

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту
Кафедра економічної кібернетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему «ДИНАМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ БАНКІВСЬКИМИ СОЦІАЛЬНИМИ КАРТКАМИ
У ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ»

Виконав студент 2 курсу, групи ЕК.мз-13с
Спеціальності 051«Економіка («Економічна
кібернетика»))»

Татарин Т.В.

Керівник д.е.н., професор Бойко А.О.

Суми – 2023 рік

РЕФЕРАТ

кваліфікаційної магістерської роботи на тему
«ДИНАМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ БАНКІВСЬКИМИ СОЦІАЛЬНИМИ КАРТКАМИ
У ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ»

студента Татарина Тараса Васильовича

Актуальність роботи полягає в тому, що в умовах війни, поряд з підтримкою збройних сил України базовим завданням держави та бізнесу є соціальна політика населення держави. Паралельно з державними банками активну соціальну роль виконують й комерційні банки, а саме забезпечують населення України соціальними картками. В той же час, в умовах енергодефіциту та окупації значної території України на перший план виходить оптимізація бізнес-процесів банків. Отже, з метою проведення ефективної роботи банків щодо видачі соціальних карток необхідно провести заходи задля оптимізації даного процесу. Вирішення даного завдання запропоновано здійснити за допомогою інструментарію імітаційного моделювання.

Мета кваліфікаційної магістерської роботи – розробка економетричної моделі процесу забезпечення населення України банківськими соціальними картками у період воєнного стану.

Об'єкт дослідження – бізнес-процеси банку по забезпеченню населення соціальними картками.

Предмет дослідження – імітаційна модель емісії соціальних банківських карток.

Методи дослідження – спостереження, моделювання, логічне узагальнення.

Інформаційна база кваліфікаційної магістерської роботи – Закон України «Про соціальні послуги», нормативні інструкції державного банку

«Ощадбанк» щодо емісії карток.

Основним науковим вкладом даної кваліфікаційної роботи є те, що розроблена модель являє собою рішення конкретної, актуальної проблеми не тільки банківської установи, але й органів соціального забезпечення регіону, розробка є адаптивною (може використовувати в різних банках в незалежності від форми власності, а також в різних областях України) та інноваційною.

Рекомендується використовувати побудовану модель оптимізації процесу забезпечення населення України банківськими соціальними картками у період воєнного стану з метою популяризації даного банківського продукту серед мало захищеного населення та підвищення ефективності надання соціальної допомоги.

За результатами апробації моделі банківськими співробітниками було встановлено низьку зацікавленість серед населення соціальними картками та необхідність популяризації даного банківського продукту.

Ключові слова: соціальний захист, емісія банківських карток, імітаційна модель, оптимізація, AnyLogic.

Основний зміст кваліфікаційної магістерської роботи викладено на 46 сторінках, зокрема список використаних джерел із 52 найменувань, розміщений на 5 сторінках. Робота містить 7 таблиць, 32 рисунки, а також 1 додаток, розміщений на 2 сторінках.

Рік виконання кваліфікаційної роботи – 2023 рік

Рік захисту роботи – 2023 рік

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту
Кафедра економічної кібернетики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
доцентка, к.е.н.,
_____ В. В. Койбічук
“ ___ ” _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ
спеціальність 051 «Економіка» (Економічна кібернетика)
студента 2 курсу, групи ЕК.мз-13с

Татарина Тараса Васильовича

1. Тема роботи Динамічне моделювання процесу забезпечення населення України банківськими соціальними картками у період воєнного стану затверджена наказом по університету від « ___ » _____ 2022 року № _____
 2. Термін подання студентом закінченої роботи « ___ » _____ 2022 року
 3. Мета кваліфікаційної роботи – розробка економетричної моделі процесу забезпечення населення України банківськими соціальними картками у період воєнного стану
 4. Об'єкт дослідження – бізнес-процеси банку по забезпеченню населення соціальними картками
 5. Предмет дослідження – імітаційна модель емісії соціальних банківських карток.
 6. Кваліфікаційна робота виконується на матеріалах відділення Ощадбанку
 7. Орієнтовний план кваліфікаційної роботи, терміни подання розділів керівникові та зміст завдань для виконання поставленої мети
- Розділ 1 Теоретико-методичні основи динамічного моделювання емісії банківських соціальних карток
У розділі 1 визначити загальні теоретичні особливості організації випуску та обслуговування банківських соціальних карток в Україні, обґрунтувати доцільність застосування методів імітаційного моделювання для забезпечення населення банківськими соціальними картками, визначити параметри об'єкту, які можуть бути досліджені засобами імітаційного моделювання, здійснити постановку задачі моделювання
(зміст конкретних завдань до розділу, які повинен виконати студент)
- Розділ 2 Побудова імітаційної моделі забезпечення банківськими соціальними картками
У розділі 2 розробити концептуальну модель процесу забезпечення населення банківськими соціальними картками, визначити та провести опис вхідних і

вихідних даних моделі

Розділ 3 *Практична реалізація моделі забезпечення населення банківськими соціальними картками*

У розділі 3 *здійснити налаштування властивостей моделі, провести моделювання системи зі змінами вхідних параметрів, провести оптимізацію моделі за рахунок зміни значущих параметрів, сформувавши практичні рекомендації з управління об'єктом дослідження.*

8. Консультації з роботи:

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

9. Дата видачі завдання: «___»_____2022 року

Керівник кваліфікаційної роботи _____

А.О. Бойко

Завдання до виконання одержав _____

Т.В. Татарин

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП | 3 |
| РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДИНАМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕМІСІЇ БАНКІВСЬКИХ СОЦІАЛЬНИХ КАРТОК | 3 |
| 1.1. Теоретичні особливості організації випуску та обслуговування банківських соціальних карток в Україні | 3 |
| 1.2. Обґрунтування доцільності застосування методів імітаційного моделювання для забезпечення населення банківськими соціальними картками 7 | |
| 1.3. Постановка задачі моделювання..... | 13 |
| РОЗДІЛ 2 ПОБУДОВА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БАНКІВСЬКИМИ СОЦІАЛЬНИМИ КАРТКАМИ..... | 14 |
| 2.1. Концептуальна модель процесу забезпечення населення банківськими соціальними картками | 14 |
| 2.2. Опис вхідних і вихідних даних моделі | 16 |
| РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ БАНКІВСЬКИМИ СОЦІАЛЬНИМИ КАРТКАМИ | 19 |
| 3.1. Налаштування властивостей моделі | 19 |
| 3.2. Моделювання системи зі змінами вхідних параметрів..... | 27 |
| 3.3. Оптимізація моделі за рахунок зміни параметрів..... | 29 |
| 3.4. Практичні рекомендації з управління об'єктом дослідження | 30 |
| ВИСНОВКИ..... | 31 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 34 |
| ДОДАТОК А..... | 39 |

ВСТУП

Військові дії на території України спричинили значні соціальні потрясіння, багато людей залишились без житла, значна кількість населення втратила документи й речі, мільйони українців переїхали в інші області та держави. Все це спричинило активну трансформацію бізнес-процесів у фінансовій сфері та сфері соціального захисту громадян. Виходячи з того, що фінансова система України є банкоцентричною, то наймасштабніші зміни прослідковується в діяльності саме банків. Маючи найпотужнішу філійну мережу в країні та всеохоплюючу клієнтську базу з детальною особистою інформацією банки спроможні мінімізувати фінансові втрати жителів України навіть за умови втрати документів. Крім того, банки спроможні відновити всю фінансову інформації та виплати громадянам навіть для тимчасово переміщених осіб. Паралельно з вище зазначеними проблемами, надзвичайно актуалізувалась для банків швидкість та оперативність роботи по обслуговуванню клієнтів в умовах тривалого відключення світла. Це стало першочерговим завданням підвищення ефективності роботи вітчизняних банків. Виходячи з вище зазначених новітніх вимог до діяльності банку актуальності набуває розвиток найбільш соціально спрямованої його діяльності, а саме забезпечення населення соціальними картками та подальше їх оперативне обслуговування.

Об'єктом кваліфікаційної магістерської роботи є бізнес-процеси банку по забезпеченню населення соціальними картками.

Предметом кваліфікаційної магістерської роботи є імітаційна модель емісій соціальних банківських карток.

Мета кваліфікаційної магістерської роботи – розробка економетричної моделі процесу забезпечення населення України банківськими соціальними картками у період воєнного стану.

Завдання кваліфікаційної магістерської роботи:

- розглянути особливості процесу моделювання емісії банківських

соціальних карток;

- обґрунтувати доцільність застосування методів імітаційного моделювання для забезпечення населення банківськими соціальними картками;

- описати постановку задачі моделювання;

- визначити концептуальна модель процесу забезпечення населення банківськими соціальними картками;

- описати вхідних і вихідних даних моделі та провести налаштування властивостей моделі;

- здійснити моделювання системи зі змінами вхідних параметрів;

- реалізувати оптимізацію моделі за рахунок зміни параметрів;

- сформулювати практичні рекомендації з управління об'єктом дослідження.

Результати кваліфікаційної роботи можуть бути використані державними та комерційними банками України при побудові політики поширення банківських продуктів та Національним банком України при організації політики забезпечення доступу громадян до соціальних послуг.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДИНАМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕМІСІЇ БАНКІВСЬКИХ СОЦІАЛЬНИХ КАРТОК

1.1. Теоретичні особливості організації випуску та обслуговування банківських соціальних карток в Україні

В Україні існує значна кількість інструментів підтримки соціально незахищених верств громадян держави. Українці отримують виплати які спрямовуються для підтримки малозабезпечених, безробітних, людей які вийшли на пенсію пенсії, матерів з новонародженими, а також соціальних стипендій та інших виплат. Вітчизняні банки також активно беруть участь у забезпеченні та підтримці соціальної політики держави і пропонують клієнтам спеціальний продукт. Найбільш розповсюджений соціальним продуктом банку є карта для соціальних виплат, яка, в своїй більшості, дозволяє користувачам банківських послуг отримувати продукт на найвигідніших умовах. Тобто, з метою одержання різних соціальних виплат та фінансової допомоги без комісії від структур соціального захисту населення, Фондів соціального страхування, Пенсійного фонду України банки укладають з фізичними особами договір на створення та обслуговування соціальних карт.

Переходячи до аналізу сутності соціальних карток та їх особливостей порівняно з іншими видами зупинимось на кожній з їх особливостей.

Візуально та технологічно соціальні картки це звичайні дебетові картки, яка еякмс чином не відрізняється від інших банківських карток. Проте умови по їх обслуговуванню переважним чином найбільш вигідні, як мінімум за трьома позиціями:

По-перше, безкоштовне зарахування грошових коштів на карту соціальної виплати, наприклад, пенсії, соціальних стипендій, допомоги по тимчасовому безробіттю або якогось іншого виду допомоги. Численні банківські установи стягують банківську комісію в процесі зарахуванні коштів

на карту. Ця ситуація можлива і у випадку з соціальними картами, проте при зарахуванні соціальної виплати дана комісія не знімається, а сума зараховується в повному обсязі.

По-друге, соціальні картки забезпечують безкоштовне зняття готівки в банкоматах і касі банку, а також в умовах війни й в банкоматах банків-партнерів. Це не є сталою тенденцією, або законодавчо встановленим нормативом, але більшість банків надають таку можливість своїм клієнтам. У той же час, якщо у випадку із зарахуванням грошових коштів на картку важливо, що за це за вид виплати, то в разі зі зняттям готівки даний аспект не важливий – банк знеособлює кошти, які знімаються, тому ця операція абсолютно безкоштовна за будь-яких умов.

По-третє, оплата соціальною карткою товарів, робіт та послуг в терміналах магазинів та установ завжди безкоштовна.

Тобто, банки створюють максимально сприятливі умови для населення України в межах задоволення їх базових потреб.

Зупиняючись на вигодах банку зазначимо, що ці комерційні установи все ж таки паралельно з виконанням своєї соціальної функції переслідують бізнесові вигоди. А саме, вони розширюють чисельність своїх потенційних клієнтів і отримують шанс залучити нових та старих клієнтів на повний комплекс банківських послуг. Соціальна карта для виплат це так би мовити початковий набір банківських інструментів а портфелі клієнта. Українці отримують соцвиплати, а надалі за умови, якщо сервіс банку їм подобається, переводять в цей банк заробітну плату чи інший дохід, відкривають депозити, беруть кредити, оформлюють страховки онлайн у банку і т. д. Крім того, банківські клієнти за допомогою соціальної картки здійснюють і отримують перекази, оплачують комунальні платежі, а також купують послуги, товари. Ці види банківських операцій приносить банку комісію, яка виступає однією з трьох основних статей доходів сучасних банків.

Саме вище зазначене, і виступає тим базовим тригером який обумовлює необхідність оптимізації бізнес-процесів на базовому соціальному рівні обслуговування банківських клієнтів.

Проводячи дослідження сучасних умов випуску та обслуговування соціальних карток українських карток, зауважимо, що на поточний момент зазначений вид карток видають всі вітчизняні банки. Цей той час, умови по ним відрізняються. Є значна кількість банків, які надає значну кількість безкоштовних послуг своїм клієнтам. Тому, обирати банк потрібно на підставі не фінансових, а логістичних умов, тобто наскільки зручно розташовані відділення банку, наскільки зручний он-лайн додаток, які бонусні програми торгові магазини заключають з цим банком, оскільки умови по соціальним карткам у них подібні.

У той же час, в Україні є й такі банки, які намагаються заробити й на соціальних картках встановлюючи мінімальні відсотки, які майже не помітні для клієнта, проте на значному обсязі створюють достатній обсяг доходу. Таким чином, проаналізуємо за допомогою таблиці 1.1. найбільш розповсюджені в Україні програми оформлення соціальних карток в розрізі вартості комісій за умови зняття коштів та вартості обслуговування.

Таблиця 1.1. – Умови по оформленню та обслуговуванню соціальних карток вітчизняними банками

| Банк | Вартість обслуговування | Комісія за зняття коштів в банкоматах банку | Комісія за зняття в банках-партнерах | Зняття в інших банках (не партнерах) | Зняття за кордоном |
|-----------------------|-------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| ПриватБанк | 0,00 грн. | 0% | 0% | 0% | 2% |
| Альфа-Банк | 0,00 грн. | 2%, але не менше 25 грн. | 2%, але не менше 25 грн. | 2%, але не менше 25 грн. | 2%, але не менше 25 грн. |
| Idea Bank | 0,00 грн. | 0% | 0% | 0% | 1% + 25 грн. |
| Ощадбанк | 0,00 грн. | 0% | 0% | 0% | 1% + 35 грн. |
| ПУМБ | 0,00 грн. | 0% | 0% | 0% | 1,5% + 106,57 грн. |
| Райффайзен Банк Аваль | 0,00 грн. | 0% | 0% | 0% | 1,5% + 40 грн. |
| ТАСКОМБАНК | 0,00 грн. | 0% | 0% | 0% | 1%+79,93 грн. |

На основі даних таблиці 1.1., справедливо зазначити, що в своїй більшості соціальні картки відрізняються тільки рівень комісії за кордоном, по іншим параметрам усі вони майже однакові. Тому обирати клієнт буде банк саме в розрізі швидкості та зручності обслуговування.

Зупиняючись на безпосередньому процесі випуску соціальних краток, зауважимо, що даний процес відбувається безкоштовно, якщо тільки не емітується картка від свого імені, або з персональним фото, або індивідуальним дизайном, або додатковими опціями банки.

Процес та час випуску соціальної картки залежить від того, чи згоден клієнт отримати стандартну банківську карту від банку або хоче зробити унікальний дизайн і т. д. Стандартні картки є в наявності на руках у фахівців відділень і видаються клієнтам відразу в процесі оформленні у банку. Враховуючи той факт, що для оформлення банку неважливо, до якої платіжної системи відноситься карта, то при швидкій видачі картки клієнту наддадуть соціальну картку ту, яка є в розпорядженні в банку, з чіпом, або без. Тобто, у відділенні клієнту запропонують карту, яка є в наявності, у той же час, при замовленні картки онлайн з сайту банку буде вибір.

Механізм відкриття соціальних карток в Україні дуже простий, так клієнтку потрібно звернутися в комерційний або державний банк особисто або перейти на сайт чи у доданок банку та відкрити карту там. За умови використання соціальної карти вперше, банківські менеджери рекомендують оформити картку через банк, щоб правильно заповнити спеціальну заяву вказавши вид соціальної виплати від певної держструктури.

Таким чином, справедливо зазначити, що соціальні банківські картки є невід'ємним засобом забезпечення базових потреб громадян України, саме за допомогою соціальних краток українці спроможні отримати в бідь який зручний для себе час пенсійні виплати, допомоги по безробіттю, по догляду за дитиною та інше. За умови майже однакових тарифів по обслуговуванню соціальних краток, на перший план виходить якість та швидкість обслушування клієнтів.

1.2. Обґрунтування доцільності застосування методів імітаційного моделювання для забезпечення населення банківськими соціальними картками

Досліджуючи імітаційне моделювання, як інструмент виконання поставлених задач зазначимо, що імітаційне моделювання дозволяє прийняти рішення в умовах невизначеності, беручи до уваги в моделях навіть ті чинники, що важко формалізувати. Крім того, даний інструментарій дозволяє застосовувати головні принципи системного підходу з метою розв'язання практичних задач.

Об'єкт дослідження імітаційної моделі відображають певною мовою, імітуючи елементарні явища. В подальшому з даних елементів складається система зі збереженням логічної структури. При цьому зберігається послідовність протікання у часі, а також особливості й склад інформації про явище або процес. Характеристика компонентів системи в імітаційній моделі має визначений логіко-математичний характер, які імітують роботу цієї системи. На основі програми моделі, яка сформована на базі цих алгоритмів, можна реалізувати імітаційне моделювання та здійснити експеримент. Отже, на основі інформації, яка зазначається під час реалізації імітаційної моделі, можемо встановити необхідні показники, які описують ефективність системи.

Під час використання універсальних мов програмування з метою реалізації імітаційного моделювання, вчені досягають гнучкості в процесі формування, налагодження та реалізації моделі. Поряд з явними перевагами імітаційне моделювання має ряд недоліків (рис. 1.1).

В цілому можна виділити шість етапи імітаційного моделювання:

- 1) аналіз характеристик функціонування досліджуваного об'єкта;
- 2) формування імітаційної моделі;
- 3) підготовка інформаційної бази моделі;
- 4) програмна реалізація імітаційної моделі;
- 5) перевірка моделі на адекватність;
- 6) проведення експериментів.



Рисунок 1.1 – Переваги та недоліки імітаційного моделювання

З метою вирішення проблем оцінювання адекватності моделі використовують верифікацією, валідацією та акредитацією.

Верифікація – це доказ того, що вірогідне твердження є істинним. Істина повинна базуватись чи на приведенні одного доказу, чи повинна підтверджуватися практикою [14].

Валідація – це підтвердження того, що вимоги, визначені для конкретного завдання виконані [19].

Акредитація – процедура за допомогою якої ідентифікуються правочинність особи здійснювати певні роботи.

Основні поняття імітаційного моделювання це: засіб, заявка, завдання, черга, процес, події.

Засіб – елемент, що дозволяє здійснити імітацію процесу обслуговування [18].

Заявка – ініціює початок будь-якого процесу в системі. Вона описує внутрішньою структурою: одиночна або групова. Генератор заявок – відображає послідовність надходження заявок в систему:

- а) детерміновані (визначають час надходження в систему);
- б) ймовірнісні (можна використовувати рівномірне, експоненціальне і інше).

Черга – відображає пасивність та реалізує статистичне накопичення результатів. Черга складається із заявок, які не можуть бути обслужені [2].

Процес – це елемент який відображає для чого описується модель. Процес є простим і складним:

- а) прості: наявність простих пристроїв в обслуговуванні, незначна кількість умов ініціації процесу;
- б) складні: наявність великою кількістю заявок; складні умови розвитку і ініціації.

Для опису процесу зазвичай водять наступні параметри [3]:

- 1) заявки, які з ним пов'язані;
- 2) умови ініціації самого процесу;
- 3) пристрої, що пов'язані з обслуговуванням процесу;
- 4) план-графік виконання завдань в рамках процесу;
- 5) правила зв'язку з іншими процесами;
- б) параметри оцінки ефективності.

Події – мають зв'язок зі зміною стану системи і її об'єктів. Події забезпечують уривчастість процесу. Імітаційне моделювання складних систем використовується у менеджменті слабкими за структурою системами, до яких можна віднести регіональні соціально-економічні системи [9].

Підводячи підсумок, справедливо зазначити, що імітаційні моделі пов'язав з принципом імітації за допомогою програмних засобів складних процесів в найскладнішому аспекті – динамічному.

Визначаючи доцільності застосування методів імітаційного моделювання з метою оцінки ефективності діяльності банку з приводу випуску та обслуговування соціальних карток, зазначимо, що для вибору моделей визначають їх класифікації. Спочатку всі моделі ділили на дві групи – фізичні та математичні (абстрактні) [22]. З розвитком науки стали розробляти

класифікації за різними ознаками. У той же час не однакові ознаки класифікації інтерпретують неоднаково.

Дослідники описують різноманітні ознаки класифікації:

- 1) за характером моделей і модельованих об'єктів,
 - 2) за сферами додатки моделювання (у техніці, фізичних науках, кібернетиці тощо),
 - 3) за способом відображення (евристичні, натурні та математичні),
 - 4) за цілям дослідження,
 - 5) по особливостям подання (прості і складні, однорідні і неоднорідні, відкриті і закриті, статичні і динамічні, імовірнісні та детерміновані тощо),
- б) по методам моделювання.

Також моделі класифікують на:

- реальні (натуральні, аналогові);
- ідеальні знакові, математичні та чисельні (імітаційні),
- кібернетичні, операційні, концептуальні (вербальні та графічні) тощо.

На основі аналізу класифікації моделей, справедливо зауважити, що у числі математичних моделей в певний період розвитку теорії моделювання стали виокремлювати клас імітаційних моделей. У свою чергу, в період активного застосування комп'ютерної техніки імітаційні моделі набувають дедалі ширшого розвитку оскільки їх реалізація стала набагато швидшею та ефективнішою.

Отже, під імітаційною моделлю слід розуміти комплексну математичну модель аналізованої системи. «Імітаційна модель у вихідному розумінні – опис системи і зовнішніх впливів, алгоритмів функціонування системи або правил зміни стану системи під впливом зовнішніх і внутрішніх збурень у ситуаціях, коли алгоритми і правила не дають можливості використання наявних математичних методів аналітичного і чисельного рішення, але дозволяють імітувати процес функціонування системи і робити обчислення досліджуваних характеристик» [20].

Імітаційні моделі можливо диверсифікувати на: статичні чи динамічні; детерміновані чи стохастичні; неперервні чи дискретні [6].

Для повноти сприймання поняття розглянемо імітаційне моделювання в Отже, справедливо зазначити, що в широкому розумінні імітаційне моделювання – це процес формування прототипу реальної системи та експериментування на ній з метою визначити поведінки чи реакції на зміну факторів. У вузькому тлумаченні імітаційне моделювання – це відтворення на обчислювальній техніці реальної системи.

З плином часу імітаційні моделі почали розробляти для численного класу процесів, не тільки для аналітичних.

На базі статистичних уявлень розроблені:

- а) вектори імітаційного моделювання;
- б) моделювання, засноване на методі Монте-Карло;
- в) імітаційне моделювання в теорії масового обслуговування [4].

Виходячи з того, що реалізація імітаційних моделей відбувається за допомогою комп'ютера, то обчислювальні системи, для формалізації застосовують універсальні і спеціальні мови. З метою моделювання використовують мови імітаційного моделювання і загального призначення.

Імітаційні моделі переважним чином актуальні для використання в процесі дослідженні складних технічних і соціально-економічних об'єктів на системному рівні.

Зупиняючись на оцінюванні ефективності емісії банком соціальних карток, то на ринку інформаційних технологій майже відсутні розробки для вирішення даного завдання. Єдиним можна назвати: «Агент автоматизації і управління систем обслуговування» (ASOMIS). Базовим завданням, яке дозволяє вирішити система є обробка численного обсягу інформації, що формується при поданні звернень. Система складається з модуля прогнозування та оптимізації, які спроможні реагувати на зміни середовища.

Розглядаючи інші системні рішення розглянутої проблеми справедливо вимітити, що тренди застосовуються в процесі прогнозування кількості

звернень. Багатомірний аналіз використовується з метою порівняння ефективності роботи економних суб'єктів. За допомогою багатофакторного аналізу можна ідентифікувати найбільш впливові фактори, що здійснюють вплив на швидкість прийняття рішень. Кластерний аналіз дозволяє ідентифікувати лімітів на обробку.

Діяльність операційного відділу районного центру соціальних служб гарно описується теорією масового обслуговування. Подібні системи, внаслідок ймовірнісного характеру, найзручніше досліджувати користуючись методами імітаційного моделювання. Порівняльний аналіз методів наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Порівняльний аналіз наявних на ринку рішень

| № п.п. | Рішення | Вартість | Легкість впровадження та використання | Необхідний рівень знань | Ступінь охоплення проблем |
|--------|--|----------|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1 | Агент автоматизації і управління систем обслуговування | - | - | +/- | + |
| 2 | Статистичні методи | + | + | - | - |
| 3 | Імітаційне моделювання | + | + | +/- | + |

Таким чином можна стверджувати, що діяльність банку щодо емісії соціальних карток – можна визначити як систему масового обслуговування, крім того її можливо прирівняти до складної соціально-економічної системи.

Саме для моделювання таких систем оптимально підходить метод імітаційного моделювання. Він дозволяє провести оцінювання наслідки будь-яких дій, а також проаналізувати чинники на рівень чуттєвості до трансформації певних параметрів.

1.3. Постановка задачі моделювання

У ході роботи буде створено модель видачі банком соціальних карток, а саме визначення зв'язку між процесом видачі карток та використання цих карток пільговою категорією громадян. Тому, дана робота складається із двох підсистем: підсистеми системної динаміки, де буде показаний процес видачі соціальних карток та агентного моделювання, де буде показано користування даною послугою.

У загальному вигляді першу підсистему системної динаміки можна описати наступним чином:

- існує певна кількість карток, які являють собою картки для певних соціальних груп населення;
- банк, який видає соціальні картки;
- соціальні служби, які перевіряють чи входить дана особа в певну категорію;
- підприємство, яке при отриманні коштів, перераховує комісійну винагороду банку;

У загальному вигляді підсистему агентного моделювання можна описати наступним чином:

- існує певна кількість населення, яке звертається до банку;
- банк-надавач послуг;
- банк пропонує особам, які звернулись за банківськими послугами, отримати соціальну картку;
- особа, які звернулась до банку може прийняти дану пропозицію або відхилити;
- якщо людина погодилась на відкриття рахунку, то вона переходить в стан користувачів даної соціальної послуги.

РОЗДІЛ 2 ПОБУДОВА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БАНКІВСЬКИМИ СОЦІАЛЬНИМИ КАРТКАМИ

2.1. Концептуальна модель процесу забезпечення населення банківськими соціальними картками

Для представлення взаємозв'язків між елементами системи скористаємося діаграмою зв'язків, яка представляє собою відображення загальних сутностей системи у вигляді елементів діаграми та сукупності зв'язків у системі.

До основних елементів діаграми зв'язків для відображення процесу видачі соціальної картки:

- соціальна картка;
- банк;
- соціальна служба;
- підприємство.

До основних елементів діаграми зв'язків для відображення зв'язку між агентами моделі:

- економічно активне населення;
- банк;
- пропозиція відкриття пільгового рахунку банку;
- погодження або відхилення пропозиції відкриття рахунку.

Основними дугами(зв'язками) діаграми зв'язків для відображення процесу видачі соціальної картки є:

- процес створення соціальної картки;
- процес оформлення карток в банку;
- процес формування файлів звітності по операціях;
- процес розрахунків з підприємствами.

У даному випадку діаграма зв'язків представляє собою схематичне

зображення процесів, що відбуваються в системі, адже саме вони створюють зв'язки між сутностями. Так в системі присутні наступні зв'язки:

- "платіжна картка – банк" через процес оформлення банком картки;
- "банк – соціальна служба" через процес формування файлів звітності по операціях;
- "соціальна служба – підприємство" через процес розрахунків з підприємствами.

Схематичну діаграму зв'язків ринку освіти зображено на рисунку 1.1:

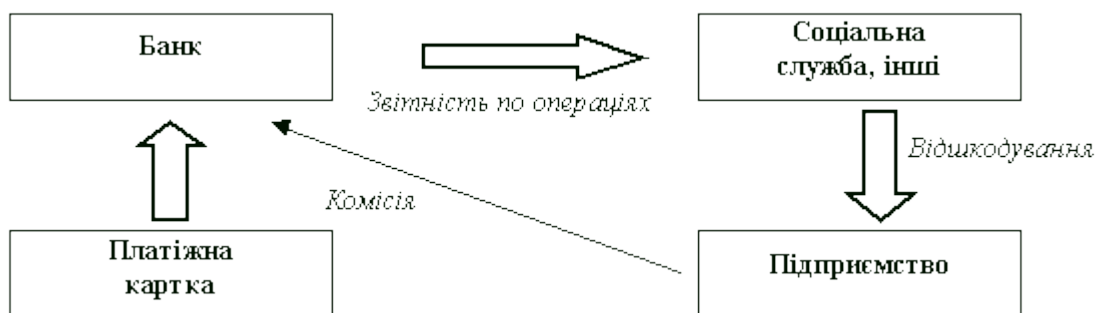


Рисунок 2.1 – Діаграма зв'язків надання соціальних пільг

Основними дугами(зв'язками) діаграми зв'язків для відображення зв'язків між агентами моделі є:

- процес стану особи в статусі "з картою";
- процес стану особи в статусі "без картки".

Схематичне представлення діаграми зв'язків для ринку праці передбачає наступні зв'язки:

- "потенційні користувачі – банк" перехід відбувається по таймауту;
- "банк – з картою" перехід відбувається з заданою інтенсивністю та при виконанні умови;
- "банк – без картки" перехід відбувається з заданою інтенсивністю;
- "банк – соціальна картка" перехід відбувається при отриманні повідомлення;

Схематичну діаграму зв'язків ринку праці зображено на рисунку 1.1:



Рисунок 2.2 – Діаграма надання соціальних пільг

2.2. Опис вхідних і вихідних даних моделі

Відобразимо складові системи на підсистемі процесу видачі соціальної картки у термінах системної динаміки у вигляді таблиці.

Таблиця 2.1 – Опис елементів моделі

| Назва | Фізичний зміст | Початкове значення | Формула розрахунку |
|-------------------|---|--------------------|-----------------------------------|
| Накопичувачі | | | |
| PayCard | Соціальна картка | 1000 | flow1 - flow |
| Bank | Банк | 0 | flow - ReportOfOperation |
| SocialServies | Соціальні служби | 0 | ReportOfOperation – Compensation |
| Factory | Підприємства | 0 | Compensation |
| Константи | | | |
| CostOfCard | Вартість картки | 0,15 | x |
| Потоки | | | |
| flow1 | Процес створення картки | 0 | ReportOfComp(time()) |
| flow | Процес оформлення карток в банку | 0 | CostOfCard*PayCard + Compensation |
| ReportOfOperation | Процес формування файлів звітності по операціях | 0 | delay(flow,1) |
| Compensation | Процес розрахунків з підприємствами | 0 | ReportOfComp(time()) |

На підсистемі видачі банком соціальних карток додамо елемент подія.

Таблиця 2.2 – Опис елементу Подія

| Назва | Фізичний зміст | Тип події | Дія |
|-------|------------------------------|-------------|-------------------------|
| Подія | | | |
| event | Оновлення статистичних даних | По таймауту | flow1 = persons.NWant() |

Відобразимо складові системи на підсистемі агентного моделювання у вигляді таблиці.

Таблиця 2.3 – Опис елементів моделі

| Назва | Фізичний зміст | Дія на вході |
|-----------------|---|---------------------------|
| Стани | | |
| Population | Економічно активне населення | x |
| Bank | Банк | x |
| ProposalOfSC | Пропозиція відкриття пільгового рахунку банку | person.setFillColor(red) |
| DontHaveSocialN | Відхилення пропозиції відкриття рахунку | person.setFillColor(blue) |
| SocialCard | Соціальна картка | x |

Таблиця 2.4 – Переходи в системі

| Переходи | | | |
|----------|--|----------------------------|--------------------------|
| Назва | Фізичний зміст | Відбувається | |
| tr | Перехід від стану «Населення» в стан «Банк» | По таймауту | 1 |
| tr1 | Перехід від стану «Банк» в стан «Пропозиція відкриття пільгового рахунку» | При виконанні умови | get_Main().Pay Card>=1 |
| tr2 | Перехід від стану «Банк» в стан «Пропозиція відкриття пільгового рахунку» | З заданою інтенсивністю | 0,25 |
| tr3 | Перехід від стану «Банк» в стан «Відхилення пропозиції відкриття рахунку» | З заданою інтенсивністю | 0,25 |
| tr4 | Перехід від стану «Пропозиція відкриття пільгового рахунку» в стан «Відхилення пропозиції відкриття рахунку» | З заданою інтенсивністю | 0,11 |
| tr5 | Перехід від стану «Пропозиція відкриття пільгового рахунку банку» в стан «Соціальна картка» | При отриманні повідомлення | "U can take social card" |
| tr6 | Перехід від стану «Соціальна картка» в стан «Пропозиція відкриття пільгового рахунку банку» | По таймауту | uniform(10,25) |

У системі взаємодії видачі банком соціальних карток можливі наступні часові запізнення:

– запізнення у процесі переходу від банку до соціальної служби.

Представимо оновлену таблицю елементів системи з урахуванням запізнень.

Таблиця 2.5 – Опис елементів моделі з урахуванням запізнень

| Назва | Фізичний зміст | Початкове значення | Формула розрахунку |
|-------------------|---|--------------------|--------------------|
| Потоки | | | |
| ReportOfOperation | Процес формування файлів звітності по операціях | x | delay(flow,1) |

РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ БАНКІВСЬКИМИ СОЦІАЛЬНИМИ КАРТКАМИ

3.1. Налаштування властивостей моделі

Структурна діаграма підсистеми видачі банком соціальних карток активного класу Main наведено на рис. 3.1.

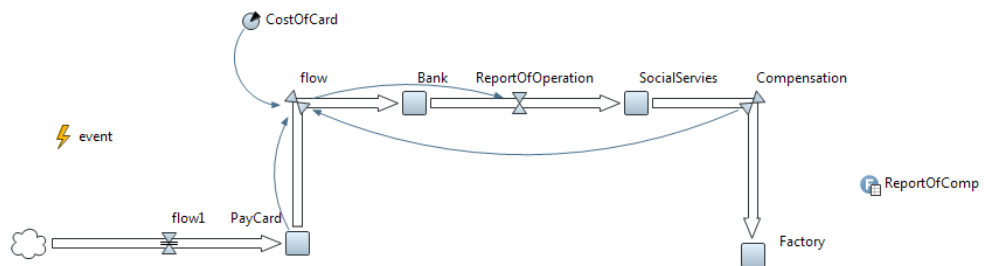


Рисунок 3.1 – Структурна діаграма підсистеми видачі банком соціальних карток

Далі будемо структурну діаграму активного класу агентного моделювання (рис. 3.2).

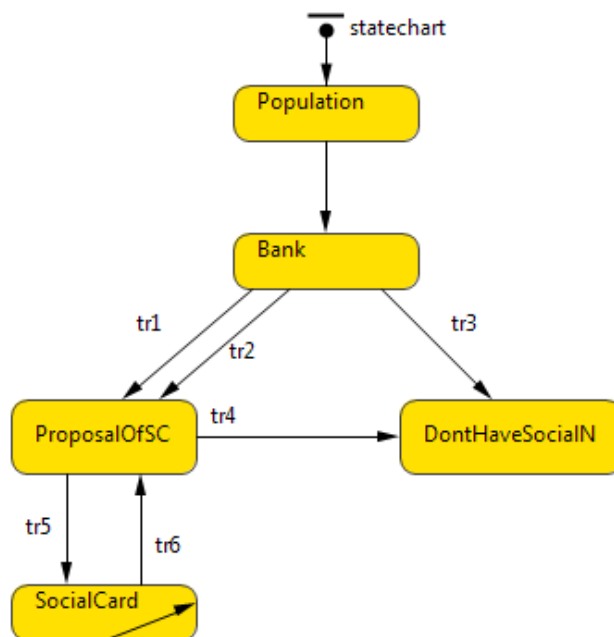


Рисунок 3.2 – Структурна діаграма активного класу агентного моделювання

Для створення системно-динамічної моделі надання банком соціальних карток скористаємося засобами системи AnyLogic.

Проведемо дослідження системи надання банком соціальних карток.

Спочатку створимо необхідні накопичувачі, відповідно до таблиці 2.1. Їх властивості зображені на рисунках 3.3-3.6.

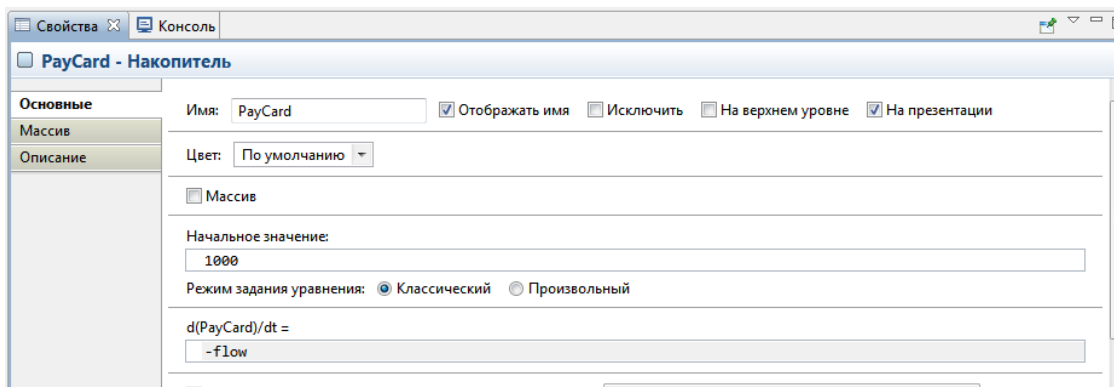


Рисунок 3.3 – Властивості накопичувача PayCard

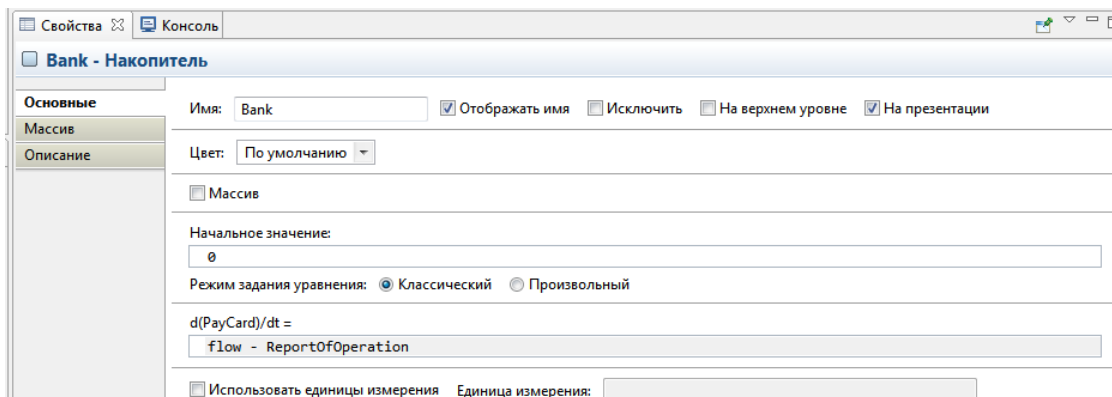


Рисунок 3.4 – Властивості накопичувача Bank

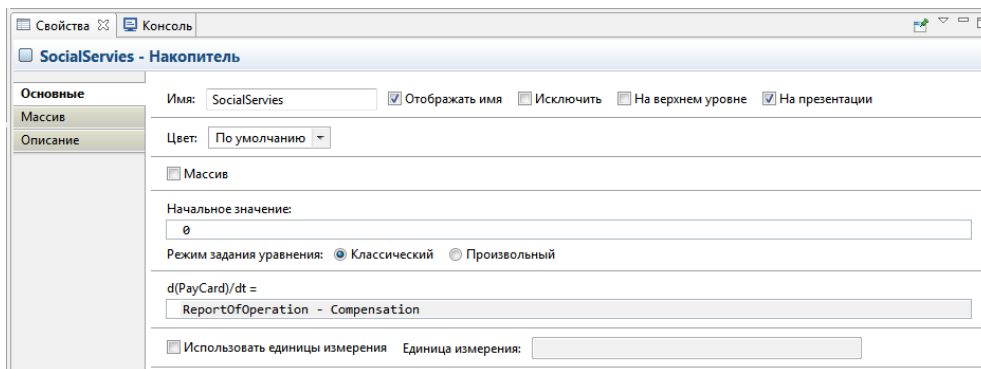


Рисунок 3.5 – Властивості накопичувача SocialServies

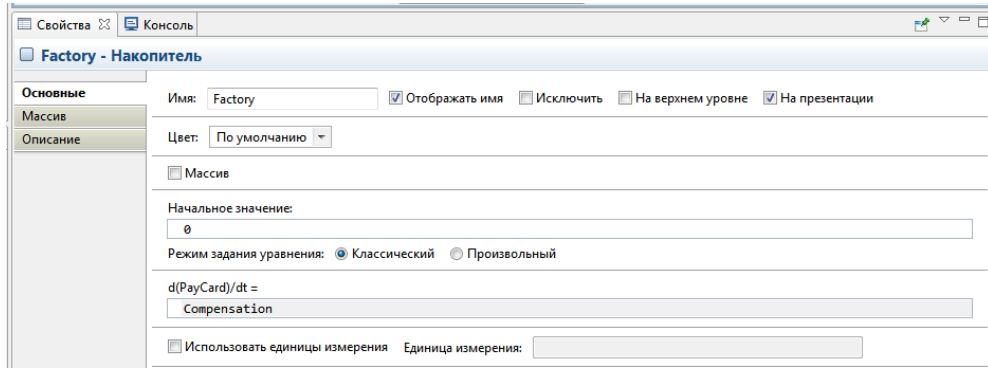


Рисунок 3.6 – Властивості накопичувача Factory

Наступним кроком є створення потоків (рис. 3.7-3.9)

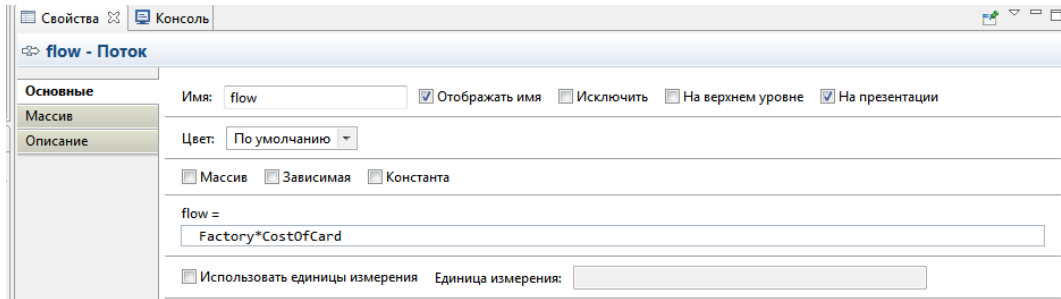


Рисунок 3.7 – Властивості потоку flow

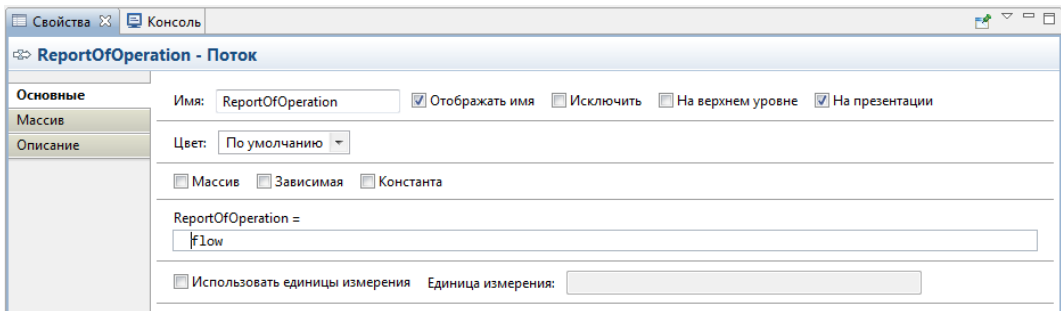


Рисунок 3.8 – Властивості потоку ReportOfOperation

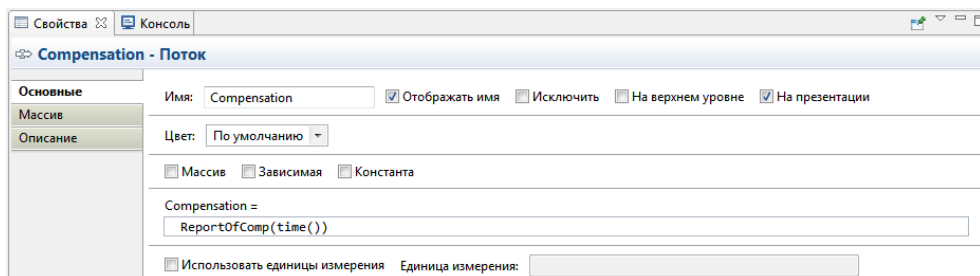


Рисунок 3.9 – Властивості потоку Compensation

Далі створимо параметри. Параметрами видачі банком соціальних карток є рис. 3.10:

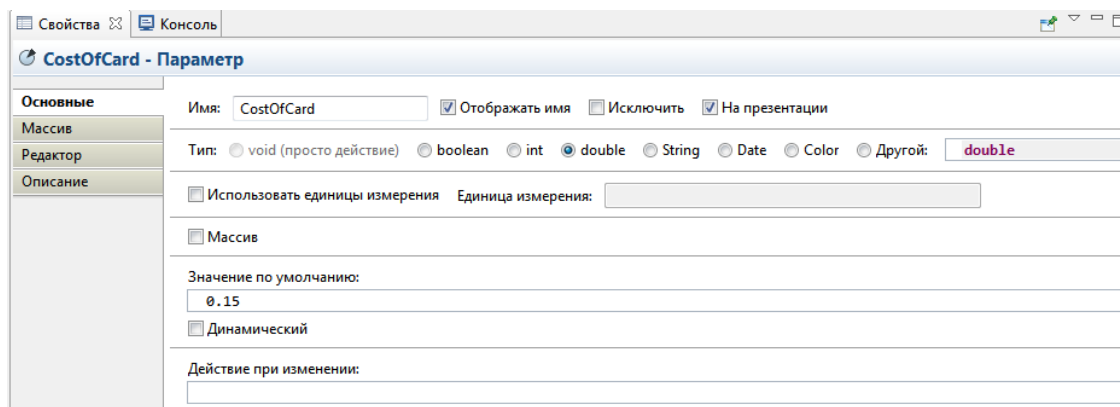


Рисунок 3.10 – Властивості параметру CostOfCard

Властивості події видачі банком соціальних карток зображено на (рисунок 3.11):

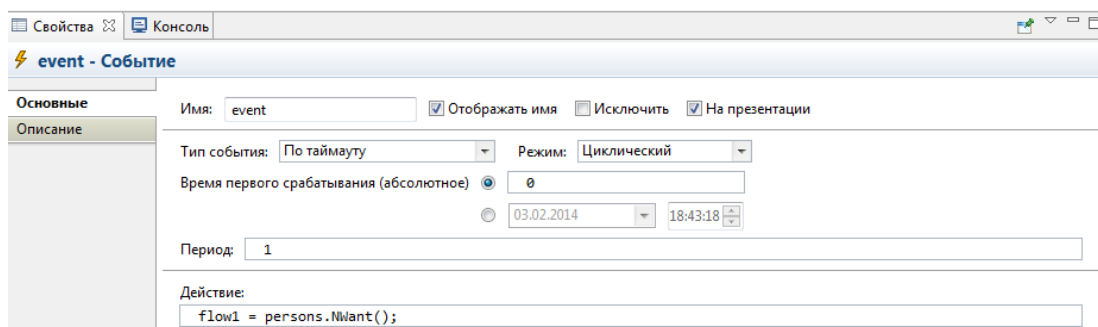


Рисунок 3.11 – Властивості події видачі банком соціальних карток

Далі створимо табличну функцію. Властивостями табличної функції видачі банком соціальних карток буде рис(3.12):

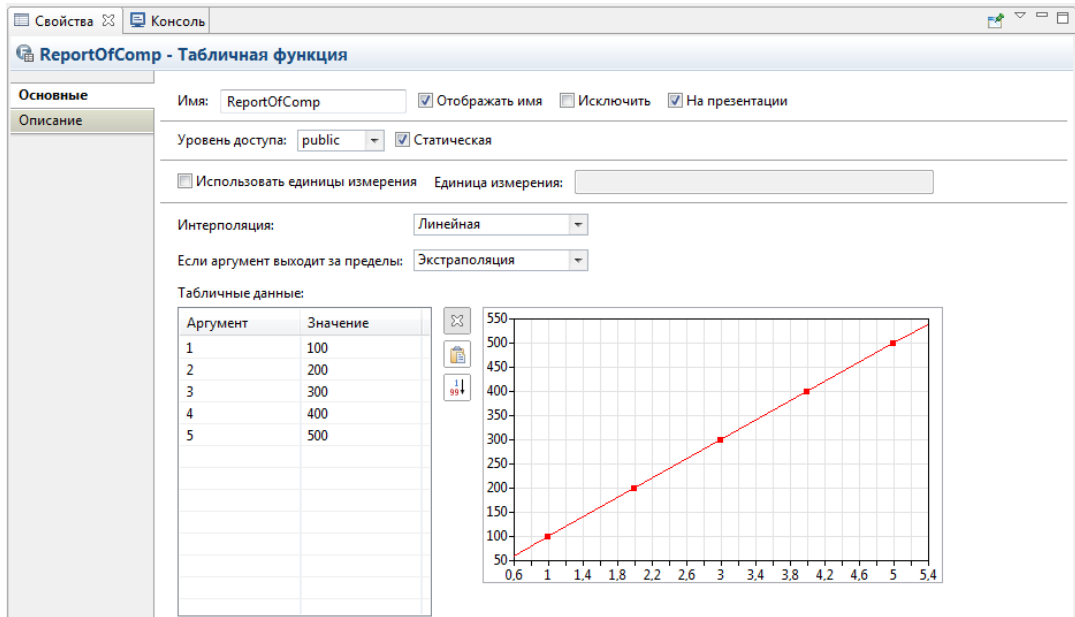


Рисунок 3.12 – Властивості табличної функції

На підсистемі агентне моделювання представлені такі процеси, які представлені на рисунках 3.13 – 3.17:

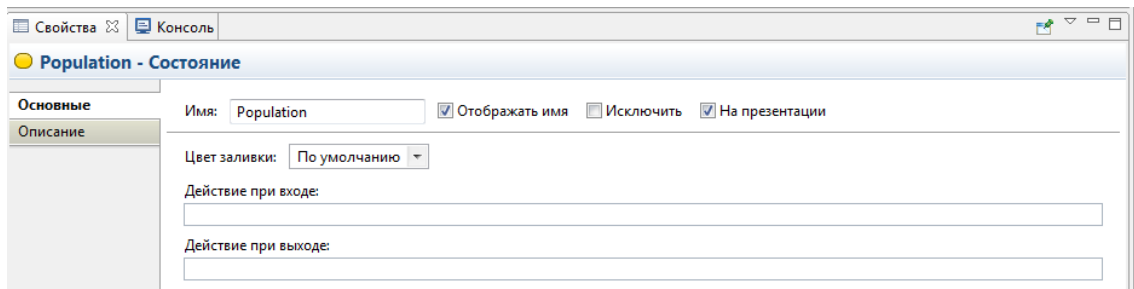


Рисунок 3.13 – Властивості стану Population

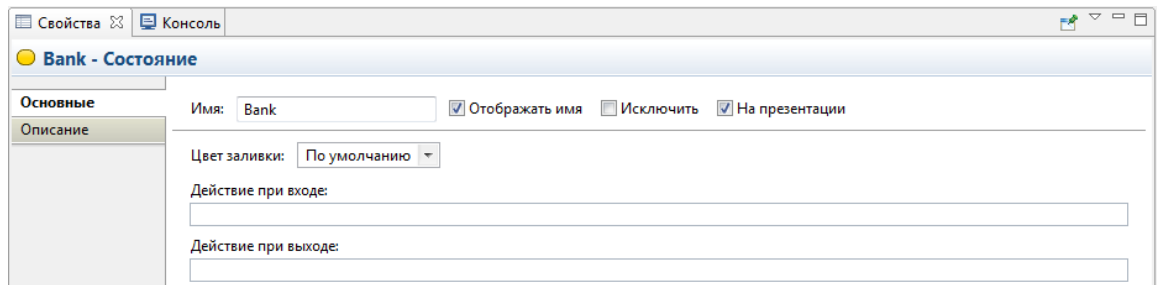


Рисунок 3.14 – Властивості стану Bank

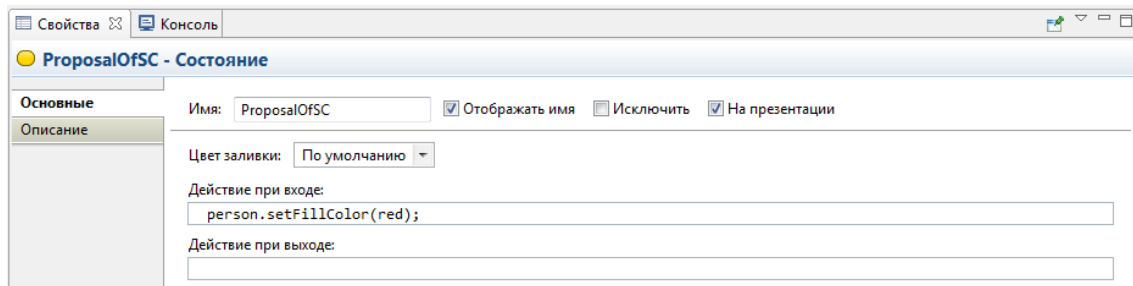


Рисунок 3.15 – Властивості стану ProposalOfSC

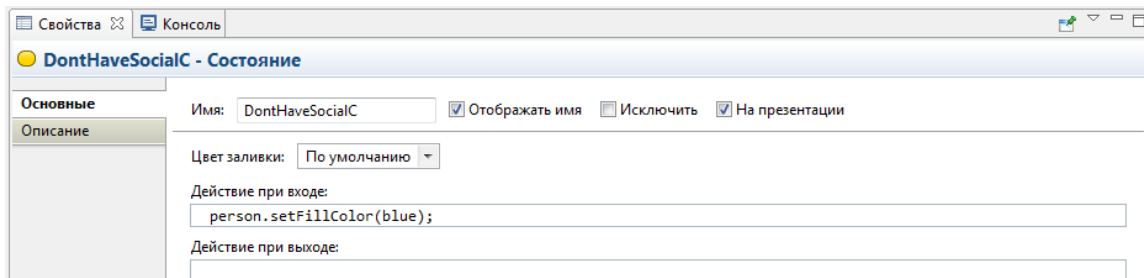


Рисунок 3.16 – Властивості стану DontHaveSocailC

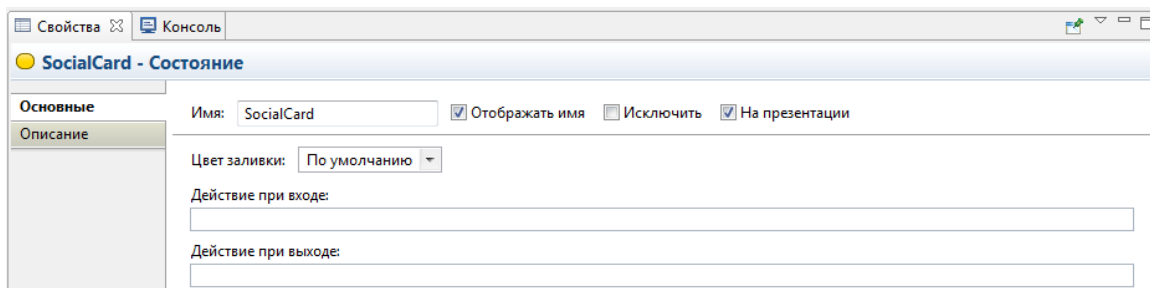


Рисунок 3.17 – Властивості стану SocailCard

Далі опишемо переходи системи агентного моделювання. Дані переходи зображені на рисунках 3.18 – 3.24:

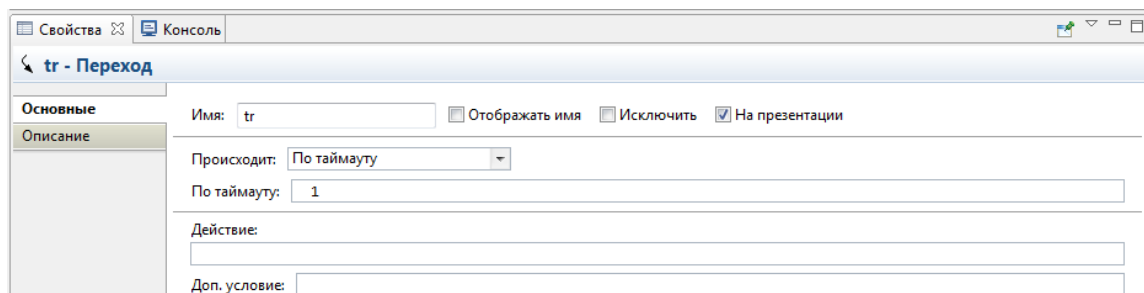


Рисунок 3.18 – Властивості переходу tr

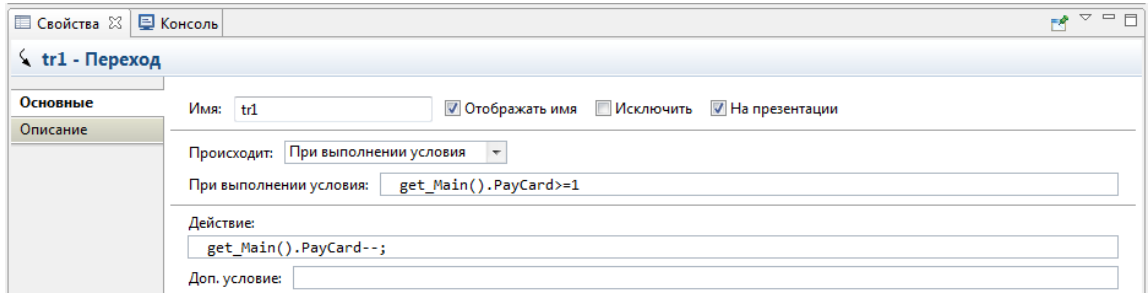


Рисунок 3.19 – Властивості переходу tr1

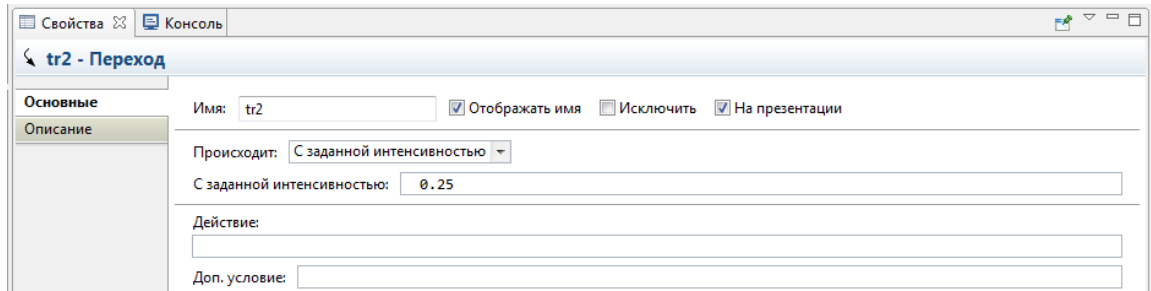


Рисунок 3.20 – Властивості переходу tr2

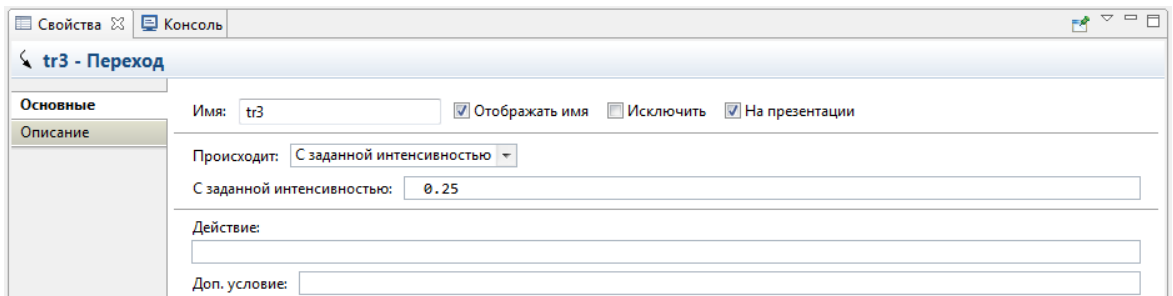


Рисунок 3.21 – Властивості переходу tr3

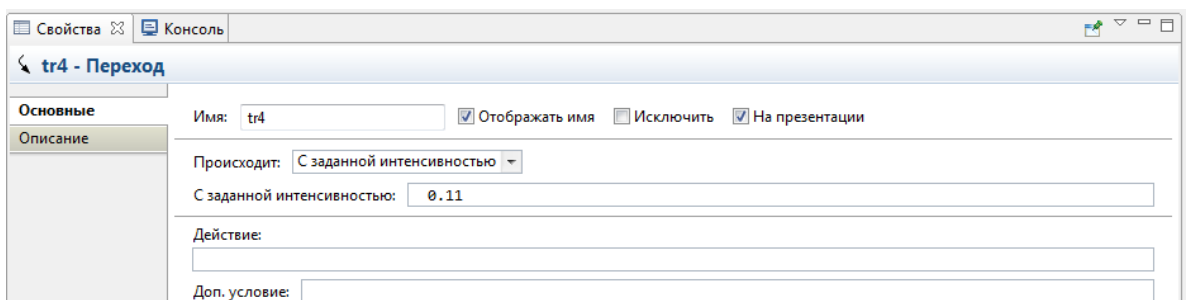


Рисунок 3.22 – Властивості переходу tr4

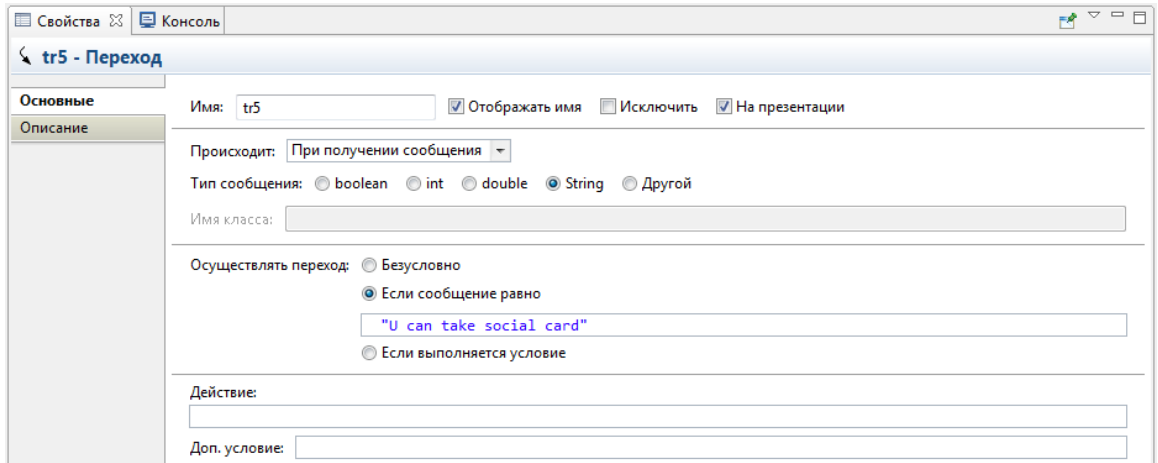


Рисунок 3.23 – Властивості переходу tr5

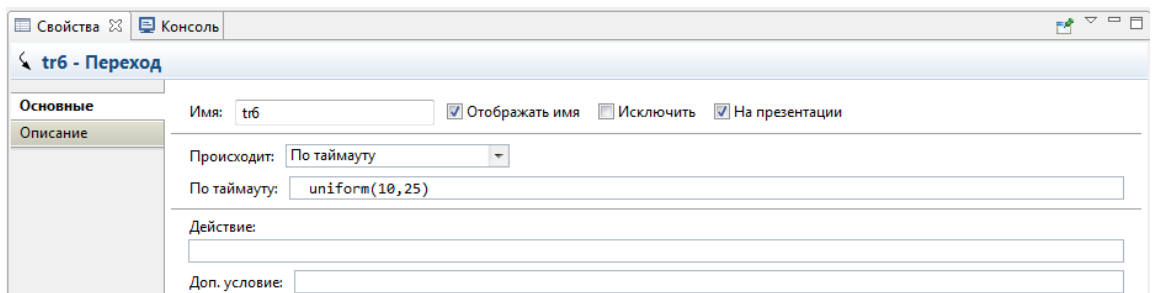


Рисунок 3.24 – Властивості переходу tr6

В результате моделирования отримаємо наступні данні:

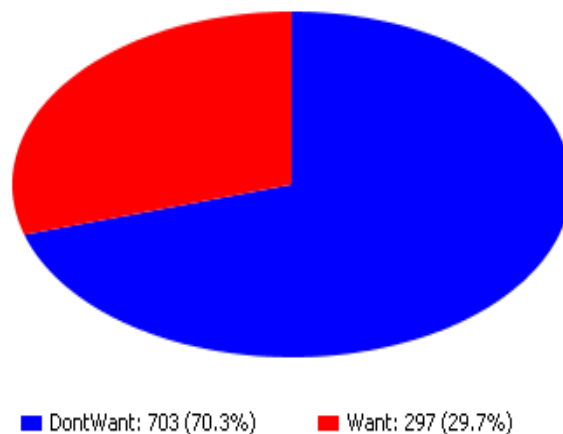


Рисунок 3.25 – Діаграма розподілу населення

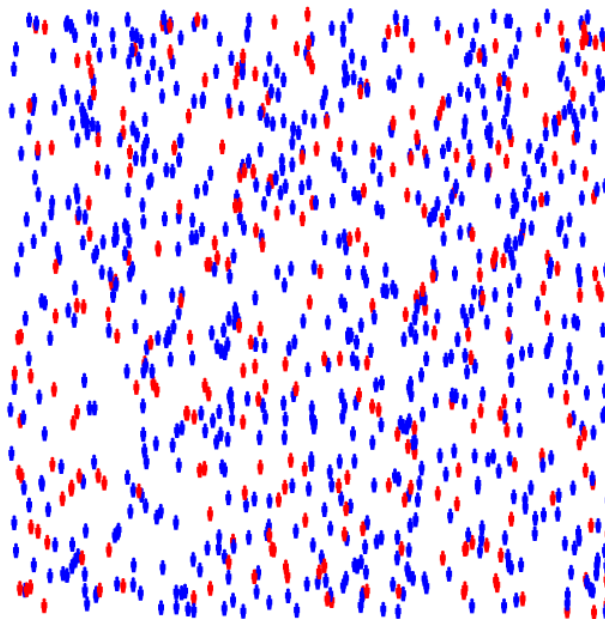


Рисунок 3.26 – Розподіл за агентами

Результати моделювання даної роботи показують розподіл населення, які бажають придбати соціальну картку, тобто 29,7%, та таких, що не мають наміру володіти даною карткою – 70,3%. За даними агентного моделювання робимо висновок, що на початку показник кількості користувачів соціальних карток був досить високим, але з часом знижується.

3.2. Моделювання системи зі змінами вхідних параметрів

Тепер проведемо моделювання враховуючи запізнення на перевірку приналежності особи до певної соціальної категорії. Для цього змінимо налаштування відповідних елементів.

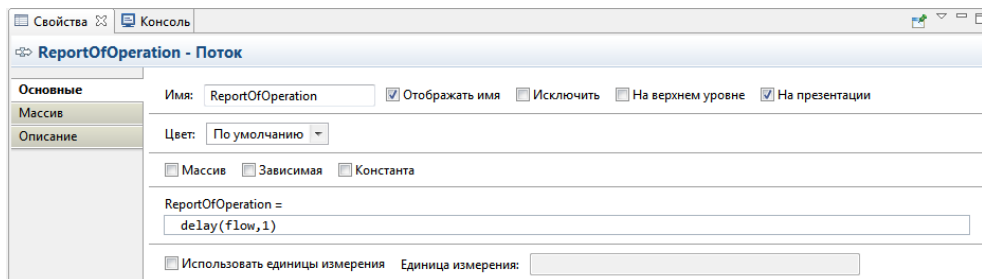


Рисунок 3.27 – Властивості потоку ReportOfOperation

Запустимо модель на виконання. Перед запуском налаштуємо модельний час. Візьмемо його рівним 12 одиницям модельного часу. Одиницею модельного часу слід взяти день, оскільки місяців в даному програмному додатку не передбачено.

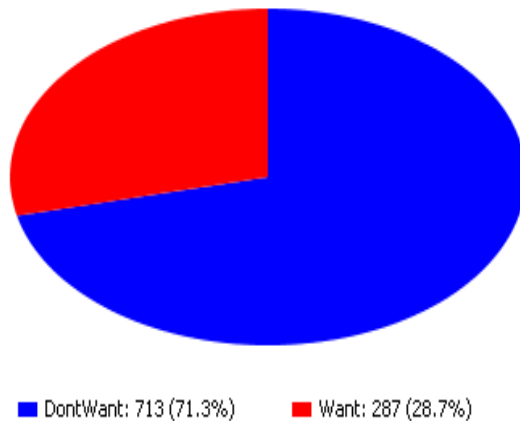


Рисунок 3.28 – Діаграма розподілу населення

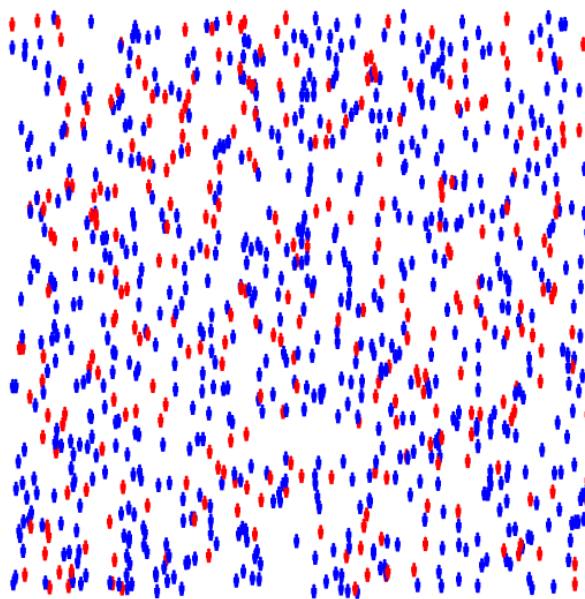


Рисунок 3.29 – Розподіл за агентами

Результати моделювання даної роботи показують розподіл населення, які бажають придбати соціальну картку, тобто 28,7%, та таких, що не мають наміру володіти даною картою – 71,3%. За даними агентного моделювання робимо висновок, що на початку показник кількості користувачів соціальних карток

був досить високим, але з часом знижується. Порівнюючи з моделлю без затримки, кількість осіб, які хочуть мати соціальну картку – більша, ніж в моделі з затримкою.

3.3. Оптимізація моделі за рахунок зміни параметрів

Змінимо значення параметра та прослідкуємо як зміниться результат моделювання.

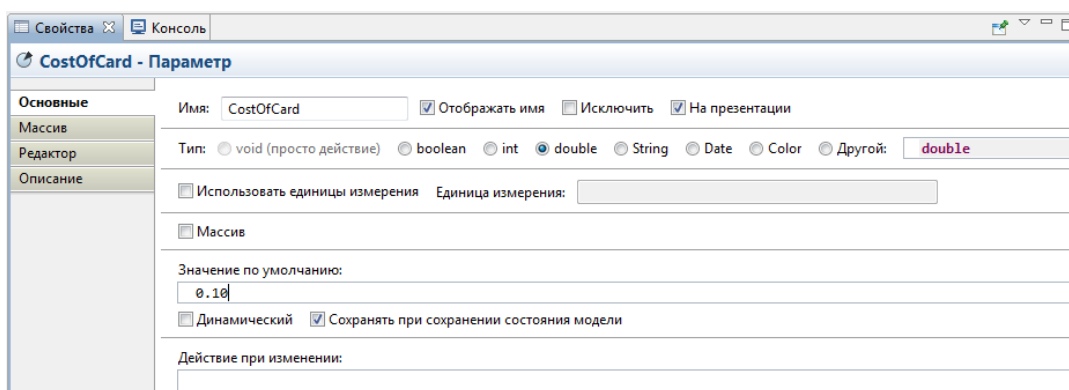


Рисунок 3.28 – Зміна властивостей параметру

Як бачимо, після зміни параметру результати моделювання мають наступний вигляд:

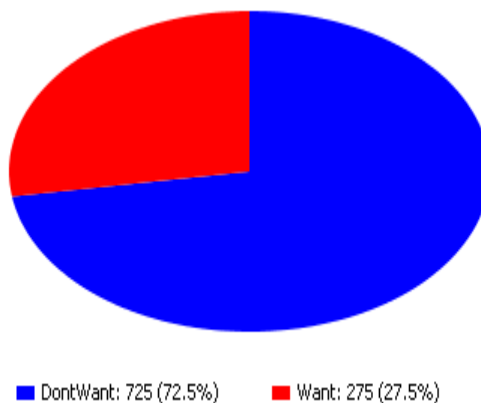


Рисунок 3.29 – Діаграма розподілу населення

Результати моделювання даної роботи показують розподіл населення, які бажають придбати соціальну картку, тобто 27,5%, та таких, що не мають наміру

володіти даною карткою – 72,5%. Порівнюючи з результатами попередніх моделей, можемо зробити висновок, що кількість користувачів, які хочуть придбати картку зменшується.

3.4. Практичні рекомендації з управління об'єктом дослідження

Для ефективного управління процесом видачі банком соціальних карток необхідно дотримуватися наступних рекомендацій:

- затримки у системі впливають на кінцевий результат, оскільки процес обробки даних займає певний час;
- ефективність системи можна підвищити завдяки збільшенню кількості параметрів, які впливають на стан системи;
- в результаті змін параметрів можна визначити найкращий варіант, при якому досягається певна мета;
- необхідно додати в систему вплив реклами на інформацію про видачу карток;
- за допомогою даної моделі можна спрогнозувати, скільки відсотків населення прагне мати соціальну картку.

ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи було проаналізовано модель видачі банком соціальних карток. Було виявлено, що дану систему можна досліджувати з використання методів системної динаміки і агентного моделювання.

Здійснено теоретичне дослідження системи з застосуванням методів та термінів системної динаміки. Виявлено, що дану модель можна представити як взаємодію двох підсистем, перша підсистема процес видачі банком соціальних карток, другою представлена підсистема агентного моделювання.

Під час створення теоретичної системно-динамічної моделі, було використано потоки, параметри, табличну функцію та подію. Основними потоками процесу видачі соціальної картки є потік створення, оформлення, процес формування файлів звітності по операціях, процес розрахунків з підприємствами. Накопичувачами соціальна картка, банк, соціальна служба, підприємства.

У системі присутні такі запізнення:

- Процес формування файлів звітності по операціях;

Для агентного моделювання було використано стани та переходи. Основними станами агентного моделювання є економічно активне населення, банк, пропозиція відкриття пільгового рахунку банку, відхилення пропозиції відкриття рахунку, соціальна картка. Основними переходами агентного моделювання є перехід від стану «Населення» в стан «Банк», перехід від стану «Банк» в стан «Пропозиція відкриття пільгового рахунку», перехід від стану «Банк» в стан «Пропозиція відкриття пільгового рахунку», перехід від стану «Банк» в стан «Відхилення пропозиції відкриття рахунку», перехід від стану «Пропозиція відкриття пільгового рахунку» в стан «Відхилення пропозиції відкриття рахунку», перехід від стану «Пропозиція відкриття пільгового рахунку банку» в стан «Соціальна картка», перехід від стану «Соціальна картка» в стан «Пропозиція відкриття пільгового рахунку банку».

Було розроблено комп'ютерну модель з використанням інструментарію AnyLogic. Модель була досліджена з використанням вбудованих засобів віртуалізації та з використанням запізнень за допомогою функції delay.

Сформовано наступні практичні рекомендації щодо використання системи:

- затримки у системі впливають на кінцевий результат, оскільки процес обробки даних займає певний час;
- ефективність системи можна підвищити завдяки збільшенню кількості параметрів, які впливають на системи;
- в результаті змін параметрів можна визначити найкращий варіант, при якому досягається певна мета;
- необхідно додати в систему вплив реклами на інформацію про видачу карток;
- за допомогою даної моделі можна спрогнозувати, скільки відсотків населення прагне мати соціальну картку.

Практичні розрахунки засвідчили, що українці, які бажають придбати соціальну картку складають 29,7%, а такі, що не мають наміру володіти даною картою – 70,3%. Тобто можемо констатувати, що проаналізована вибірка соціально вразливого населення не бажає мати картки, а залишається «вірною» традиційним способам отримання допомоги або грошових виплат з каси банку.

Враховуючи запізнення на перевірку приналежності особи до певної соціальної категорії встановлено, що бажаючих придбати соціальну картку – 28,7%, та таких, що не мають наміру володіти даною картою – 71,3%. Отже, навіть обмежений час роботи банків у зв'язку з відключенням світла не впливає на збільшення попиту на соціальні картки серед населення, які можуть їх отримати.

Також встановлено, що вартість випуску соціальних карток не висока та зменшення цього параметру не виявляється знаковим для активізації попиту на них.

Таким чином, справедливо зробити висновок, що банківським установам поряд з соціальними службами необхідно проводити активні заходи щодо популяризації карткових банківських продуктів, значна частина соціально

незахищеного населення не бажає використовувати картки, створюючи черги та напругу в середині банку. Дослідження яскраво продемонструвало, що технологічно банки готові покращувати сервіс надання соціальних послуг, проте акцент необхідно на даний час зробити на маркетингові інструменти популяризації карток та їх переваг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. A. Borshchev, A. Filippov: «From System Dynamics and Discrete Event to Practical Agent Based Modeling: Reasons, Techniques, Tools», The 22nd International Conference of the System Dynamics Society, July 2004, Oxford, England
2. Arrow, K.J. and L. Hurwicz, On the stability of the competitive equilibrium I, *Econometrica*, 1958.
3. Arrow, K.J., H.D. Block and L. Hurwicz, On the stability of the competitive equilibrium II, *Econometrica* 1959.
4. Blanchard, O.J. and S. Fischer, *Lectures on Macroeconomics*, Cambridge, Mass.: MIT Press. 1987.
5. Brock, W.A. and C. Hommes, A rational route to randomness, *Econometrica*, 1997.
6. Collander, D., *The Complexity Vision and the Teaching of Economics*, Celtenham, U.K.: Edward, 2000.
7. Cournot, A., *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses* 1838. (Researches into the Mathematical Principles of the Theory of Wealth), Hachette (English translation by N.T. Bacon, 1897).
8. Debreu, G., *The Theory of Value: An axiomatic analysis of economic equilibrium*, Cowles 1959.
9. Foundation Monographs Series. [*This is a fundamental treatment of the theory of intertemporal general economic equilibrium*].
10. Frisch, R. Propagation problems and impulse problems in dynamic economics. In *Economic Essays in Honour of Gustav Cassel*, 171-205. London: Allen and Unwin. 1933.
11. Gale, D., *Strategic Foundation of General Equilibrium. Dynamic Matching and Bargaining Games*, Cambridge: Cambridge University Press. 2000.
12. George Allen and Unwin. [*This a collection of basic contributions to the theory of rational expectations in economics*].

13. Goodwin, R.M., The nonlinear accelerator and the persistence of business cycles. *Econometrica*, 1951.
14. Grandmont, J-M., and G. Laroque, 1986. Stability of Cycles and Expectations, *Journal of Economic Theory*. Reprinted in J.M. Grandmont (ed.) *Nonlinear Economic Dynamics*, 1987, New York: Academic Press.
15. Grandmont, J-M., On endogenous competitive business cycles, *Econometrica* 1985.
16. Hansen, A.H., *Monetary Theory and Fiscal Policy*, New York: McGraw Hill. 1949.
17. Help – AnyLogic Simulation Software URL: <https://help.anylogic.ru/index.jsp>.
18. Hicks, J.R., Mr Keynes and the Classics: A suggested simplification, *Econometrica*, 5, 1937. 147-159.
19. Kaldor, N., A model of the trade cycle. *Economic Journal*, 1940. [*This is a classic contribution to the nonlinear theory of the trade cycle*].
20. Kalecki, M., *Theory of economic dynamics: An essay on cyclical and longrun changes in capitalist economy*, London: Allen and Unwin. 1954,
21. Lucas R.E. and T.J. Sargent (eds.), *Rational Expectations and Econometric Practice*, London: 1981.
22. Marimon, R. and A. Scott (eds.), *Computational Methods for the Study of Dynamic Economies*, Oxford: Oxford University Press. 1999.
23. Medio, A. and B. Raines, *Backward Dynamics in Economics. The Inverse Limit Approach*, forthcoming. 2006. URL: <http://www.dss.uniud.it/~medio/english/MReconSecondRevision.pdf>.
24. Muth, J., Rational expectations and the theory of price movements. *Econometrica*, 1961.
25. Roger D. Smith: «Simulation: The Engine Behind the Virtual World», eMatter, December, 1999
26. Schwartz, J. T., *Lectures on the Mathematical Method in Analytical Economics*, Gordon and Breach. 1961.

27. Winsberg, Eric, *Simulated Experiments: Methodology for a Virtual World*. 2003

28. Веретенникова А. Б. Оценка ресурсного потенциала предприятия в процессе формирования финансовой стратегии. // *Вестник НТУ "ХПИ"*. 2003. №10, Т.1. С. 37-42.

29. Дослідження операцій. Системи масового обслуговування. Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи. Суми: Сумський національний аграрний університет, 2008. 37 с.

30. Духанов, А. В. Имитационное моделирование сложных систем.

31. Економіко-математичне моделювання : навч. посібн. / Т. С. Клебанова, О. В. Раєвнева, С.В. Прокопович та ін. Х. : ІНЖЕК, 2010. 328 с.

32. Жерновий Ю. В. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування: Практикум. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 307 с.

33. Забуранна Л.В. Оптимізаційні методи і моделі/ Н.В. Попрозман, Н.А. Клименко, О.І. Попрозман, С.В. Забуранний. Київ, 2014. 372 с.

34. Завдання та методичні рекомендації до їх виконання з навчальної дисципліни «Методологія наукових досліджень»/ Н. М. Внукова, І. Б. Медведева, М. Ю. Погосова, А. О. Дубовик. Х.: ХНЕУ, 2010. 94 с.

35. Кудряченко. А.А. Верифікація / Політична енциклопедія. Редкол.: Ю. А. Левенець (голова), Ю. Б. Шаповал (заст. голови) та ін. Київ:

36. Куліков П. М. Економіко-математичне моделювання фінансового стану підприємства : навч. посібн. / П. М., Куліков, Г. А. Іващенко. Х. : ІНЖЕК, 2009. 152 с.

37. Ланде Д.В. Основи інформаційного та соціально-правового моделювання / Д.В. Ланде, В.М. Фурашев, К.В. Юдкова. Київ: НТУУ «КПІ», 2014. 219 с.

38. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : підручник / В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк та ін. Х. : ІНЖЕК, 2008. 396 с.

39. Настанова Eurachem «Придатність аналітичних методів для конкретного застосування. Настанова для лабораторій з валідації методів та суміжних питань»/ за ред. Б. Магнуссона та У. Ернемарка: переклад другого видання 2014 р. Київ: ТОВ "Юрка Любченка", 2016. 92 с.

40. Новиков Д. А. Модели и методы организационного управления инновационным развитием фирмы / Д. А. Новиков, А. А. Иващенко. М.: КомКнига, 2006. 332 с.

41. Особенности методологии научных исследований в финансово-страховой сфере URL: <http://www.klu-bok.net/article2346.html>.

42. Павловский Ю.Н., Белотелов Н.В., Бродский Ю.И., Оленев Н.Н. Опыт имитационного моделирования при анализе социально-экономических явлений / Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю.И. Бродский, Н.Н. Оленев. Москва: МЗ Пресс, 2005. 136 с.

43. Пономаренко В. С. Аналіз даних у дослідженнях соціально-економічних систем / В. С. Пономаренко, Л. М. Малярець. Х. : ІНЖЕК, 2009.-432 с.

44. Про звернення громадян: Закон України за станом на 5 жовт. 2016 р. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/393/96-вр>.

45. Про соціальну роботу з сім'ями, дітьми та молоддю: Закон України за станом на 21 червня 2001 р. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/393/96-вр>.

46. Пушкарь А. И. Основы научных исследований и организация научно-исследовательской деятельности : учебн. пособие / А. И. Пушкарь, Л. В. Потрашкова. Х. : ИНЖЭК, 2006. 280 с.

47. Рожков М. И. Разработка имитационных моделей управления 256с.

48. Сайт Науково-дослідного фінансового інституту Академії фінансового управління Міністерства фінансів України. URL: <http://ndfi.minfin.gov.ua/index.php?pageId=211>.

49. Сайт Національної бібліотеки ім. В. І. Вернадського - URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.

50. Сухорукова О. А. Применение морфологического анализа для развития региональных исследований / О. А. Сухорукова, М. Г. Клевцова. Экономический анализ: теория и практика. 2007. № 10. С. 111-5.

51. Сучасні та перспективні методи і моделі управління в економіці : монографія : у 2-х ч.; за ред. док-ра екон. наук, проф. А. О. Єпіфанова. Суми : ДНВЗ "УАБС НБУ", 2008. Ч. 1. 232 с.

52. Тонева К. В. Комплексний статистичний аналіз : конспект лекцій [для студентів спец. 8.050110 денної форми навчання] . Х.: ХНЕУ, 2006. 48 с.

ДОДАТОК А

SUMMARY

Tataryn T.V. Dynamic modeling of the process of providing the population of Ukraine with bank social cards during the period of martial law. Master's thesis. Sumy State University, Sumy, 2023

The theoretical and methodological bases of modeling the process of providing the population of Ukraine with bank social cards during the period of martial law were studied. Practical calculations showed that 29.7% of Ukrainians who want to purchase a social card, and 70.3% of those who do not intend to own this card. That is, it was determined that the analyzed sample of the socially vulnerable population does not want to have cards, but remains "faithful" to the traditional ways of receiving assistance or cash payments from the bank cash register.

Key words: social protection, issuance of bank cards, simulation model, optimization, AnyLogic.

АНОТАЦІЯ

Татарин Т.В. Динамічне моделювання процесу забезпечення населення України банківськими соціальними картками у період воєнного стану. – Кваліфікаційна магістерська робота. Сумський державний університет, Суми, 2023 р.

У роботі досліджено теоретико-методичні основи моделювання процесу забезпечення населення України банківськими соціальними картками у період воєнного стану Побудовано імітаційну модель процесу забезпечення населення України банківськими соціальними картками у період воєнного стану. Практичні розрахунки засвідчили, що українці, які бажають придбати соціальну картку складають 29,7%, а такі, що не мають наміру володіти даною карткою – 70,3%. Тобто визначено, що

проаналізована вибірка соціально вразливого населення не бажає мати картки, а залишається «вірною» традиційним способам отримання допомоги або грошових виплат з каси банку.

Ключові слова: соціальний захист, емісія банківських карток, імітаційна модель, оптимізація, AnyLogic.