void

{

timer.removeEventListener(TimerEvent.TIMER, changeState);

timer.stop();

}

public function next():void

{

changeState(null);

}

private function nextDay():void

{

for (var i = 0; i < masHealthy.length; i++) {

var q = masHealthy[i].column;

var w = masHealthy[i].line;

curSub = masSubjects[q][w];

if (curSub.currentState == 1) {

var q1 = q - 1;

var q2 = q + 1;

var w1 = w - 1;

var w2 = w + 1;

if (masHealthy[i].column == 0) {

q1 = 27;

}

if (masHealthy[i].column == 27) {

q2 = 0;

}

if (masHealthy[i].line == 0) {

w1 = 27;

}

if (masHealthy[i].line == 27) {

w2 = 0;

}

var neighbor\_1 = masSubjects[q1][w1];

var neighbor\_2 = masSubjects[q2][w2];

var neighbor\_3 = masSubjects[q2][w1];

var neighbor\_4 = masSubjects[q1][w2];

var neighbor\_5 = masSubjects[q][w1];

var neighbor\_6 = masSubjects[q1][w];

var neighbor\_7 = masSubjects[q][w2];

var neighbor\_8 = masSubjects[q2][w];

curSub.masNeighbors.push(neighbor\_1, neighbor\_2, neighbor\_3, neighbor\_4, neighbor\_5, neighbor\_6, neighbor\_7, neighbor\_8);

}

masNeighbors.splice(0);

}

changeState();

}

private function nextState():void

{

for (var i = 0; i < curSub.masNeighbors.length; i++) {

if (curSub.masNeighbors[i].currentState == 2) {

curSub.levelInfection += curSub.masNeighbors[i].impact \* curSub.perception;

curSub.maxlevelInfection = curSub.levelInfection; //

}

if (curSub.masNeighbors[i].currentState == 3) {

curSub.levelOpposition+= curSub.masNeighbors[i].impact \* curSub.perception;

curSub.maxlevelOpposition = curSub.levelOpposition;

}

}

if (curSub.levelInfection > 1) {

curSub.levelInfection = 1;

curSub.maxlevelInfection = 1;

}

if (curSub.levelOpposition > 1) {

curSub.levelOpposition = 1;

curSub.maxlevelOpposition = 1;

}

if (isNaN(StaticData.levelInfection) == true) {

if (curSub.levelInfection > curSub.levelOpposition) {

curSub.nextState = 2; curSub.gotoAndStop(2); }

}

if (isNaN(StaticData.levelOpposition) == true) {

if (curSub.levelInfection < curSub.levelOpposition) {

curSub.nextState = 3;

curSub.gotoAndStop(3);

}

}

if (curSub.levelInfection > curSub.levelOpposition && curSub.levelInfection > StaticData.levelInfection) { curSub.nextState = 2;

curSub.gotoAndStop(2); }

if (curSub.levelInfection < curSub.levelOpposition && StaticData.levelOpposition < curSub.levelOpposition) {

curSub.nextState = 3; curSub.gotoAndStop(3);

}

}

private function changeState(e:TimerEvent):void

{

numDays++;

for (var p = 0; p < masHealthy.length; p++) {

var qq = masHealthy[p].column;

var ww = masHealthy[p].line;

curSub = masSubjects[qq][ww];

if (curSub.currentState == 1) { nextState();

}

}

numHealthy = 0;

numIll = 0;

numImmun = 0;

var maxlevelInf:Number = 0;

var maxlevelOpp:Number = 0;

for (var i = 0; i < masHealthy.length; i++) {

var q = masHealthy[i].column;

var w = masHealthy[i].line;

var subj:Subject = masSubjects[q][w];

if (subj.levelInfection > 0) {

subj.levelInfection -= subj.cooling;

if(subj.currentState == 2){

for (var j = 0; j < StaticData.masPercent.length; j++) {

maxlevelInf = subj.maxlevelInfection \* StaticData.masPercent[j];

if (subj.levelInfection <= maxlevelInf) {

subj.gotoAndStop(4 + j); break;

}

}

}

if (subj.levelInfection <= 0) {

subj.levelInfection = 0; }

}

if (subj.levelOpposition > 0) {

subj.levelOpposition -= subj.cooling;

if (subj.currentState == 3) {

for (j = 0; j < StaticData.masPercent.length; j++){ // maxlevelOpp = subj.maxlevelOpposition \* StaticData.masPercent[j]; if (subj.levelOpposition <= maxlevelOpp) { subj.gotoAndStop(9 + j); break; }

}

}

if (subj.levelOpposition <= 0) { subj.levelOpposition = 0;}

}

if (isNaN(StaticData.levelInfection) == true || isNaN(StaticData.levelOpposition) == true) { // ?

if (subj.levelInfection <= 0 && subj.levelOpposition <= 0) {

subj.gotoAndStop(1);

subj.nextState = 1; }

}

if (subj.levelInfection <= StaticData.levelInfection && subj.levelOpposition <= StaticData.levelOpposition) { subj.gotoAndStop(1);

subj.nextState = 1;

}

var num:int = subj.nextState;

subj.currentState = num;

if (num == 1) numHealthy++;

if (num == 2) numIll++;

if (num == 3) numImmun++;

}

Game.stageLink.dispatchEvent(new Event("RELOAD"));

}

}

}

**Клас Settings**

package Display {

import flash.display.\*;

import flash.events.\*;

public class Settings extends MovieClip {

public function Settings()

{

this.x = (StaticData.stageSizeX - this.width) / 2;

this.y = (StaticData.stageSizeY - this.height) / 2;

Game.gameLink.currLevel.addChild(this);

startData();

this.btnOk.addEventListener(MouseEvent.CLICK, clickOnBtn);

Game.stageLink.addEventListener("DELETE", remove);

this.btnOk.buttonMode = true;

}

private function remove(e:Event):void

{

this.btnOk.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, clickOnBtn);

Game.stageLink.removeEventListener("DELETE", remove);

}

private function clickOnBtn(e:MouseEvent):void

{

StaticData.minCooling = Number(minCooling.text);

StaticData.maxCooling = Number(maxCooling.text);

StaticData.minPerception = Number(minPerception.text);

StaticData.maxPerception = Number(maxPerception.text);

StaticData.minImpact = Number(minImpact.text);

StaticData.maxImpact = Number(maxImpact.text);

StaticData.levelInfection = Number(levelInfection.text);

StaticData.levelOpposition = Number(levelOpposition.text);

Game.gameLink.currLevel.removeChild(this);

Game.stageLink.dispatchEvent(new Event("SEND\_OPTIONS"));

}

private function startData():void

{

minCooling.text = String(StaticData.minCooling);

maxCooling.text = String(StaticData.maxCooling);

minPerception.text = String(StaticData.minPerception);

maxPerception.text = String(StaticData.maxPerception);

minImpact.text = String(StaticData.minImpact);

maxImpact.text = String(StaticData.maxImpact);

levelInfection.text = String(StaticData.levelInfection);

levelOpposition.text = String(StaticData.levelOpposition);

}}}

**Клас CurrentState**

package Display {

import flash.display.\*;

import flash.events.\*;

import flash.geom.\*;

public class CurrentState extends MovieClip

{

private var perception1:Number;

private var impact1:Number;

private var cooling1:Number;

private var levelInfection1:Number;

private var levelOpposition1:Number;

private var currentState1:Number;

private var masNeighbors:Array = [];

private var link:Shape;

public function CurrentState(point:Point, perception\_1:Number,

impact\_1:Number, cooling\_1:Number, levelInfection\_1:Number,

levelOpposition\_1:Number, currentState\_1:Number, masNeighbors\_1:Array)

{

this.x = StaticData.stageSizeX - this.width;

this.y = StaticData.stageSizeY - this.height;

Game.gameLink.currLevel.addChild(this);

perception1 = perception\_1;

impact1 = impact\_1;

cooling1 = cooling\_1;

levelInfection1 = levelInfection\_1;

levelOpposition1 = levelOpposition\_1;

currentState1 = currentState\_1;

masNeighbors = masNeighbors\_1;

show();

linkNeighbors(point.x, point.y);

}

private function show():void

{

perception.text = String(perception1);

impact.text = String(impact1);

cooling.text = String(cooling1);

levelInfection.text = String(levelInfection1);

levelOpposition.text = String(levelOpposition1);

currentState.text = String(currentState1);

}

private function linkNeighbors(pointX:Number, pointY:Number):void

{

link = new Shape();

link.graphics.lineStyle(2, 0x990000, 1, false, LineScaleMode.NONE, CapsStyle.NONE);

for (var i = 0; i < masNeighbors.length; i++) {

link.graphics.moveTo(masNeighbors[i].x, masNeighbors[i].y);

link.graphics.lineTo(pointX, pointY);

Game.gameLink.currLevel.addChild(link);

}

}

public function remove():void

{

Game.gameLink.currLevel.removeChild(this);

Game.gameLink.currLevel.removeChild(link);

}

}

}

**Клас MenuForChange**

package Display {

import Display.\*;

import flash.display.\*;

import flash.events.\*;

import flash.geom.\*;

import flash.net.\*;

public class MenuForChange extends MovieClip

{

private var subject:Subject;

private var masNeighbors:Array = [];

public function MenuForChange(point:Point, subject\_1:Subject,

masNeighbors\_1:Array)

{

Game.stageLink.addEventListener("REMOVE\_FIRST\_MENU",

remove\_2);

subject = subject\_1;

masNeighbors = masNeighbors\_1;

this.x = point.x;

this.y = point.y;

Game.gameLink.currLevel.addChild(this);

this.\_changeCoeff.addEventListener(MouseEvent.CLICK,

changeCoeff);

this.\_addNeighbors.addEventListener(MouseEvent.CLICK,

addNeighbors);

this.\_dropNeighbors.addEventListener(MouseEvent.CLICK,

dropNeighbors);

this.\_exit.addEventListener(MouseEvent.CLICK, exit);

Game.stageLink.addEventListener("DELETE", remove\_1);

Game.stageLink.addEventListener("END\_CHANGE\_SETTINGS",

remove\_2);

}

private function changeCoeff(e:MouseEvent):void

{

trace("changeCoeff");

var \_changeCoeff:ChangeCoeff = new ChangeCoeff(subject);

remove(null);

}

private function addNeighbors(e:MouseEvent):void

{

Game.stageLink.dispatchEvent(new Event("DELETE\_HELP"));

var helpWindow:HelpWindow = new HelpWindow();

trace("addNeighbors");

Game.stageLink.dispatchEvent(new Event("ADD\_NEIGHBORS"));

Game.stageLink.addEventListener(MouseEvent.CLICK, clickOnSubject);

remove(null);

}

private function clickOnSubject(e:MouseEvent):void

{

if (e.target is Subject) {

Game.stageLink.removeEventListener(MouseEvent.CLICK,

clickOnSubject);

Game.stageLink.dispatchEvent(new

Event("EXIT\_ADD\_NEIGHBORS"));

var \_addNeighbors:AddNeighbors = new AddNeighbors(subject,

masNeighbors);

var addsubj:Subject =

\_addNeighbors.clickOnSubject(Subject(e.target));

if (addsubj != null) {

Game.stageLink.dispatchEvent(new

Event("ADDED\_NEW\_NEIGHBORS"));

subject.masNeighbors.push(addsubj);

Subject(e.target).masNeighbors.push(subject);

Game.stageLink.dispatchEvent(new

Event("DELETE\_HELP"));

var helpOk:HelpOk = new HelpOk();

}

else {

Game.stageLink.dispatchEvent(new

Event("DELETE\_HELP"));

var helpError:HelpError = new HelpError();

}

//trace(subject.masNeighbors.length);

//trace(Subject(e.target).masNeighbors.length);

}

}

private function dropNeighbors(e:MouseEvent):void

{

Game.stageLink.dispatchEvent(new Event("DELETE\_HELP"));

var helpWindow:HelpWindow = new HelpWindow();

trace("dropNeighbors");

Game.stageLink.dispatchEvent(new Event("ADD\_NEIGHBORS")); Game.stageLink.addEventListener(MouseEvent.CLICK,clickForDropOnSubject);

remove(null);

}

private function clickForDropOnSubject(e:MouseEvent):void

{

if (e.target is Subject) { Game.stageLink.removeEventListener(MouseEvent.CLICK,clickForDropOnSubject);

Game.stageLink.dispatchEvent(new

Event("EXIT\_ADD\_NEIGHBORS"));

var \_addNeighbors:DropNeighbors = new

DropNeighbors(subject, masNeighbors);

var dropsubj:Subject =

\_addNeighbors.clickOnSubject(Subject(e.target));

if (dropsubj != null) { Game.stageLink.dispatchEvent(newEvent("DELETE\_OLD\_NEIGHBORS"));

for (var i = 0; i < subject.masNeighbors.length; i++) {

if(subject.masNeighbors[i] == dropsubj){

subject.masNeighbors.splice(i,1);

}

}

for (i = 0; i < Subject(e.target).masNeighbors.length; i++) {

if(Subject(e.target).masNeighbors[i] == subject){

Subject(e.target).masNeighbors.splice(i, 1);

}

}

Game.stageLink.dispatchEvent(newEvent("DELETE\_HELP"));

var helpDelete:HelpDelete = new HelpDelete();

}

else {

Game.stageLink.dispatchEvent(newEvent("DELETE\_HELP"));

var helpError:HelpError = new HelpError();

}

}

}

private function exit(e:MouseEvent):void

{

remove(null);

}

private function remove(e:Event):void

{

Game.gameLink.currLevel.removeChild(this);

this.\_changeCoeff.removeEventListener(MouseEvent.CLICK,changeCoeff);

this.\_addNeighbors.removeEventListener(MouseEvent.CLICK,addNeighbors);

this.\_dropNeighbors.removeEventListener(MouseEvent.CLICK,dropNeighbors);

this.\_exit.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, exit);

}

private function remove\_2(e:Event):void

{

if (this.stage != null) {

remove(null);

remove\_1(null);

}

}

private function remove\_1(e:Event):void

{

Game.stageLink.removeEventListener("DELETE", remove);

Game.stageLink.removeEventListener(MouseEvent.CLICK,

clickOnSubject);

Game.stageLink.removeEventListener(MouseEvent.CLICK,

clickForDropOnSubject);

}

}

}

**Клас ChangeCoeff**

package Display {

import Display.\*;

import flash.display.\*;

import flash.events.\*;

import flash.geom.\*;

import flash.net.\*;

public class ChangeCoeff extends MovieClip

{

private var subject:Subject;

public function ChangeCoeff(subject\_1:Subject)

{

subject = subject\_1;

//this.x = (StaticData.stageSizeX - this.width) / 2;

//this.y = (StaticData.stageSizeY - this.height) / 2;

Game.gameLink.currLevel.addChild(this);

perception.text = String(subject.perception);

impact.text = String(subject.impact);

cooling.text = String(subject.cooling);

this.btnOk.addEventListener(MouseEvent.CLICK, clickBtnOk);

this.btnCancel.addEventListener(MouseEvent.CLICK,clickBtnCancel);

Game.stageLink.addEventListener("DELETE", remove);

}

private function clickBtnOk(e:MouseEvent):void

{

subject.perception = Number(perception.text);

subject.impact = Number(impact.text);

subject.cooling = Number(cooling.text);

Game.stageLink.dispatchEvent(new Event("CHANGE\_COEFF"));

remove(null);

}

private function clickBtnCancel(e:MouseEvent):void

{

remove(null);

}

private function remove(e:Event):void

{

Game.gameLink.currLevel.removeChild(this);

this.btnOk.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, clickBtnOk);

this.btnCancel.removeEventListener(MouseEvent.CLICK,

clickBtnCancel);

Game.stageLink.removeEventListener("DELETE", remove);

}

}

}

**Клас AddNeighbors**

package Display

{

import flash.display.MovieClip;

import flash.events.MouseEvent;

public class AddNeighbors extends MovieClip

{

private var subject:Subject;

private var masSubjectsNeighbors:Array = [];

public function AddNeighbors(subject\_1:Subject,

masSubjectsNeighbors\_1:Array)

{

subject = subject\_1;

masSubjectsNeighbors = masSubjectsNeighbors\_1;

}

public function clickOnSubject(subject\_1:Subject):Subject

{

if(subject\_1 != subject){

for (var i = 0; i < masSubjectsNeighbors.length; i++) {

if (subject\_1 == masSubjectsNeighbors[i]) {

return null;

}

}

}

else {

return null;

}

return subject\_1;

}

}

}

**Клас AddNeighbors**

package Display

{

import flash.display.MovieClip;

import flash.events.MouseEvent;

public class DropNeighbors extends MovieClip

{

private var subject:Subject;

private var masSubjectsNeighbors:Array = [];

public function DropNeighbors(subject\_1:Subject,

masSubjectsNeighbors\_1:Array)

{

subject = subject\_1;

masSubjectsNeighbors = masSubjectsNeighbors\_1;

}

public function clickOnSubject(subject\_1:Subject):Subject

{

if(subject\_1 != subject){

for (var i = 0; i < masSubjectsNeighbors.length; i++) {

if (subject\_1 == masSubjectsNeighbors[i]) {

return subject\_1;

}

}

}

else {

return null;

}

return null;

}

}

}

**Клас Level\_3**

package Levels

{

import Display.\*;

import flash.display.\*;

import flash.events.\*;

import flash.geom.Point;

import flash.net.\*;

import flash.utils.Timer;

import flash.net.\*;

public class Level\_3 extends Level

{

private var socium:Socium;

private var timer:Number = 1500;

private var saveResult:FileReference = new FileReference();

private var strSettings:String;

private var str:String = "\n";

private var masData:Array = [];

private var btnNeighbors:Boolean = false;

public function Level\_3()

{

var newSettings:Settings = new Settings();

Game.stageLink.addEventListener("SEND\_OPTIONS", startSocium);

}

private function startSocium(e:Event):void

{

socium = new Socium(timer);

start.addEventListener(MouseEvent.CLICK, \_start);

step.addEventListener(MouseEvent.CLICK, \_step);

Game.stageLink.addEventListener("CHANGE\_STATE", changeState);

Game.stageLink.addEventListener("CHANGE\_COEFF",

changeCoeff);

Game.stageLink.addEventListener("ADDED\_NEW\_NEIGHBORS",

addedNeighborsLink);

Game.stageLink.addEventListener("DELETE\_OLD\_NEIGHBORS",

deleteNeighborsLink);

Game.stageLink.addEventListener("RELOAD", updateData);

Game.stageLink.addEventListener("DELETE", remove);

Game.stageLink.addEventListener("ADD\_NEIGHBORS",

modeAddNeighbors);

Game.stageLink.addEventListener("EXIT\_ADD\_NEIGHBORS",

exitModeAddNeighbors);

settings.addEventListener(MouseEvent.CLICK, changeSettings);

var res:Travel = new Travel(restart, 3);

start.buttonMode = true;

step.buttonMode = true;

\_stop.buttonMode = true;

save.buttonMode = true;

settings.buttonMode = true;

save.addEventListener(MouseEvent.CLICK, saveData);

}

private function changeSettings(e:MouseEvent):void

{

if (btnNeighbors == false) {

btnNeighbors = true;

start.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, \_start);

step.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, \_step);

\_stop.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, stop\_);

save.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, saveData);

start.gotoAndStop(2);

\_stop.gotoAndStop(1);

step.gotoAndStop(2);

save.gotoAndStop(2);

settings.gotoAndStop(2);

Game.stageLink.dispatchEvent(new

Event("CHANGE\_SETTINGS"));

var helpSubject:HelpSubject = new HelpSubject();

}

else {

btnNeighbors = false;

start.addEventListener(MouseEvent.CLICK, \_start);

step.addEventListener(MouseEvent.CLICK, \_step);

\_stop.addEventListener(MouseEvent.CLICK, stop\_);

save.addEventListener(MouseEvent.CLICK, saveData);

start.gotoAndStop(1);

\_stop.gotoAndStop(1);

step.gotoAndStop(1);

save.gotoAndStop(1);

settings.gotoAndStop(1);

Game.stageLink.dispatchEvent(new Event("END\_CHANGE\_SETTINGS"));

Game.stageLink.dispatchEvent(new Event("DELETE\_HELP"));

}

}

private function saveData(e:MouseEvent):void

{

for(var i=0; i<masData.length; i++){

str += masData[i];

}

saveResult.save(str, "test.txt");

str = "\n";

}

private function \_start(e:MouseEvent):void

{

trace("start");

start.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, \_start);

step.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, \_step);

settings.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, changeSettings);

\_stop.addEventListener(MouseEvent.CLICK, stop\_);

start.gotoAndStop(2);

\_stop.gotoAndStop(2);

step.gotoAndStop(2);

settings.gotoAndStop(3);

socium.start();

}

private function stop\_(e:MouseEvent):void

{

trace("stop");

\_stop.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, stop\_);

start.addEventListener(MouseEvent.CLICK, \_start);

step.addEventListener(MouseEvent.CLICK, \_step);

settings.addEventListener(MouseEvent.CLICK, changeSettings);

start.gotoAndStop(1);

\_stop.gotoAndStop(1);

step.gotoAndStop(1);

settings.gotoAndStop(1);

socium.\_stop();

}

private function \_step(e:MouseEvent):void

{

socium.next();

}

private function changeState(e:Event):void

{

masData.push(String("Смена состояния" + "\n"));

}

private function changeCoeff(e:Event):void

{

masData.push(String("Смена коэффициентов" + "\n"));

}

private function addedNeighborsLink(e:Event):void

{

masData.push(String("Добавлен новый сосед" + "\n"));

}

private function deleteNeighborsLink(e:Event):void

{

masData.push(String("Удален сосед" + "\n"));

}

private function modeAddNeighbors(e:Event):void

{

settings.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, changeSettings);

settings.gotoAndStop(3);

}

private function exitModeAddNeighbors(e:Event):void

{

settings.addEventListener(MouseEvent.CLICK, changeSettings);

settings.gotoAndStop(2);

}

private function updateData(e:Event):void

{

numHealthy.text = String(socium.numHealthy);

numIll.text = String(socium.numIll);

numImmun.text = String(socium.numImmun);

numDay.text = String(socium.numDays);

masData.push(String(socium.numHealthy) + "," +

String(socium.numIll) + "," +

String(socium.numImmun) + "," +

String(socium.numDays) + "\n");

}

private function remove(e:Event):void

{

masData.splice(0);

Game.stageLink.removeEventListener("SEND\_OPTIONS",

startSocium);

start.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, \_start);

step.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, \_step);

save.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, saveData);

Game.stageLink.removeEventListener("RELOAD", updateData);

Game.stageLink.removeEventListener("DELETE", remove);

Game.stageLink.removeEventListener("CHANGE\_STATE",

changeState);

Game.stageLink.removeEventListener("CHANGE\_COEFF",

changeCoeff);

Game.stageLink.removeEventListener("ADDED\_NEW\_NEIGHBORS",

addedNeighborsLink); Game.stageLink.removeEventListener("DELETE\_OLD\_NEIGHBORS",

deleteNeighborsLink);

Game.stageLink.removeEventListener("ADD\_NEIGHBORS",

modeAddNeighbors);

Game.stageLink.removeEventListener("EXIT\_ADD\_NEIGHBORS",

exitModeAddNeighbors);

settings.removeEventListener(MouseEvent.CLICK, changeSettings);

}

}

}