

АНАЛІЗ СИСТЕМ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Вдовенко Я.В., науковий керівник Коваль Т.В.

У сучасному світі стрімкого технологічного розвитку та зростання системної складності виникає необхідність у застосуванні ефективних цифрових інструментів для аналізу, прогнозування та прийняття рішень. Одним із таких інструментів є імітаційне моделювання, яке дозволяє відтворювати й досліджувати поведінку складних систем у безпечному середовищі. [1]

В умовах сучасних загроз, зокрема внаслідок воєнних подій в Україні, особливо актуальною є потреба у надійних інструментах для прогнозування та прийняття рішень у складних і нестабільних ситуаціях.

Імітаційне моделювання відкриває можливість відтворювати критичні процеси у віртуальному середовищі, що дозволяє оцінювати наслідки різних сценаріїв без шкоди для людей, інфраструктури чи матеріальних ресурсів. Така технологія є ефективною при плануванні логістики, організації екстреного реагування, забезпеченні медичних потреб і в інших сферах, де важлива гнучкість і точність у змінних умовах.

У межах роботи здійснено аналіз та порівняння найпоширеніших програмних систем імітаційного моделювання з метою визначення їх ефективності та оптимальних сфер застосування.

Найбільш розповсюдженими платформами є:

- AnyLogic — універсальна система, що поєднує дискретне, агентське й системне моделювання. Потужна, але платна та вимагає знань Java.
- Arena — орієнтована на дискретні процеси. Проста у використанні, ідеальна для початківців, має обмежену безкоштовну версію.
- GPSS World — дискретна система з прозорою логікою та можливістю програмування, підходить для технічних задач.
- Extend — зручна графічна платформа для візуального моделювання з підтримкою анімації й оптимізації.
- iThink — спеціалізується на системній динаміці, зручна для моделювання економічних та екологічних процесів.
- ARIS — потужний інструмент для моделювання бізнес-процесів із підтримкою UML та хмарних сервісів. [2]

Ці платформи відрізняються за функціональністю, простотою використання, потребою у програмуванні та типом підтримуваного моделювання.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз систем імітаційного моделювання

Критерій	GPSS WORLD	ARENA	ANYLOGIC	EXTEND	ITHINK	ARIS
Сфера застосування	Технічні та виробничі процеси	Логістика, бізнес, медицина	Менеджмент, наука, транспорт	СМО, логістика, call-центри	Потоки, ієрархічні моделі	Бізнес-процеси, інформаційні моделі
Методологія моделювання	Дискретна	Дискретна	Гібридна (дискретна, агентська)	Дискретна	Системна динаміка	Системна
Візуальне середовище	Текстова мова	Об'єктно-орієнтоване, графічне	Візуальне, Сінета-анімація	Графічне середовище	Візуальне	Обмежене

Критерій	GPSS WORLD	ARENA	ANYLOGIC	EXTEND	ITHINK	ARIS
Анімація	Відсутня	Графіки, гістограми, анімація	Потужна 3D- анімація	Вбудована анімація	Середній рівень	Обмежена
Програмування	PLUS	SIMAN (Simfn)	Java	MODL	Немає	UML
Підтримка відладки	Є	Є	Є	Є	Обмежена	Обмежена
Генерація звітів	Є	Є	Є	Є	Є	Частково
Інтеграція з іншими системами	Обмежена	Відкрита архітектура, COM/ActiveX	Java API, бібліотеки	Оптимізатор OptQuest	Обмежена	Хмарні сервіси, веб- доступ
Системні вимоги	Мінімальні: Windows XP/7, 512 MB RAM, без графічного прискорення.	Windows 7+, 1-4 GB RAM, інтеграція через COM/ActiveX.	Windows/mac OS/Linux, 4-8 GB RAM, JRE, OpenGL для 3D-анімації.	Windows 10+, 4 GB RAM, підтримка DirectX, багатоядерний процесор.	Windows/mac OS, 2 GB RAM, 1.6+ GHz CPU,	Веб-доступ або серверна версія, 8 GB+ RAM, сучасна ОС, інтеграція з ERP/БД
Простота використання	Низька	Висока	Середня	Висока	Середня	Висока
Особливості	Прозорість моделі, програмування	Простота для початківців, обмеження	Універсальність, потужність	Гнучкість, планування експериментів	Орієнтація на системну динаміку	Підтримка UML, BPMN, веб- інтерфейси

Джерело: [Створено автором]

На основі аналізу можна зробити висновок, що вибір платформи імітаційного моделювання залежить від складності задачі та рівня підготовки користувача. AnyLogic є найбільш універсальним інструментом для складних моделей, але потребує програмування і є платним. Arena підходить для простих задач і початківців. GPSS World ефективна для технічних моделей, але потребує знань програмування. Extend, iThink та ARIS доцільно використовувати для вузькоспеціалізованих сценаріїв, зокрема в моделюванні бізнес-процесів, динаміки або потоків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Р. В. Шамрін, «ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ: ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ТА ЇХ НАПРЯМИ» [Електронний ресурс]. Available: http://www.economy.in.ua/pdf/1_2016/9.pdf. [Дата звернення: 11.04.2025].
2. Імітаційне моделювання Коваль Т.В., Галаєва Л.В. К.: ВЦ"Компринт"2022,-291с.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ
VII ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
СТУДЕНТІВ І АСПІРАНТІВ
*24 квітня 2025 року***

Київ 2025

УДК 004

Відповідальна за випуск: М.І. Лендел

Збірник наукових праць за матеріалами VII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і аспірантів «ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ '2025», 24 квітня 2025 року, НУБіП України, Київ. – 452 с. (електронне видання)

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

Передрук матеріалів, а також використання їх будь-якій формі допускається лише з дозволу авторів