

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ РОЗВИТКУ ПАНДЕМІЇ

Іващенко Д. С.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Актуальне питання, яке стало перед людством, є проблема боротьби з епідеміями і пандеміями. Одним із шляхів, які сприяють вирішенню цієї проблеми, є застосування математичних методів прогнозування процесів пандемії та оцінка впливу заходів, які застосовують органи охорони здоров'я, щодо зниження рівня темпів розвитку захворювання.

Аналіз значної кількості інформаційних джерел та огляд найбільш ефективних підходів до математичного і комп'ютерного моделювання розвитку епідемії на основі індивідуально-орієнтованого і мультиагентного підходів показав, що для моделювання динаміки розвитку епідемії в даний час як правило застосовується метод системної динаміки. При такому підході процес розвитку епідемії розглядається як динамічний процес з зосередженими параметрами, в якому всі індивідууми належать до деякого класу: здорові, які одужують, хворі. Такий підхід реалізовано в класичній моделі SIR – фактори, що забезпечують згасання епідемій, можна оцінити на моделі, в якій особи популяції існують в трьох станах: Susceptible– вразливому, Infected– зараженому та Resistant– невразливому. Мультиагентний підхід до моделювання епідемічної обстановки засновано на побудові загальних закономірностей в результаті моделювання взаємодій конкретних суб'єктів всередині населеного пункту, підприємства, житлового масиву. Було висунуто припущення, що: кожного хворого можна ефективно ізолювати та лікувати; при виявленні першого випадку захворювання, люди можуть мінімізувати будь-які особисті контакти; після певного проміжку лікування людина одужує і стає несприйнятливим до хвороби.

В моделі було розроблено просте інтерактивне середовище. Висунуто припущення, що люди постійно перебувають вдома або в громадських місцях. До появи симптоматики хвороби (тобто людина не інфікована або хвороба в інкубаційному періоді) вона зазвичай виходить з дому, прямуючи в громадські місця, а після цього повертається додому. Щоб імітувати тенденцію поширення епідемії 2019-nCoV, в моделі було представлено 10000 чоловік, лише один з них був випадково інфікований. Модель запускалася 10 разів, і середні показники були взяті як результати експерименту. Отримані дані відсортовані і відкориговані за допомогою програми R3.6.2, модель створювалася на основі ПО AnyLogic. Під час дослідження було прораховано деякі усереднені показники, зокрема частоту зараження 2019-nCoV при особистому контакті у пацієнтів (10,4%); тривалість інкубаційного періоду захворювання ($\approx 6,6$ днів) і час, який необхідно, щобвилікуватися за допомогою призначеного курсу лікування ($\approx 9,8$ днів).