

# СЕКЦІЯ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ ТА ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ НАУК

*Науковий керівник – д-р фіз.-мат. наук,  
проф. П.І. Каленюк*

**Н. Канюк**

*Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. М.І. Густі*

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ АГЕНТНО-ОРІЄНТОВАНОГО МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Сьогодні відомо більше ніж 70 інформаційних систем, які дають змогу створювати агентно-орієнтовані моделі, що застосовуються для вирішення безлічі питань у різноманітних сферах науки, зокрема у сфері соціальних наук. Наявність такої кількості інструментарію створює певні складнощі з вибором належної інформаційної системи для кожної конкретної задачі, поставленої перед дослідником. Наявні системи різняться за рівнем складності структур, які моделюються, інтуїтивністю інтерфейсу, вимогою до дослідника-користувача наявності навичок програмування чи знання математики, можливістю роботи на тій чи іншій операційній системі, ціною та іншими характеристиками. Було проаналізовано 7 та виділено 3 найпопулярніші та/або найбільш професійні, на мою думку, інформаційні системи агентно-орієнтованого моделювання соціальних процесів, зважаючи на їх комплексні показники. Тим не менше, найважливішим фактором відбору була можливість об'єктивного моделювання соціальних явищ та процесів, тобто здатність системи враховувати як мікро-, так і макро-рівень процесів, які відбуваються між соціальними агентами, а також їх взаємопов'язаність та складність. Нижче наведено найкращі, на мою думку, системи.

RePast: Recursive Porous Agent Simulation Toolkit – інформаційна система, розроблена спеціально для створення агентно-орієнтованих моделей в сфері соціальних наук. Дозволяє змінювати характеристики агентів та математичні вирази, які задають поведінку агентів. Недоліком RePast є те, що для роботи з нею необхідно знати мову програмування

Java, тоді як наступні дві системи дозволяють досліднику концентрувати увагу лише на гуманітарному аспекті задачі, яка моделюється.

Political Science-Identity (PS-I) не вимагає від дослідника жодних навичок програмування, володіє простим та зрозумілим графічним інтерфейсом, є безкоштовною та з відкритим кодом. Дослідник має можливість задати характеристики кожному окремому агенту, до того ж можливо прослідкувати як великомасштабні явища спричиняються локальною взаємодією окремих агентів. Ця інформаційна система спеціалізується на розв'язанні питань політичних наук, що, з одного боку, робить її незамінною саме в цій сфері, а з іншого, обмежує сферу її використання. Саме тому найкращою обрано NetLogo.

NetLogo – система, яка володіє простою та потужною мовою програмування, вбудованим графічним інтерфейсом та вичерпною пояснювальною інформацією. Вона особливо підходить для моделювання складних динамічних систем. Дослідник може задати характеристики (параметри) тисячам незалежних агентів, що робить можливим посилити зв'язок між поведінкою агентів на мікрорівні та наслідками цієї поведінки на макрорівні, так само як і за допомогою системи PS-I. Мова програмування NetLogo містить багато високорівневих структур та примітивів, що значно зменшує необхідність застосування низькорівневого програмування у процесі моделювання.

**А. Досяк**

*Науковий керівник – д-р фіз.-мат. наук, проф. М.В. Кутнів*

## **ЧИСЕЛЬНЕ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕЛІНІЙНИХ КРАЙОВИХ ЗАДАЧ НА ПІВОСІ, ЯКІ МОДЕЛЮЮТЬ ПЕРЕНЕСЕННЯ ПРОТОНІВ У СИСТЕМАХ З ВОДНЕВИМ ЗВ'ЯЗКОМ**

Розглянемо крайову задачу для нелінійного рівняння Клейна-Гордона

$$\frac{\partial U}{\partial t} = \frac{\partial^2 U}{\partial \xi^2} - \Phi'(U), \quad \xi \in (-\infty, \infty), \quad (1)$$