

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи
(тип кваліфікаційної роботи)

_____магістра

(освітній ступінь)

на тему «Моделювання динаміки оренди житла населенням міста»

ХАІ.302.366.24О.122.203099 ПЗ

Виконав: здобувач 6 курсу групи № 366
Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
(код та найменування)

Освітня програма Комп'ютеризація
обробки інформації та управління

_____ Андрєєв В.Р.

(прізвище й ініціали студента)

Керівник: доц. каф. 302, к.т.н.

_____ Лещенко Ю. О.

(прізвище й ініціали)

Рецензент: Копп А.М.

(прізвище й ініціали)

Харків – 2024

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів
 Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій
 Рівень вищої освіти другий (магістерський)
 Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
 (код та найменування)
 Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
 Освітня програма Комп'ютеризація обробки інформації та управління

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Олег ФЕДОРОВИЧ

(підпис) (ім'я та прізвище)
 «08» листопада 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Андрєєву Валерію Руслановичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Моделювання динаміки оренди житла населенням міста

керівник кваліфікаційної роботи Лещенко Ю.О., к.т.н., доц. каф. 302,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Університету № 2050-уч. від « 06» листопада 20 24 року

2. Термін подання здобувачем кваліфікаційної роботи 13.12.2024

3. Вихідні дані до проекту (роботи) аналітичні дані щодо ринку нерухомості та оренди житла в Україні, мапа Харкова

4. Зміст пояснювальної записки (перелік завдань, які потрібно розв'язати) провести аналіз ринку житла в містах України та особливостей оренди житла; визначити ключові чинники та цикли, що впливають на ендегенну динаміку ринку оренди житла; дослідити методи імітаційного моделювання для аналізу ринку оренди житла; розробити структуру імітаційної моделі ринку житла, що включає агентів та ринок; створити та налаштувати тестовий стенд для проведення моделюючих експериментів; провести моделюючі експерименти, оцінити результати та зробити висновки щодо динаміки оренди житла в місті

5. Перелік графічного матеріалу оренда житла та його дослідження; ціль та задачі дослідження; нерухомість та ринок житла; оренда житла в містах України; підходи до імітаційного моделювання; об'єкт моделювання – місто Харків; модель динаміки населення міста; імітаційна модель динаміки населення міста; модель агента Person; збір статистики та візуалізація; хід моделювання; варіювання параметрів; процес моделювання

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
з основної частини	Лещенко Ю.О. доц. каф. 302		
з спеціального розділу	Лещенко Ю.О. доц. каф. 302		
з економіки та управління	Малєєва Ю. А. доц. каф. 302		

Нормоконтроль _____ Олександр ПРОХОРОВ «__» _____ 20__ р.
(підпис) (ім'я та прізвище)

7. Дата видачі завдання «_06_» _вересня_ 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОРЕНДИ ЖИТЛА ТА ЗАВДАНЬ МОДЕЛЮВАННЯ ЇЇ ДИНАМІКИ У МІСТАХ	06.09 – 20.09	
2	РОЗРОБКА СТРУКТУРИ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ ОРЕНДИ ЖИТЛА У МІСТІ	21.09 – 20.10	
3	ПРОВЕДЕННЯ МОДЕЛЮЮЧИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ ТА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ	21.10 – 20.11	
4	ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ	21.11 – 25.11	

Здобувач _____ Валерій АНДРЕЄВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Юлія ЛЕЩЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

УДК 004.8

РЕФЕРАТ

Моделювання динаміки оренди житла населенням міста – Андрєєв Валерій, кваліфікаційна робота магістра, Харків, Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», кількість сторінок, враховуючи додатки 66, кількість таблиць 14, кількість рисунків 40, кількість джерел літератури 22.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: моделювання нерухомості, житлові цикли, коливання цін, системна динаміка, соціально-економічне моделювання, імітаційне моделювання, агентне моделювання.

ЦІЛЬ: дослідження динаміки ринку оренди житла в місті з використанням методів імітаційного моделювання.

ОБ’ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ: процес оренди житла в міських умовах.

ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ: методи, моделі та засоби аналізу динаміки попиту та пропозиції на ринку оренди житла в місті.

ЗАДАЧІ:

1. Провести аналіз ринку житла в містах України та особливостей оренди житла.
2. Визначити ключові чинники та цикли, що впливають на ендегенну динаміку ринку оренди житла.
3. Дослідити методи імітаційного моделювання для аналізу ринку оренди житла.
4. Розробити структуру імітаційної моделі ринку житла, що включає агентів та ринок.
5. Створити та налаштувати тестовий стенд для проведення моделюючих експериментів.
6. Провести моделюючі експерименти, оцінити результати та зробити висновки щодо динаміки оренди житла в місті.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ: системна динаміка, агентне моделювання, статистичний аналіз.

ОТРИМАНІ РЕЗУЛЬТАТИ: розроблено програмне забезпечення, що дозволяє дослідити динаміку ринку оренди житла в місті, зокрема вплив економічних, соціальних і демографічних факторів на попит та пропозицію оренди житла, з використанням методів системної динаміки та агентного моделювання.

UDC 004.8

ABSTRACT

Modeling the dynamics of housing rent by the city population – Valeryi Andreyev, Master Thesis, Kharkiv, National Aerospace University “KhAI”, amount of pages 66, amount of tables 14, amount of figures 40, amount of literature’s sources 22.

KEYWORDS: real estate modeling, residential cycles, price fluctuations, system dynamics, socio-economic modeling, імітаційне моделювання, agent modeling.

PURPOSE OF RESEARCH: study of the dynamics of the housing rental market in the city using simulation modeling methods.

OBJECT OF RESEARCH: the process of renting housing in urban conditions.

SUBJECT OF RESEARCH: methods, models and means of analyzing the dynamics of supply and demand in the rental market in the city.

TASKS:

1. To conduct an analysis of the housing market in the cities of Ukraine and the peculiarities of renting housing.
2. Identify the key factors and cycles affecting the endogenous dynamics of the housing rental market.
3. Investigate methods of simulation modeling for the analysis of the housing rental market.
4. Develop the structure of a simulation model of the housing market, which includes agents and the market.
5. Create and configure a test bench for simulation experiments.
6. Conduct simulation experiments, evaluate the results and draw conclusions about the dynamics of housing rent in the city.

METHODS OF RESEARCH: system dynamics, agent modeling, статистичний аналіз.

RESULTS: software was developed that allows you to study the dynamics of the housing rental market in the city, in particular the impact of economic, social and demographic factors on the demand and supply of housing rental, using the methods of system dynamics and agent modeling.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ОРЕНДИ ЖИТЛА ТА ЗАВДАНЬ МОДЕЛЮВАННЯ ЇЇ ДИНАМІКИ У МІСТАХ.....	9
1.1 Нерухомість та ринок житла.....	9
1.2 Оренда житла в містах України.....	14
1.3 Особливості моделювання ендогенної динаміки циклів ринку житла.....	18
1.3 Підходи до імітаційного моделювання.....	20
Висновки за розділом.....	24
2 РОЗРОБКА СТРУКТУРИ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ ОРЕНДИ ЖИТЛА У МІСТІ.....	25
2.1 Загальна структура моделі та формування ринку житла.....	25
2.2 Агент Person.....	30
2.3 Формування простору для агентів.....	34
2.4 Модель оренди житла у місті.....	34
Висновки за розділом.....	38
3 ПРОВЕДЕННЯ МОДЕЛЮЮЧИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ ТА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ.....	39
3.1 Формування випробувального стенду.....	39
3.2 Моделювання динаміки оренди житла.....	40
Висновки за розділом.....	44
4 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	45
4.1 Мета розділу.....	45
4.2 Визначення тривалості та розрахунок собівартості виконання проекту (перший варіант).....	45
4.3 Визначення тривалості та розрахунок собівартості виконання проекту (другий варіант).....	50
Висновки за розділом.....	54
ВИСНОВКИ.....	55
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	56
ДОДАТОК А. Графічні матеріали.....	58

ВСТУП

Актуальність теми дослідження.

Оренда житла в українських містах – чорна скриня. Достеменно невідомо, скільки у нас орендарів, на яких умовах вони проживають, як часто стикаються з виселенням.

Повномасштабна російська війна вплинула на сектор оренди й вкотре загострила питання про його доступність і захищеність. Жорстокий оптимізм житлової політики в Україні полягає в очікуванні, що кожен зможе знайти для себе прийнятний варіант на ринку.

Однак, в умовах війни, зростання бідності й безробіття, ця теза видається все більш нереалістичною.

Тому дослідження, що присвячено моделюванню динаміки ринку оренди житла в місті є актуальним.

Мета дослідження – дослідження динаміки ринку оренди житла в місті з використанням методів імітаційного моделювання.

Для досягнення мети необхідно виконати наступні **завдання**:

1. Провести аналіз ринку житла в містах України та особливостей оренди житла.
2. Визначити ключові чинники та цикли, що впливають на ендегенну динаміку ринку оренди житла.
3. Дослідити методи імітаційного моделювання для аналізу ринку оренди житла.
4. Розробити структуру імітаційної моделі ринку житла, що включає агентів та ринок.
5. Створити та налаштувати тестовий стенд для проведення моделюючих експериментів.
6. Провести моделюючі експерименти, оцінити результати та зробити висновки щодо динаміки оренди житла в місті.

Об'єкт дослідження – процес оренди житла в міських умовах.

Предмет дослідження – методи, моделі та засоби аналізу динаміки попиту та пропозиції на ринку оренди житла в місті.

Практичне значення отриманих результатів. розроблено програмне забезпечення, що дозволяє дослідити динаміку ринку оренди житла в місті, зокрема вплив економічних, соціальних і демографічних факторів на попит та пропозицію оренди житла, з використанням методів системної динаміки та агентного моделювання.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи магістра. Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, 4 розділів, висновків, додатків та переліку посилань. Повний обсяг кваліфікаційної роботи магістра становить 66 сторінок, в тому числі: 40 рисунків; 14 таблиць; 1 додаток на 9 сторінках; перелік посилань з 22 найменувань на 2 сторінках.