

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Фізико-математичний факультет

Кафедра інформатики

Дипломна робота

бакалавра

з теми: **“Розробка імітаційної моделі безпечної евакуації людей
при надзвичайних ситуаціях”**

Виконала: студентка 4 курсу
напряму підготовки 6.040302 Інформатика
Поян Анастасія Євгенівна

Керівник:

Іванюк В.А., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри інформатики

Рецензент:

Панчук О.П., кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри методики викладання фізики та
дисциплін технологічної освітньої галузі

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ЗАСАДИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	5
1.1. Поняття про імітаційне моделювання	5
1.2. Методи проектування імітаційних моделей	9
РОЗДІЛ 2. ПАКЕТИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ.....	17
2.1. Purpose System Simulation Word	17
2.2. Пакет імітаційного моделювання Rockwell Arena	20
2.3. Пакет імітаційного моделювання AnyLogic	21
РОЗДІЛ 3. ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ БЕЗПЕЧНОЇ ЕВАКУАЦІЇ З КОРПУСУ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ	3 24
3.1. Схеми евакуації з корпусу фізико-математичного факультету .	24
3.2. Імітаційна модель евакуації	29
3.3. Результати моделювання.....	34
ВИСНОВКИ.....	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	40

ВСТУП

Забезпечення безпеки людей, особливо учнів та студентів в навчальних закладах, при виникненні надзвичайної ситуації багато в чому залежить від своєчасності і безперешкодності евакуації і вимагає побудови науково обґрунтованих планів виходу із приміщень. Під планом евакуації розуміється заздалегідь розроблений план, в якому вказано шляхи евакуації, евакуаційні та аварійні виходи, встановлені правила поведінки людей, порядок і послідовність дій в умовах надзвичайної ситуації. Оцінки евакуаційних планів пов'язані з використанням математичного моделювання руху потоків людей всередині будівлі [12, 17, 18].

Сучасний етап досліджень даного напрямку характеризується використанням ЕОМ. При побудові комп'ютерних імітаційних моделей евакуації необхідно враховувати особливість будівель навчальних закладів, нестационарність розподілу людей по внутрішніх приміщеннях будівлі, яка пов'язана з розкладом занять, оскільки у зв'язку із цим, розміщення людей всередині будівлі, змінюється кілька разів на добу. Це призводить до залежності планів евакуації від часу доби, а також вимагає оцінки будівлі навчального розкладу з точки зору організації безперешкодного руху людей при евакуації [17, 18].

Таким чином, розробка нових моделей і методів евакуації людей в будівлях навчальних закладів з точки зору безперешкодності евакуації є актуальним завданням.

Метою роботи є розробка імітаційних моделей безпечної евакуації людей із навчального корпусу при надзвичайних ситуаціях на прикладі корпусу фізико-математичного факультету.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні **завдання:**

- огляд технології імітаційного моделювання;
- огляд сучасних пакетів імітаційного моделювання;

- побудова імітаційної моделі безпечної евакуації людей із навчального корпусу фізико-математичного факультету при надзвичайних ситуаціях.

Об'єктом роботи є процеси евакуації людей із навчальних корпусів.

Предметом роботи є засоби імітаційного моделювання побудови моделей евакуації людей із навчальних корпусів.

Практичне значення одержаних результатів полягає в наступному: побудовано імітаційну модель евакуації людей із корпусу фізико-математичного факультету, яка може використовуватись при моделюванні різних надзвичайних ситуацій.

ВИСНОВКИ

В межах виконання дипломної роботи досліджено методи та засоби імітаційного моделювання при розв'язуванні задачі планування безпечної евакуації людей із навчальних корпусів. Досліджено можливості застосування таких засобів імітаційного моделювання: Arena компанії Rockwell Automation, AnyLogic компанії XJ Technologies, GPSS World фірми Minuteman Software. Для виконання практичних завдань вибрано AnyLogic, оскільки в ньому є достатня кількість засобів для побудови імітаційної моделі евакуації, зокрема, пішохідна бібліотека.

Побудовано імітаційну модель безпечної евакуації людей із навчального корпусу фізико-математичного факультету при надзвичайних ситуаціях. Дана модель може використовуватись при моделюванні різних надзвичайних ситуацій в різний час при різній насиченості корпусу студентами та складанні планів евакуації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. AnyLogic: имитационное моделирование [Электронный ресурс] : [веб-сайт]. – Електронні дані. – 2019. – Режим доступу : <https://www.anylogic.ru/>. – Назва з екрану.
2. Арена: программное обеспечение для моделирования [Электронный ресурс] : [веб-сайт]. – Електронні дані. – 2019. – Режим доступу : <https://www.arenasimulation.com//>. – Назва з екрану.
3. Аристов С.А. Имитационное моделирование экономических систем: учеб. пособие / С.А. Аристов. – Екатеринбург: изд-во Урал. гос. экон. ун-т., 2014. – 121 с.
4. Вітлинський В.В. Моделювання економіки: навч. посібник / В.В. Вітлинський. – Київ: КНЕУ, 2013. – 408 с.
5. Гультьев А.К. Имитационное моделирование в среде Windows: практ. пособие / А.К Гультьев. – СПб.: КОРОНА-принт, 2010. – 400 с.
6. Девятков В.В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: монография / В.В. Девятков. – Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2013. – 448 с.
7. Жерновий Ю.В. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування: практикум / Ю.В. Жерновий. – Львів: видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2017. – 307 с.
8. Інтелектуальні системи прийняття рішень та прикладні аспекти інформаційних технологій: матеріали науково-практичних конференцій. – Том 2 . – Херсон, 2015. – 168 с.
9. Карпов Ю. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 400 с.
10. Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономически процессов: учеб. пособие / Н.Н. Лычкина; под ред. проф. В.В. Година. – Москва: изд-во Академия АйТи, 2005. – 164 с.

11. Методы принятия решений / пер. с англ. под ред. член-корр. И.И. Елесеев. – Москва: Аудит, 2006. – 590 с.
12. Предтеченский В.М. Проектирование зданий с учетом организации движения людских потоков [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.М. Предтеченский, А.И. Милинский. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Стройиздат, 1979. – 376 с.
13. Ситник В.Ф. Імітаційне моделювання: навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / В.Ф. Ситник, Н.С. Орленко. – Київ: КНЕУ, 2011. – 208 с.
14. Томашевський В.М. Моделювання систем / В.М. Томашевський. – Київ: видавничча група ВНУ, 2015. – 352 с.: іл.
15. Федяев О.И. Преимущества агентно-ориентированного моделирования систем с распределённым интеллектом. / О.И. Федяев, Ю.В. Зудикова // Моделювання та комп'ютерна графіка: матер. 4 Міжнар. наук. – техн. конф. – Донецьк: ДоНТУ. – 2011. – С. 56-58.
16. Форум GPSS [Електронний ресурс] : [веб-сайт]. – Електронні дані. – 2019. – Режим доступу : <http://www.gpss.ru>. – Назва з екрану.
17. Холщевников В.В. Исследования людских потоков и методология нормирования эвакуации людей из зданий при пожаре. Монография. — М.: МО РФ, МВД РФ, МГСУ, МИПБ, 1999. — 91 с.
18. Холщевников В.В., Самошин Д.А. Эвакуация и поведение людей при пожарах. Учебное пособие. — М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. — 212 с.