

## Застосування імітаційного моделювання при підготовці студентів спеціальності «Комп'ютерні науки»

*Машикіна Ірина , доцент, к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних наук і математики факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка*

**Анотація.** Сучасні цифрові технології радикально змінюють сучасний спосіб життя як особистості, так і країни в цілому. Ринок праці вимагає якісно іншого змісту підготовки випускників навчальних закладів. Цифровізація змінює зміст і організацію освіти. Необхідні компетенції студенти отримують часто за стінами навчальних закладів, тому що освітні програми іноді не встигають за динамікою технологій та потреб ринку. Всі ці питання стоять особливо гостро стосовно реформування української системи вищої освіти. Особливо актуальна на сьогоднішній день проблема - навчання студентів навичкам володіння засобами інформаційних технологій, в тому числі імітаційного моделювання, для вивчення складних технічних систем, їх поведінки і управління. Простежується тенденція до підвищеного інтересу у студентів до вирішення завдань з допомогою обчислювальної техніки, до автоматизації складних процесів обчислення і аналізу. Наведено приклад методики проведення практичного заняття з використання програми Anylogic

**Ключові слова:** *вища освіта, онлайн-ресурси, університет, цифровізація освіти, цифрові компетенції, імітаційна модель; моделювання системи; anylogic*

Технології, ритм життя, ділової активності настільки прискорилися, що жодна, одного разу отримана в навчальному закладі спеціальність, не дає гарантії на все життя. Набутий у вузі набір компетенцій «вигорає» протягом трьох-чотирьох років (а в ІТ галузях, значно швидше), і потрібно бути готовим до отримання нових знань і оволодіння технологіями. Цей процес прискорює розвиток цифрової економіки: роботизація, інтернет речей (IoT), автоматизована обробка великих масивів даних (Big Data), використання розподілених реєстрів (block chain), моделювання тощо.

Цифровізація вимагає нових, зовсім інших компетенцій, відмінних від тих, якими володіють випускники українських вишів. Складається парадоксальна ситуація - багато з необхідних нових компетенцій здобуваються за стінами навчальних закладів. Головною функцією навчання, освіти стає «навчити вчитися», бути готовим до змін, до роботи з більш складними проектами, запозичення передових, в тому числі - зарубіжних практик, розширення кругозору, відстежуючи тенденції в інших галузях і професіях.

В системі української освіти відбуваються зміни, націлені на підвищення якості освіти , необхідної для успішної самореалізації фахівців в умовах якісних змін, що вимагає здатності до вирішення нестандартних завдань різного рівня складності. Навчальний процес на сучасному етапі розвитку суспільства вийшов далеко за рамки традиційного уявлення лекційного і практичного заняття. Використання інформаційних технологій у багатьох сферах людської діяльності внесли свої корективи за останні кілька десятиліть і навчальний процес не виняток. Електронна пошта, соціальні мережі, бази знань, комп'ютери з виходом в інтернет, мультимедійне обладнання сприяють обробки великих обсягів інформації, швидкості і якості комунікації між викладачем і студентом. Впливаючи тим самим на якість знання і здібності реалізувати їх, використовуючи ресурси інформаційних технологій як в навчальному процесі, так і в майбутній професійній діяльності.

Одним із сучасних способів дослідження складних технічних систем є засоби імітаційного моделювання, які можна поділити на:

1. Спеціалізовані (спеціально створені для імітації конкретних систем або процесів);
2. Універсальні (дозволяють розробити імітаційну модель будь-якої системи або процесу).

Накопичений практичний досвід застосування імітаційного моделювання в проектуванні і дослідженні складних систем дозволяє судити про високу ефективність даного підходу при прийнятті рішень, що враховують безліч взаємодіючих факторів, а також нелінійність, нерівномірність процесів функціонування складної системи. Крім того, використання імітаційного моделювання розширює діапазон вирішуваних завдань, пов'язаних з розробкою і прийняттям рішень в умовах невизначеності і нестачі інформації [1].

При імітаційному моделюванні логічна структура моделюється адекватно відображається в моделі, а процеси її функціонування та динаміка взаємодії її елементів відтворюються (імітуються) на моделі. Тому побудова імітаційної моделі включає в себе структурний аналіз модельованої системи і розробку функціональної моделі, що відображає динамічні параметри модельованої системи [2].

Яскравим прикладом універсальних засобів імітаційного моделювання, є програмний продукт Anylogic, що дозволяє розробляти моделі на підставі всіх відомих на сьогоднішній момент підходів: процесного (дискретно-подієвого), системно-динамічного, агентного моделювання. Anylogic, крім можливості створення моделей різного рівня складності і абстрактності, володіє широкими анімаційними можливостями, які не вимагають знань програмування. Це дозволяє будувати наочні моделі, що дозволяють аналізувати процеси не тільки за допомогою вбудованих графіків, але і за допомогою 2D і 3D моделей/

Підготовка до практичного заняття проходила в наступній послідовності: підготовлена проста модель з алгоритмом її створення; розроблено дидактичні матеріали; складений план заняття; визначені питання для повторення вивченого матеріалу. Розглянута на практичному занятті найпростіша імітаційна модель автозаправної станції, розроблена в середовищі Anylogic, дозволяє розвинути у студентів навички розробки структури дискретно-подієвої імітаційної моделі, роботи з найпростішими кодами на мові Java, створення анімаційних моделей даної системи і аналізу її функціонування в режимі реального часу за допомогою вбудованих діаграм і тимчасових графіків.

Надалі в навчальному процесі у міру засвоєння студентами навичок розробки імітаційних моделей в середовищі Anylogic, передбачається створення більш складних моделей. Основною перевагою імітаційного моделювання є можливість розробки моделей з мінімальною витратою часу на програмування. Так модель, яку будували студенти на практичному занятті містить більш ніж тисяча ядків в Java редакторі, однак, в ручну вони писали тільки 4 рядки. Решта рядків були сформовані автоматично за допомогою маніпуляцій зі стандартними об'єктами бібліотек імітаційного середовища Anylogic.

### **Висновок**

Описаний метод дозволяє поліпшити якість навчального процесу на практичних заняттях, за допомогою застосування сучасних інформаційних технологій. А також демонструє, що застосування імітаційних моделей в навчальному процесі автоматизує і прискорює процес навчання студентів, робить його більш наочним, за допомогою можливості оперативного змінювати вихідні дані в режимі реального часу. Даний метод дозволить краще зрозуміти технологію функціонування досліджуваного об'єкта.

**Список використаних джерел;**

1. Борщев А.В. Как построить простые, красивые и полезные модели сложных систем // Имитационное моделирование. Теория и практика: материалы конф. ИММОД-2013. – [Электр. ресурс]. Режим доступа: [http://simulation.su /static/ru-immmod-2013.html](http://simulation.su/static/ru-immmod-2013.html).

2. Ивашкин Ю.А. Мультиагентное имитационное моделирование больших систем. – М.: МГУПБ, 2015. – 238 с.