

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

В. О. Капустян
Г. А. Мажара

МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІКИ: КУРСОВА РОБОТА

Методичні рекомендації

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра
за освітньою програмою «економічна кібернетика»
спеціальності 051 економіка

Електронне мережне навчальне видання

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2022

Рецензент Царьова Т. О. к.е.н., доцент кафедри промислового маркетингу

Відповідальний редактор Черноусова Ж. Т. к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри економічної кібернетики

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 5 від 26.05.2022 р.)
за поданням Вченої ради факультету менеджменту та маркетингу
(протокол № 9 від 25.04.2022 р.)*

Моделювання економіки: курсова робота методичні вказівки щодо виконання курсової роботи для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю «051 – економіка», освітня програма «Економічна Кібернетика», усіх форм навчання.

Реєстр. № НП 21/22-592. Обсяг 2 авт. арк.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
проспект Перемоги, 37, м. Київ, 03056
<https://kpi.ua>

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5354 від 25.05.2017 р.

© В. О. Капустян, Г. А. Мажара
© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022

Зміст

1. Мета і завдання курсової роботи	5
2. Структура і обсяг курсової роботи	8
3. Зміст основних частин курсової роботи	9
4. Правила оформлення курсової роботи.....	15
5. Захист курсової роботи.....	18

1. Мета і завдання курсової роботи

Метою підготовки курсової роботи є поглиблення студентом теоретичних і практичних знань з дисципліни «Моделювання економіки» та їх систематизація; набуття досвіду самостійного аналізу праць вітчизняних та зарубіжних фахівців, вивчення та аналіз питань, пов'язаних з різними аспектами моделювання й аналізу економічних об'єктів і процесів на макро- та мікроекономічному рівнях; методики та інструментарію побудови економічних моделей, їх аналізу та використання; вироблення умінь застосовувати їх для вирішення конкретних практичних завдань.

Виконання курсової роботи з курсу «Моделювання економіки» та її захист є формою контролю рівня знань студентів з цієї дисципліни.

Працюючи над курсовою роботою, студент повинен:

- використовувати набуті у процесі навчання знання для розв'язання конкретної проблеми шляхом побудови та застосування кількісних методів і інформаційних систем;
- працювати з науковими статтями, монографіями, з методичними та інструктивними матеріалами, статистичною інформацією, критично аналізувати та виявляти їхні позитивні та негативні сторони;
- узагальнювати та аналізувати фактичний матеріал, виявляючи існуючі тенденції та суттєві чинники щодо цілей дослідження;
- застосовувати сучасний інструментарій та наукову методику дослідження з використанням відповідних математичних методів, інформаційних засобів і технологій;
- уміти аналізувати отримані результати, робити відповідні висновки як теоретичного, так і прикладного характеру.

Курсова робота є результатом самостійної роботи студента за обраною темою. Вона має відрізнятись логічно-послідовним викладом матеріалу,

стислістю і точністю формувань, практичною спрямованістю рекомендацій, чіткістю висновків.

Керівництво курсовою роботою здійснюється викладачами кафедри економічної кібернетики.

Результати конкретного курсового дослідження виносяться на прилюдний захист перед комісією. Такий підхід забезпечує не лише добре володіння підготовленим матеріалом, а й виробляє вміння відстоювати свої переконання, наукові погляди. Під час захисту курсової роботи студенти вчаться стисло й доступно викладати основні результати свого дослідження, виробляти в собі навички публічного виступу й ведення наукової полеміки.

Знання та навички здобуті при виконанні курсової роботи можуть бути використані студентами в подальшій науково-дослідній роботі, при виконанні дипломної роботи та в практичній діяльності.

У процесі підготовки та написанні курсової роботи виділяють такі етапи:

- вибір, обґрунтування та затвердження теми дослідження (протягом двох тижнів з початку семестру чи після проведення установки щодо курсової роботи);
- складання студентом плану курсової роботи та погодження його із науковим керівником (протягом трьох тижнів з початку семестру чи після проведення установки щодо курсової роботи);
- підбір та вивчення спеціальної літератури;
- формування студентом інформаційної бази для виконання курсової роботи;
- виконання та написання і оформлення курсової роботи;
- подання курсової роботи на кафедру для перевірки (не пізніше, ніж за два тижні до дати захисту курсової роботи);
- за потреби доопрацювання курсової роботи відповідно до рекомендацій та зауважень керівника;
- захист курсової роботи перед комісією.

В процесі підготовки та написання курсової роботи студент може отримувати консультації у керівника відповідно до графіку проведення консультацій працівників кафедри.

Студент має виконати курсову роботу згідно з графіком та вчасно подати її на кафедру. Курсові роботи, подані на кафедру з порушенням встановлених

графіком троків без поважних причин не рецензуються і повертаються студентам.

Орієнтована тематика курсових робіт наведена у додатку А.

Студенти вибирають теми курсових робіт із переліку, рекомендованого кафедрою, із врахуванням індивідуальних інтересів і здібностей, можливості використання практичних матеріалів підприємств і установ. При цьому слід зазначити, що предметна галузь вибирається таким чином, щоб розроблюваний контрольний приклад автоматизованого рішення задачі мав реальну основу.

Після вибору тем і призначення керівника студенту видається завдання на курсову роботу (додаток Б), відповідно до якого студент складає план роботи і приступає до його виконання. Під час складання плану, насамперед, конкретизуються призначення дослідження, тобто вирішуване завдання.

В деяких випадках складати план курсової роботи доречно після підбору та вивчення літературних джерел та формування масивувхідної інформації, шляхом погоження такого порядку з науковим керівником.

Складений студентом план курсової роботи погоджується з викладачем – науковим керівником. До плану курсової роботи можна вносити зміни, але їх обов'язково треба погоджувати з науковим керівником.

Зразки планів курсових робіт наведено в додатку В.

2. Структура і обсяг курсової роботи

Курсова робота як оригінальне теоретико-прикладне дослідження повинна мати певну логіку побудови, послідовність, завершеність. Рекомендується така структура курсової роботи:

Титульний лист

(додаток В)Зміст

Вступ

Розділ 1. Теоретичні відомості

Розділ 2. Розв'язання математичної задачі

2.1. Постановка задачі

2.2. Підхід до аналітичного розв'язання

2.3. Дискретизація вихідної задачі

2.4. Розділ 3. Розв'язання економічної задачі

3.1. Постановка задачі

3.2. Розв'язання задачі

Висновки та пропозиції.

Список використаної

літератури.

Додатки.

Загальний обсяг курсової роботи – близько 25 сторінок друкованого тексту, не враховуючи списку літератури і додатків.

Курсова робота складається із текстової частини, графіків, рисунків, таблиць, додатків, форм вхідних і вихідних документів, структурних схем, програм тощо.

Мова курсової роботи – державна, стиль – науковий.

3. Зміст основних частин курсової роботи

Кожний розділ слід починати з нової сторінки, нумерувати сторінки у правому верхньому кутку (на титульній сторінці номер не ставиться). Рекомендована література представлена у Додатку Г.

ЗМІСТ включає найменування всіх розділів, підрозділів і пунктів (якщо вони мають найменування) із зазначенням сторінок, з яких починається викладання матеріалу розділу чи пункту.

ВСТУП. У ньому необхідно наголосити на актуальності розробленої теми, її важливості. Зазначити мету, завдання, об'єкт дослідження, основні джерела інформації та методи дослідження, ступінь розробки проблем вітчизняними та зарубіжними вченими.

Найбільш важлива частина вступу - визначення мети та завдань дослідження. Мету дослідження визначають на основі актуальності теми та з визначенням кінцевого результату роботи. Вона формулюється лаконічно, одним реченням і повинна впливати з теми роботи. Оскільки мета - це поняття ширше, ніж завдання, тут часто вживаються означення комплексний, всебічний (комплексне дослідження, всебічне вивчення). Формулювання завдань не повинні повторювати іншими словами мету дослідження. Завдання потрібно не лише правильно й чітко сформулювати, а й поставити їх у певному порядку, так, щоб була зрозуміла програма дослідження.

Об'єкт дослідження - частина об'єктивної реальності, процес або явище, що породжує проблемну ситуацію і обране для вивчення (економічна проблема). Як правило, об'єкт визначають як коло конкретних суспільних відносин, що буде досліджуватись у роботі.

У вступі подається перелік методів дослідження не відірвано від змісту роботи, а саме коротко та змістовно визначаючи, що саме досліджувалось тим чи іншим методом. Це дає змогу пересвідчитись в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

Інформаційною базою дослідження слугують усі види інформації, які використовувалися при написанні курсової роботи (закони, підзаконні акти, наукові публікації, аналітичні матеріали, статистичні щорічники, звітність

підприємств тощо).

Обсяг вступу не повинен перевищувати трьох сторінок.

РОЗДІЛ 1. Теоретичні засади дослідження передбачають розкриття стану напрацювань з обраної теми. Слід подати критичний огляд літературних джерел, викласти основні теоретичні та методичні положення теми, проблемні питання, дискусійні та невирішені аспекти, сформулювати власне ставлення автора до них. Важливе місце аналізу визначених проблем, використовуваних у наступних частинах роботи. Автор має продемонструвати свою обізнаність з методами аналізу. Обсяг першого розділу не повинен перевищувати десятих сторінок.

РОЗДІЛ 2. Математична модель розв'язання економічної проблеми передбачає здійснення постановки задачі економічної проблеми та побудову математичної моделі її розв'язання.

У процесі постановки задачі необхідно:

- описати призначення, техніко-економічну сутність задачі й обґрунтування необхідності її розв'язання;
- навести перелік об'єктів, для управління якими треба розв'язати задачу;
- описати призначення і використання вихідної інформації;
- за необхідності встановити зв'язки даної задачі з іншими;
- описати вхідну інформацію, її призначення і способи отримання.

Постановка задачі виконується відповідно до плану, наприклад:

1. Організаційно-економічна сутність задачі:

- найменування завдання;
- місце рішення;
- мета рішення;
- призначення (для яких об'єктів, підрозділів, користувачів призначена);
- періодичність рішення і вимоги до термінів рішення;
- джерела і способи отримання даних;

- споживачі результатної інформації і способи її відправки;
- інформаційний зв'язок з іншими завданнями.

2. *Опис вхідної інформації:*

- перелік вхідної інформації;
- форми представлення документів вхідної інформації;
- способи контролю вхідних даних;

3. *Опис вихідної інформації:*

- перелік вихідної інформації;
- форми представлення вихідної інформації;
- періодичність і терміни уявлення;
- способи контролю вихідної інформації;

4. *Опис використовуваної умовно-постійної інформації:*

- перелік умовно-постійної інформації (класифікаторів, довідників, таблиць, списків з вказівкою їх повних найменувань);
- форми уявлення;
- способи взаємодії із змінною інформацією.

5. *Опис алгоритму рішення задачі (послідовності дій і логіки рішення задачі):*

- опис способів формування вихідної інформації, з вказівкою послідовності виконання логічних і арифметичних дій;
- опис зв'язків між частинами, операціями, формулами алгоритму;
- вимоги до порядку розташування (сортуванню) ключових (головних) ознак у вихідних документах.

Алгоритм повинен враховувати загальні та всі окремі випадки рішення задачі. Допускається опис алгоритму у вигляді пояснюючого тексту. Необхідно

передбачити контроль обчислень на окремих етапах виконання алгоритму. При описі алгоритму виділяють наступні підрозділи:

- вхідна інформація;
- вихідна інформація;
- математичний опис;
- алгоритм розв'язання задачі на ПК.

Вхідна інформація. В тексті описують вхідні документи, які будуть використані для формування оперативних файлів бази даних; файли, які потрапляють на вхід задачі чи комплексу з інших задач та їх комплексів; а також документи та файли, які носять довідковий характер і можуть бути віднесені до умовно-постійної інформації.

Вихідна інформація. В тексті описують її призначення та використання.

Математичний опис. Наводять математичну модель чи математичні формули розрахунку основних показників, які формуються в процесі розв'язання задачі, а також опис процесу, об'єктів, перелік прийнятих допущень і оцінок відповідності розробленої моделі реальному процесу в різних умовах роботи. Математична модель і алгоритми, що розробляються на її основі, повинні задовольняти трьом вимогам: визначеності (однозначності), інваріантності по відношенню до різних альтернативних ситуацій в завданні і результативності (можливості її рішення за кінцеве число кроків).

Алгоритм розв'язання задачі на ПК. В тексті наводять опис логіки алгоритму і спосіб формування результатів розв'язання із зазначенням послідовності етапів розрахунку. Алгоритмом повинні бути передбачені всі

ситуації, які можуть виникнути в процесі розв'язання задачі. Після чого подається алгоритм у вигляді схеми відповідно до вимог Державного стандарту 19.701-90 —Схеми алгоритмів, програм даних і систем. Умовні позначення і правила виконання. При побудові загального алгоритму розв'язання задачі у вигляді схеми можуть бути використані символи, передбачені державним стандартом 19.701-90. Ступінь деталізації схеми алгоритму визначає автор розробки. Результатом алгоритмізації є логічно побудована блок-схема (додаток Д).

На етапі формалізації економічної проблеми, тобто побудови математичної моделі, що полягає в вирішенні її у вигляді конкретних математичних залежностей і відношень, необхідно провести теоретичне (аналітичне) дослідження моделі, визначити методи дослідження і розв'язування. Метою теоретичного (аналітичного) дослідження є з'ясування загальних властивостей моделі.

Обсяг другого розділу не повинен перевищувати двадцяти сторінок.

РОЗДІЛ 3. *Створення інформаційної системи економічного об'єкта засобами програмного забезпечення.*

У середовищі обраної програми необхідно створити базу для введення даних, пошуку необхідної інформації та створення вихідних документів. В третьому розділі необхідно дослідити динаміку розвитку економічного об'єкта.

Даний розділ повинен містити певні узагальнення у вигляді коротких тез, викладення основних висновків, практичних розрахунків та пропозицій, отриманих автором при дослідженні обраної теми. В цій частині не повинно бути нового матеріалу, що не був висвітлений в основній частині курсової роботи.

Обсяг третього розділу не повинен перевищувати десяти сторінок.

У ВИСНОВКАХ ТА ПРОПОЗИЦІЯХ треба викласти у вигляді коротких тез основні положення виконаної роботи. Ознайомлення з текстом висновків має сформулювати в читача уявлення про ступінь реалізації автором курсової роботи поставленої мети і завдань. Обсяг висновків – 1-2 с.

У СПИСКУ ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ необхідно зібрати у повному обсязі інформацію із законодавчих, нормативних документів, статистичних збірників. Проаналізувати спеціальну літературу, internet – ресурси, періодичні видання. Зібраний матеріал систематизується відповідно до плану курсової роботи. У списку використаних джерел рекомендується включати до 15 найменувань.

ДОДАТКИ. Кожний додаток, наведений у роботі, повинен мати свій порядковий номер і посилання на нього в тексті. У додатках розміщуються громіздкі таблиці допоміжного характеру, блок-схеми, зразки анкет соціологічного опитування, інформаційні матеріали, які становлять базу аналітичних досліджень згідно з обраною темою. Крім того, у додатки можна включати документи *підприємства*, інструкції, ілюстрації допоміжного характеру тощо, на які, якщо необхідно, в роботі наводяться посилання.

4. Правила оформлення курсової роботи

Роботу оформляють згідно з Держстандартом України ДСТУ 3008-2015 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення», а саме:

Друк тексту - лист білого паперу А4 (210x297 мм); комп'ютерний набір: шрифт Times New Roman, розмір шрифту – 14, інтервал – 1.5; параметри сторінки: ліве поле – 20мм, праве - 10мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм.

Ілюстративний матеріал (схеми, діаграми, графіки тощо) слід подавати безпосередньо після посилання на нього в тексті, де він згаданий вперше, або на наступній сторінці і позначати словом «Рисунок _», «Таблиця_» і т.п., нумерувати послідовно. Номер рисунка та його назву розміщують під рисунком. Нумерацію рисунків і таблиць наводять арабськими цифрами без знака №. Сторінки курсової роботи, на яких наведено ілюстративний матеріал, включають до загальної нумерації сторінок. Таблиця має містити: дані, необхідні для вивчення певного явища; загальний та внутрішні заголовки. Загальний заголовок таблиці стисло характеризує її зміст, а також період, за який наведено дані. Внутрішні заголовки зазначають, які показники аналізуються у відповідних рядках і графах таблиці, в яких одиницях виміру. Таблиці нумерують послідовно (за винятком тих, що розміщені у додатках) у межах розділу. У разі перенесення таблиці на іншу сторінку, пишуть «Продовження табл._». Кількість ілюстрацій у курсовій роботі визначається її змістом і доцільно для надання тексту зрозумілості та конкретності.

Формули нумеруються послідовно за текстом роботи; номер формули пишуть у круглих дужках на цьому ж рядку з правого боку сторінки; пояснення значень символів, числових коефіцієнтів розміщують безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі, та кожне з нового рядка. Перший рядок пояснення починається зі слова «де» без двокрапки. Формули слід розміщувати у тексті на окремому рядку, залишаючи між ними не менше одного вільного рядка. Першоджерела

формул зазначаються у квадратних дужках.

Титульну сторінку, яка є першою сторінкою курсової роботи, включають до загальної нумерації сторінок, але не нумерують. Нумерацію наступних сторінок подають арабськими цифрами, які проставляють у правому верхньому куті.

Зміст складається з усіх частин курсової роботи та номерів їх початкових сторінок. Його розміщують після титульної сторінки і нумерують як другу сторінку.

Кожна частина курсової роботи повинна мати заголовок відповідно до плану роботи. Відстань між заголовком і текстом дорівнює трьом інтервалам основного тексту.

На додатки, які містяться у курсовій роботі, мають бути посилання у текстовій частині роботи. Додаток повинен мати заголовок, надрукований угорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. З правого боку рядка малими літерами з першої великої друкується слово «Додаток _» і велика літера, що позначає додаток.

Посилання на використану *літературу* слід наводити у квадратних дужках, наприклад [X, с.N] , де X – порядковий номер літературного джерела у списку, N – сторінка цитованого джерела.

Список використаних джерел слід розміщувати у такій послідовності: спочатку (у хронологічному порядку) Закони України, далі – Укази Президента України, постанови Кабінету Міністрів України, за ними літературні джерела в алфавітному порядку: монографії, підручники, посібники, брошури, журнальні та газетні статті. У кінці списку наводять іншомовні та електронні джерела інформації. Дані про книги обов'язково містять прізвище та ініціали автора, заголовок, місце видання, видавництво, рік видання, кількість сторінок. Дані про журнальні або газетні статті прізвище та ініціали автора, заголовок, назву періодичного видання, серію, рік випуску, номер видання, сторінки.

У списку використаних джерел наукові праці записуються тією мовою, якою вони видані.

Список оформлюється відповідно до вимог держстандартів:
згідно ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне
посилання. Загальні положення та правила складання» з урахуванням правок
(код УКНД 01.140.40).

5. Захист курсової роботи

Студент має виконати курсову роботу і подати її на кафедру у термін, передбачений графіком навчального процесу, але не пізніше 10 днів до захисту.

Спочатку виконана курсова робота реєструється на кафедрі та передається викладачу. Викладач перевіряє роботу. Якщо робота не відповідає темі, завданню та вимогам до курсової роботи, викладач повертає роботу з позначкою «на доопрацювання». У такому разі викладач не допускає студента до захисту та встановлює терміни усунення недоліків. Тільки після доопрацювання, з урахуванням зауважень, викладач допускає роботу до захисту.

Захист курсової роботи проводиться комісією передбаченою розпорядженням по кафедрі. При захисті курсової роботи студент має продемонструвати глибокі знання з досліджуваної теми, вміти чітко викладати власні думки, використовувати ілюстративний матеріал, аргументовано відповідати на питання.

Оцінювання курсової роботи здійснюється за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно) та за шкалою ECTS (A, B, C, D, E, FX). На оцінку впливають глибина, змістовність і манера захисту, тобто якість розробленої роботи та її оформлення. Позитивна оцінка заноситься до залікової книжки.

Рейтингова оцінка з курсової роботи матиме дві складові. Перша (стартова) характеризує роботу студента з курсового проектування та її результат – якість пояснювальної записки та графічного матеріалу. Друга складова характеризує якість захисту студентом курсового проекту. Розмір шкали першої складової дорівнює 40 балів, а другої складової – 60 балів.

Система рейтингових балів

1. Стартова складова (r_1):

- своєчасність виконання графіку роботи – 5-3 балів;
- сучасність та обґрунтування прийнятих рішень – 12-7 балів;

- правильність застосування методів аналізу і розрахунку – 10-6 балів;
- якість оформлення, виконання вимог нормативних документів – 6-4 балів;
- якість графічного матеріалу і дотримання вимог ДСТУ – 7-4 балів.
- Складова захисту курсової роботи (r2):
- ступінь володіння матеріалом – 10-6 балів;
- повнота аналізу можливих варіантів – 15-9 балів;
- ступінь обґрунтування прийнятих рішень – 20-12 балів;
- вміння захищати свою думку – 15-9 балів.

Сума стартових балів і балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Бали R r_1 r_2	ECTS-оцінка	Екзаменаційна оцінка
95-100	A	відмінно
85-94	B	добре
75-84	C	
65-74	D	задовільно
60-64	E	
Менше 60	Fx	незадовільно
не зарахована робота, або r_C 25	F	не допущено

Захищені курсові роботи передаються на кафедру, де вони зберігаються згідно з вимогами до такого виду документів.

Студент, який без поважної причини не подав курсової роботи у зазначений термін або не захистив її, вважається таким, що має академічну заборгованість. При отриманні незадовільної оцінки студент за рішенням комісії виконує курсову роботу за новою темою або пере опрацьовує

попередню роботу у термін, визначений деканом факультету (НАКАЗ № 7-124 від 20.07.2020 Про затвердження Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського).

Підсумки захистів курсових робіт обговорюються на засіданнях кафедри економічної кібернетики.

Додаток А

**Орієнтовна тематика курсових робіт з дисципліни
«Моделювання економіки»
для студентів за спеціальністю «051 – економіка»,
освітня програма «Економічна Кібернетика» (шрифт групи –
УК) всіх форм навчання**

1. Адаптивні методи прогнозування соціально-економічних процесів.
2. Алгоритми та моделі дослідження динаміки трудових ресурсів в регіоні.
3. Аналіз та дослідження внутрішнього стану промислового підприємства за допомогою інструменту теорії ігор
4. Аналіз та прогнозування у моделях ІС у галузі автосервісу
5. Багаторівнева система моделей оптимального планування.
6. Вибір базових стратегій для формування конкурентних переваг.
7. Використання генетичних алгоритмів для моделювання економічних процесів.
8. Використання інструменту імітаційного моделювання в управлінні фінансовими потоками
9. Використання нейронних мереж для прогнозування показників макроекономічного розвитку країни.
10. Виробничі функції в екологічних моделях.
11. Економетричні моделі та проблеми застосування.
12. Економіко-математичне моделювання ефективності рекламної діяльності.
13. Економіко-математичне моделювання функціонування комерційних банків.
14. Економічна взаємодія і глобальний оптимум.
15. Експертні методи побудови прикладних економіко-математичних моделей управління економічними об'єктами.
16. Ефективні інструменти моделювання та прогнозування процесів інфляції на стан споживання населення
17. Ефективність методів СППР (на основі теорії нечітких множин) у інформаційних системах маркетингу
18. Ефективність сітьових моделей страховому бізнесі
19. Застосування виробничих функцій при моделюванні та аналізі економічних систем.

20. Концептуальні засади математичного моделювання економічної безпеки України.
21. Макроекономічні моделі росту.
22. Математичне моделювання в зовнішньоекономічній діяльності економіко-виробничих систем.
23. Математичне моделювання в оцінці ринкової вартості підприємства.
24. Математичне моделювання в управлінні регіонами.
25. Математичне моделювання інвестиційної діяльності підприємства.
26. Математичне моделювання маркетингових досліджень.
27. Математичне моделювання соціально-економічних показників регіону України.
28. Математичне моделювання управління фінансовими ресурсами підприємства.
29. Математичне моделювання фінансових показників регіону України.
30. Математичні методи оцінки кредитоспроможності позичальника.
31. Математичні моделі аналізу проблем глобалістики сьогодення України
32. Математичні моделі антикризового менеджменту.
33. Математичні моделі в аналізі та виборі інноваційно-інвестиційних проектів.
34. Математичні моделі в системах моніторингу економічних процесів.
35. Математичні моделі галузевого регулювання.
36. Математичні моделі основних системних характеристик та їхня роль у прийнятті рішень в економіці.
37. Методи маркетингових досліджень аналізу ринку споживання
38. Методи рейтингових оцінок комерційних банків.
39. Моделі аналізу макроекономічної політики.
40. Моделі макроекономічного прогнозування.
41. Модельно-теоретичне представлення економічної системи.
42. Моделювання адаптації системи управління підприємством.
43. Моделювання багатоцільової оптимізації.
44. Моделювання в управлінні портфелем інвестора.
45. Моделювання взаємодії економічної системи і навколишнього середовища.
46. Моделювання взаємодії інфляції та безробіття.

47. Моделювання грошових потоків в банку.
48. Моделювання економічної взаємодії підсистем економічної системи.
49. Моделювання інфляції в перехідній економіці.
50. Моделювання кредитної діяльності комерційного банку.
51. Моделювання поведінки споживачів в умовах товарно-грошових відношень.
52. Моделювання попиту на сільськогосподарську продукцію.
53. Моделювання структури портфеля акцій комерційного банку.
54. Моделювання та управління кредитним ризиком комерційного банку.
55. Моделювання та управління ринком пасивних операцій комерційного банку.
56. Моделювання управління фінансовими потоками комерційного банку.
57. Моделювання фінансової стійкості підприємства.
58. Оптимальний вибір цін з врахуванням інфляції.
59. Оптимізація управління запасами торгового підприємства.
60. Оцінка ризику ліквідності комерційного банку.
61. Підвищення конкурентоспроможності підприємств за допомогою фінансових імітаційних моделей
62. Прогнозування очікуваних значень обсягів фінансових ресурсів комерційного банку.
63. Прогнозування прибутковості підприємства на основі інвестиційного проекту
64. Прогнозування цін за допомогою нейронних мереж.
65. Сутність та використання концепції раціональних очікувань у моделюванні ринкової рівноваги.

Додаток Б

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

кафедра економічної кібернетикидисципліна Моделювання економікиза спеціальністю «051 – економіка»освітня програма «Економічна Кібернетика»

курс _____ група _____ форма навчання _____

Завдання на курсову роботу студента

/ Прізвище, Ім'я та по Батькові /

1. Тема роботи _____

/ назва теми /

2. Строк здачі студентом закінченої роботи _____ 20__ р.

3. План _____

4. Дата видачі завдання _____ 20__ р.

Студент _____

підпис

Керівник _____

підпис

*Прізвище, ім'я та по-
батькові*

«__» _____ 20__ Р.

Додаток В

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
факультет менеджменту та маркетингу
кафедра економічної кібернетики**

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни «Моделювання Економіки»

на тему: _____ / *назва теми* / _____.

Студента(ки) _____ курсу , групи _____

форми навчання _____ факультету _____

/ Прізвище, Ім'я та по Батькові /

Керівник _____

/ науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали /

Список рекомендованої літератури

1. Chumachenko T. Математичні моделі та методи прогнозування епідемічних процесів. 2020. 10.25313/978-617-7751-88-4. URL: https://www.researchgate.net/publication/344771190_Matematicni_modeli_ta_metodi_prognozuvanna_epidemicnih_procesiv/citation/download
2. Арієлі Д. Передбачувана ірраціональність. Приховані сили, що визначають наші рішення : Сер. «Книги Стокгольмської школи економіки». М. : Манн, Іванов і Фербер, 2010. 400 с.
3. Григорків В.С. Моделювання економіки: підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. 360 с.
4. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике. – М.: Изд. „Дело и сервис”, 2009.
5. Захаров А. В. Теорія ігор у громадських науках: підручник для вузів. М. : вид. будинок Вищої школи економіки, 2015. 304 с.
6. Интриллигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. - М.: Прогресс, 2002. - 565 с.
7. Интриллигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. – М.: Прогресс, 2002.
8. Капустян О.В., Сукретна А.В. Методи нелінійного аналізу в математичній економіці. - Київ: КНУ, 2011. - 213 с.
9. Корхін А.С., Турчанінова І.Ю. Моделювання економіки: навч. пос. М-во освіти і науки України, Держ. вищ. навч. заклад «Нац. гірн. ун-т». Д. : ДВНЗ «НГУ», 2016. 104 с.
10. Костоглод К.Д., Калініченко А.В., Протас Н.М., Вакуленко Ю.В., Мінькова О.Г. “Економіко-математичні методи та моделі”: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти СВО Бакалавр галузей знань “Соціальні та поведінкові науки”, “Управління та адміністрування” і “Публічне управління та адміністрування”. Полтава: ПДАА, 2018. 232 с.
11. Мажара Г. А. Moral hazard in market transactions and options for mitigation and limitation. Збірник наукових праць молодих вчених факультету менеджменту

та маркетингу КПІ ім. І. Сікорського «Актуальні проблеми економіки та управління». 2018. № 12. С. 1–7.

12. Мажара Г. А., Капустян В. О. Behavioral components in relationships of economic agents in the automobile market. *Eureka: social and humanities*. 2020. № 2. С. 8–14.
13. Мажара Г. А., Капустян В. О. Вплив смаків і пріоритетів купівлі на вибір споживача на прикладі задачі динамічного моделювання. *Економічний журнал Одеського політехнічного університету*. 2019. № 3(9). С. 45–50.
14. Мажара Г. А., Капустян В. О. Ірраціональні стратегії в умовах часткової інформованості гравців на прикладі індивідуально-оптимальних рівноваг. *Академічний огляд*. 2019. № 2(51). С. 61–68.
15. Мажара Г. А., Капустян В. О. Поведінкова складова у класичних підходах в ігрових задачах. *Академічний огляд*. 2018. № 1. С. 33–39.
16. Мажара Г.А., Капустян В. О. Гіперболізоване дисконтування на прикладах поведінки економічних агентів з різними когнітивними функціями. *Електронне наукове фахове видання з економічних наук «Modern Economics»*. 2019. № 17. С. 133–138.
17. Макара О. В. Соціально орієнтована національна економіка: теоретико-методологічні засади та механізми інституційного забезпечення: монографія. Луцьк: 2012. 416 с.
18. Моделювання економічних процесів: Навчальний посібник / П.І. Островський, О.М. Гострик, Т.П. Добрунік, О.В. Радова Одеса: ОНЕУ, 2012. 132 с.
19. Охріменко М.Г., Дзюбан І.Ю. Дослідження операцій. – К.: Центр навч. літ., 2006.
20. Пономаренко О. І., Перестюк М. О., Бурим В. М. Сучасний економічний аналіз. 1. Мікроекономіка. - К.: Вища школа, 2004. - 262 с.
21. Пономаренко О. І., Перестюк М. О., Бурим В. М. Сучасний економічний аналіз. 2. Макроекономіка. - К.: Вища школа, 2004. - 204 с.
22. Шикин Е.В., Чкартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. – М.:КДУ, 2009.

Зразки планів курсових робіт

Тема: Математичне моделювання соціально-економічних показників регіону України

Зміст

Вступ

Розділ 1. Теоретичні аспекти вивчення соціально-економічного стану регіону
Розділ 2. Основні математичні моделі соціально-економічних показників.

Розділ 3. Рейтингове оцінювання соціально-економічного розвитку регіону України
Висновки та пропозиції

Список використаної літератури

Додатки

Тема: Алгоритми та моделі дослідження динаміки трудових ресурсів в регіоні.

Зміст

Вступ

Розділ 1. Теоретичні засади дослідження трудових ресурсів.

Розділ 2. Основні принципи та моделі дослідження трудових показників

Розділ 3. Моделювання динаміки трудового потенціалу Вінницької області

Висновки та пропозиції

Список використаної літератури

Додатки

Тема: Методи маркетингових досліджень аналізу ринку споживання

Зміст

Вступ

Розділ 1. Основні методи маркетингового дослідження, аналізу ринку споживання
Розділ 2. Математичні моделі поведінки споживачів та їх характеристика

Розділ 3. Ефективні засоби аналізу та моделювання ринку споживання у Вінницькій області.

Висновки та пропозиції

Список використаної літератури

Додатки

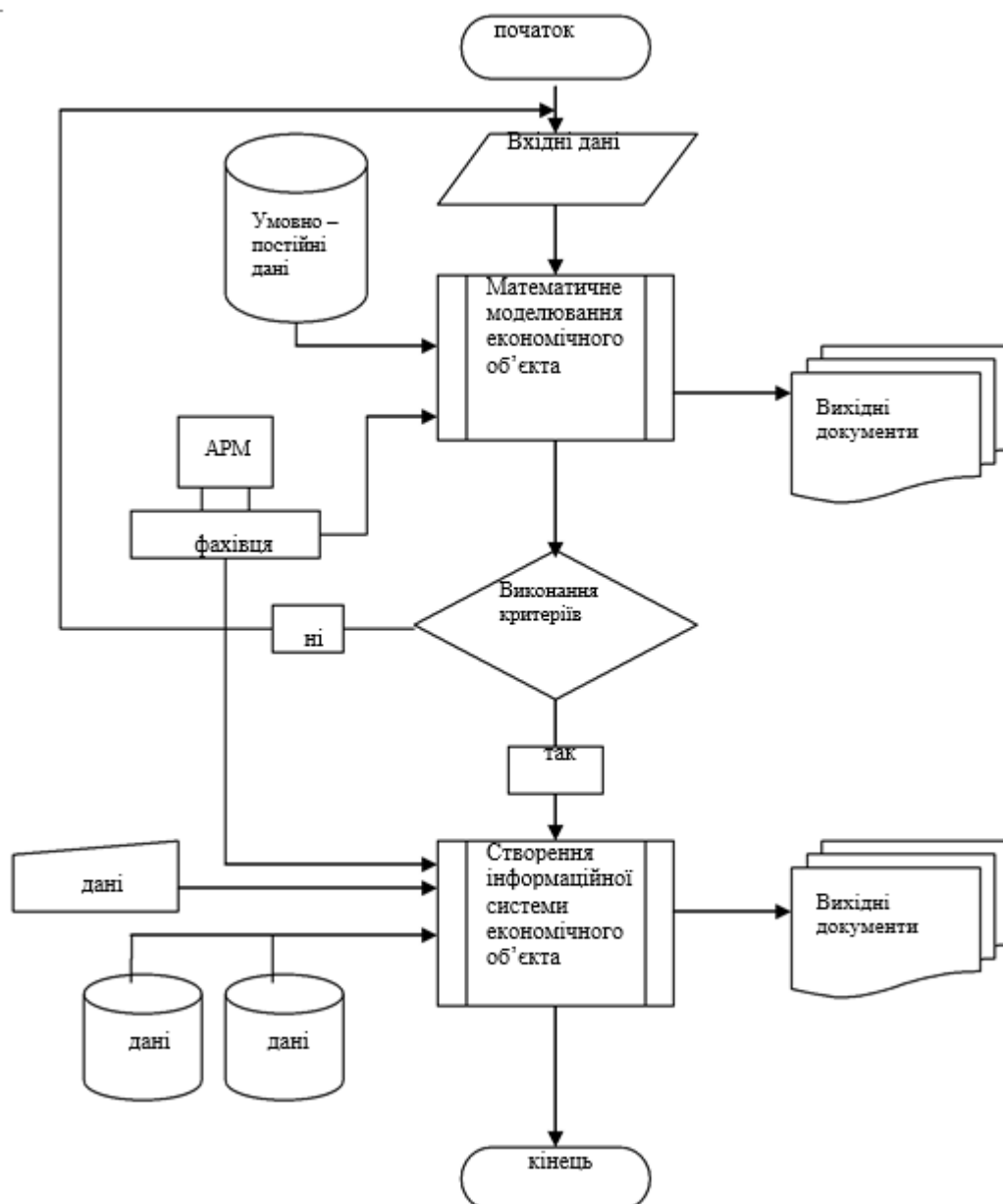


Рис.2.3. Загальна блок-схема постановки задачі

Критерій Лапласа	$H_L = \max_i \left(\frac{1}{n} \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} \right) \right)$					
	Кількість рядків матриці n=			3		
				$\frac{1}{n} \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} \right)$		
	B1	B2	B3			
A1	5	3	1	3		
A2	6	4	8	6	$H_L =$	6
A3	2	9	6	5,67		

Рис. 3.1. Розв'язок моделі розрахунку можливого ризику за критерієм Лапласа в середовищі MS Excel.

Таблиця 2.2

Вихідні дані для розрахунку індексу ефективності діяльності КРУ в Київській області протягом 2007-2011 рр.

Показник / рік	2007 рік	2008 рік	2009 рік	2010 рік	2011 рік
Охоплено контролем, тис. грн	401481	647428	654821	1214743	1777416
Недоотримано фінансових ресурсів, тис. грн	1530	5050,75	2490,52	7986,76	13799,51
Нецільові витрати державних ресурсів, тис. грн	1178,66	372,6	313,72	454,34	1262,01
Незаконні витрати, тис. грн	2721,77	4108,85	4176,35	9996,65	8494,65
Відшкодовано і поновлено нецільових витрат державних ресурсів за самостійними заходами, тис. грн	147,39	336,62	371,57	137,19	736,79
Відшкодовано і поновлено незаконних витрати за самостійними заходами підрозділу КРУ, тис. грн	1822,71	2810,39	2510,31	3144,13	3406,13

Список використаної літератури

1. Василькевич О.Л. Соціально-економічна природа поведінки споживачів на ринку товарів і послуг / О.Л. Василькевич. – Актуальні проблеми економіки : науковий економічний журнал. – Київ : ВНЗ «Національна академія управління» . – 2010. - № 1. – С. 22-29.
2. Вітлінський В.В. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком: навч.метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / В.В.Вітлінський, П.І. Верченко.- К.: КНЕУ, 2000. – 292 с.
3. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: Навч. посібник / В.В. Вітлінський. – К.: КНЕУ, 2003.-408 с.
4. Возьний К. З. Економічна поведінка людини та її ментальні мотиви / К. З. Возьний // Актуальні проблеми економіки : науковий економічний журнал. – Київ : ВНЗ «Національна академія управління» . – 2009. - № 5. – С. 3-15.
5. Методологія комплексної оцінки рівня соціально-економічного розвитку області та її адміністративно-територіальних одиниць: моногр. / [Л. М. Зайцева, В. В. Антонов, С. М. Серьогін та ін.] ; за наук. та заг. ред. Л. М. Зайцевої.– Дніпропетровськ.: ДРІДУ НАДУ, 2008.– 145 с.
6. Міжнародний пакт про економічні, соціальні і культурні права. – Режим доступу : http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/in.cgi?nreg=995_042.
7. Статистичний щорічник України за 2010 рік / Держкомстат України ; за ред. О. Г. Осауленка, відп. за вип. В. А. Головка. – К. : Вид-во „Консультант||”, 2011. – 571 с.
8. Трояновский В. М. Математическое моделирование в менеджменте: Учеб. пособие / В.М. Трояновский. — М.: Русская деловая литература, 2003. — 240 с.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»
факультет менеджменту та маркетингу
кафедра математичного моделювання економічних систем

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни «Моделювання економіки»

на тему: «Моделювання впливу різних макроекономічних факторів на ціноутворення ринку нерухомості»

Студентки 4 курсу,
групи УК-71 денної форми навчання
напряму підготовки 051«Економіка»
спеціальності: «Економічна кібернетика»

Іванов Іван

Керівник: д. ф- м. н. Капустян В. О

Дата перевірки _____

Дата захисту _____

Оцінка _____

Члени комісії: _____

_____ (прізвища, ініціали ,підписи)

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ РИНКУ	
НЕРУХОМОСТІ.....	5
1.1 Сутність і особливості ринку нерухомості	5
1.2 Фактори впливу на вартість нерухомості.....	10
1.3 Моделі оцінки об'єктів нерухомості	13
РОЗДІЛ 2.	
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЦІН НАРИНКУ	
НЕРУХОМОСТІ.....	16
2.1 Постановка економічної проблеми.....	16
2.2 Побудова моделі ціноутворення на первинному ринку	17
2.3 Динаміка впливу курсу валюти та безробіття по районах.....	23
РОЗДІЛ 3. АПРОБАЦІЯ ПОБУДОВАНОЇ МОДЕЛІ І ПРОГНОЗУВАННЯ	36
ВИСНОВКИ.....	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	40

ВСТУП

Актуальність даної теми обумовлена особливою соціальною значимістю ринку нерухомості і його високим впливом на інші сегменти ринкової економіки.

Підвищення ефективності функціонування ринку житлової нерухомості є масштабним економічним завданням, що обумовлено великою кількістю задіяних матеріальних, фінансових і трудових ресурсів.

Масова оцінка і прогнозування ринкової вартості об'єктів житлової нерухомості є одним із способів підвищення ефективності даного ринку. Однак процес визначення і прогнозування ціноутворення ринку нерухомості має викосу ступінь складності, що обумовлено як залежністю ринкових процесів від безлічі мезо- і макроекономічних факторів національної економіки. Тому ці економічні процеси доречно досліджувати за допомогою економіко-математичного моделювання.

Метою курсової роботи є побудова моделі оцінки впливу різних факторів на ціну за кв. м первинного ринку в місті Київ.

Відповідно до мети, *завданнями* є:

- визначити найбільш значущі макроекономічні чинники, які впливають на утворення цін на нерухомість в місті Київ.
- побудувати та обґрунтувати модель розв'язання проблеми поставленої у меті;
- здійснити якісне дослідження побудованої моделі;
- дослідити адекватність побудованої моделі.
- здійснити апробацію побудованої моделі на основі реальних даних і оцінити її прогнозуючу можливість.
- розглянути динаміку цін на первинному ринку в розрізі районів;

Об'єктом дослідження є первинний ринок нерухомості міста Київ

Предмет дослідження – вартість житлової нерухомості первинного ринку в місті Київ.

Методи дослідження:

- аналіз наукових джерел;
- регресійний аналіз;
- індукції та дедукції;
- математичного аналізу
- систематизації;
- узагальнення.

Тему впливу різних макроекономічних факторів на ціноутворення ринку нерухомості піднімали та досліджували чимало як вітчизняних так і зарубіжних науковців, а саме А. М. Іванченко, М. В. Кірносова, М. М. Білаш, С.В. Грибовський, Джозеф К. Еккерт, Л. А. Різва, М. А. Федотова, К. В. Загребельна та інші.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ РИНКУ НЕРУХОМОСТІ

1.1 Сутність і особливості ринку нерухомості

Ринок нерухомості можна розглядати як систему, що забезпечує підтримку і контроль відносин в рамках процесів оренди, купівлі і продажу, що формуються попитом і пропозицією.

Ринок нерухомості підрозділяється на наступні підкатегорії:

- Житлова нерухомість;
- Комерційна нерухомість, що приносить дохід власнику (торгові, складські, офісні приміщення тощо);
- Ринок земельних ділянок.

Крім того, виділяють первинний і вторинний ринки нерухомості.

До первинного ринку відносяться нові приміщення, тільки що побудовані. Операції з продажу здійснюють забудовники та інвестори, які виділяють кошти на будівельні роботи.

Вторинний ринок складають об'єкти нерухомості, що були у використанні за основним призначенням.

Ринок первинного використання показує обсяг створеної нерухомості, обсяг вторинного ринку характеризується наступними факторами:

- Забезпеченість населення;
- Мобільність трудових ресурсів;
- Прибутковість інвестиційних об'єктів;
- Побутові події (зміна місця проживання, весілля, розлучення і т.д.).

Зміни і трансформації пристрої вторинного ринку в регіонах відбуваються досить рідко і, як правило, є наслідком перетворень в складі населення (приріст населення, міграційні процеси і т.д.) або в зв'язку зі змінами регіонального економічного становища (зупинка діяльності підприємств, зміни екологічної ситуації). У зв'язку з цим найбільшою важливістю для економіки мають тенденції саме первинного ринку: через його збільшення проявляється розширення фонду нерухомості і досягається

рівновага на ринку. Заходи, що проводяться державою в галузі нерухомості, здатні впливати на масштаб і структуру ринку нерухомості (наприклад, стимулювання оренди за рахунок підвищення податку на майно).

Перехід до ринкової економіки перетворив об'єкти нерухомості в товар, до якого можуть бути застосовані операції купівлі-продажу, отже, виникає необхідність в понятті вартості. При цьому система цін нерухомості має свої особливості. Ціна об'єкта складається з ряду взаємопов'язаних факторів, які враховуються експертами-оцінювачами. До таких факторів належать:

- Індивідуальні фактори об'єкта нерухомості;
- Особливості зовнішнього середовища ринку;
- Фактор попиту і пропозиції;
- Фактори користувача об'єкта нерухомості;
- Фактор цільового призначення об'єкта.

Ступінь впливу кожного з факторів залежить від конкретної ситуації, проте необхідно враховувати весь спектр при проведенні оцінки об'єкта нерухомості. [1]

Фактор попиту і пропозиції має найбільший вплив на ринкову вартість, як і для будь-якого іншого товару на ринку. Попит характеризується якістю об'єктів, які за усталеною ринковою вартістю в даний момент часу можуть і готові купити зацікавлені особи. Пропозиція виражається числом об'єктів, яке представлено на ринку в поточний момент за деякою ціною. Рівень цін на ринку формується зі співвідношення попиту і пропозиції.

Ринок житлової нерухомості характеризується високою вартістю об'єктів нерухомості і низькою еластичністю пропозиції за ціною: при зрушеннях в цінах на житлові об'єкти обсяг пропозиції практично не змінюється. Така поведінка пов'язана з тривалістю стадії будівництва. У зв'язку з цим присутній безперервний зв'язок між змінами в попиті і пропозиції. У разі зростання попиту на житлові об'єкти, реакція (зростання) пропозиції відбувається тільки через 1-2 роки; при падінні попиту будівельні роботи не припиняються, так як понесені витрати дуже високі. Такий зв'язок

між попитом і пропозицією тягне за собою розгляд вартості як головний чинник, який регулює і врівноважує попит і пропозицію на ринку. Звідси виникає небезпека виникнення ситуації, при якій ринкова вартість об'єкта буде перевищувати справедливу ринкову ціну. У тому випадку, якщо держава не здійснює коректує політики для згладжування такого становища, це може спричинити за собою збільшення амплітуди економічних циклів. В умовах економічного ослаблення уряд повинен проводити заходи для стимуляції інтересу до придбання житла. [1]

У той же час, за періодом розквіту ринку житла може послідувати ситуація "перегріву", коли істотне зростання обсягів інвестицій в будівництво стане нерентабельним на тлі погіршення економічного становища і невідповідності обсягів попиту спочатку передбачуваному рівню. Тому заходи, що вживаються державою, повинні бути максимально продуманими в разі, якщо буде потрібно вплив на дестабілізуючі процеси в сфері нерухомості та будівництва. Дане питання стає також важливим з ростом поширення іпотечного кредитування, оскільки в умовах економічного занепаду спостерігається зростання безробіття і падіння доходів населення, що тягне за собою труднощі з виконанням кредитних зобов'язань з боку позичальників.

Переважаючі ціни залежать від можливостей інвесторів. Попит на ринку нерухомості в більшій мірі схильний до змін, ніж пропозиція, тому що падіння або зростання грошової маси займають менший час, ніж будівництво нових об'єктів, які формують змінений обсяг пропозиції.

Можна виділити ряд факторів, які враховуються при купівлі нерухомості:

- Корисність. Об'єкт нерухомості являє собою деяку цінність для зацікавленого в ньому особи. Володіння об'єктом може бути корисно для ведення комерційної діяльності, для задоволення соціальних або індивідуальних потреб.

- **Взаємозамінність.** Можливість вибору або заміщення, присутність на ринку об'єктів з точно такими ж характеристиками впливає на цінність для покупця.

- **Очікування.** Даний фактор відображає зміни цінності об'єкта з часом - цінність об'єкта, який може приносити дохід, характеризується обсягом грошового потоку, передбачуваного від володіння ним або перепродажу.

Об'єкти нерухомості перебувають у вільному цивільному обороті і можуть виступати в якості об'єктів угод різного роду, звідки виникає необхідність у визначенні їх вартості, тобто оцінки грошового еквівалента конкретного об'єкта в окремий момент часу.

Ринок нерухомості являє собою сукупність процесів, що забезпечують створення, передачу, використання і фінансування нерухомого майна.

Серед факторів, що впливають на розвиток ринку, можна виділити наступні:

- Поточний або потенційний економічний підйом;
- Фінансові ресурси для придбання прав на нерухомість; залежать від економічного стану окремого регіону (виробничий розвиток, криза, застій і т.д.), наявність робочих місць;
- Зв'язок економічних перспектив району і цін на нерухомість;

В деяких регіонах можуть спостерігатися застійні явища в зв'язку з занепадом або зміною територіального положення промислових об'єктів, що тягне за собою дисбаланс на ринку нерухомості.

Також на ринок нерухомості впливають особливості державного регулювання, загальна економічна ситуація, мікроекономічне положення, стан соціальної сфери та екологічна обстановка в регіоні.

На рівні цін на первинному і вторинних ринках впливають:

- Макроекономічні показники (курси валют, ціни на нафту, акції і т.д.);
- Рівень життя;

- Собівартість будівництва;
- Доступність іпотечного кредитування, субсидування;
- Політика місцевої влади в області нерухомості і будівництва.
- Платоспроможність населення.

Оцінка вартості представляє собою трудомісткий процес формування грошового еквівалента об'єкта нерухомого майна. Дана процедура передбачає високу кваліфікацію оцінює особи, володіння необхідними навичками, інструментами, знаннями правової сфери, а також інформованість щодо ситуації на ринку, особливо в розглянутому сегменті.

Необхідність в оцінці об'єктів нерухомості виникає при:

- Процедури покупки, продажу або здачі в оренду;
- Плануванні інвестиційних проектів і залученні інвесторів;
- Страхуванні нерухомості;
- Оподаткування об'єктів нерухомості;
- виконання юридичних приписів (права спадкування, вирок, рішення майнових суперечок і т.д.);
- Кредитування під заставу об'єктів нерухомості;
- Інші операції над нерухомим майном. [2]

1.2 Фактори впливу на вартість нерухомості

Залежно від етапу процесу оцінки об'єктів, виділяються різні фактори, які лежать в основі змін цін на нерухомість. Дані фактори можна розподілити за трьома рівнями.

Перший рівень - глобальний, являє собою результат впливу наступних груп факторів:

1. Політичних;
2. Економічних;
3. Соціальних;
4. Географічних / екологічних.

До цього рівня відносяться фактори, які не мають прямого відношення до об'єкту оцінки (не є його характеристиками), являють собою зовнішні важелі впливу, але впливають на процеси ринку нерухомості і, як наслідок, на даний об'єкт.

До соціальних факторів даного рівня відносяться:

- Структура населення;
- Демографічні показники;
- Щільність заселення;
- Рівень розвитку культури і освіти.

До економічних чинників даного рівня відносяться:

- Рівень якості життя населення;
- Пропозиція і попит ринків;
- Будівельні інвестиції;
- Податки на нерухомість;
- Розвиток будівництва.

До географічно-екологічних факторів даного рівня відносяться:

- Розташування;

- Екологія;
- Природні ресурси.

Місцезнаходження грає важливу роль, оскільки деякі ЗОНИ можуть бути обмежені у використанні з зв'язку з умовами охорони навколишнього середовища, а можлива сейсмічна небезпека повинна враховуватися при проектуванні будівель і плануванні витрат на їх зведення.

До політичних факторів даного рівня відносяться:

- Потечне і податкове законодавство;
- Кредитна політика;
- Політична стабільність.

Другий рівень - фактори локального рівня в рамках міста чи району, мають пряме відношення до об'єкту нерухомості. Характерні групи чинників:

1. Умови фінансування;
2. Місце розташування об'єкта;
3. Фізичні особливості нерухомого майна.

До факторів місця розташування даного рівня відносяться:

- Транспортна доступність;
- Оточення;
- Наявність соціально-культурних об'єктів;
- Розташування щодо плану міста (району).

Розвинена система громадського транспорту, а також наявність стоянок для автомобілів підвищує вартість об'єктів нерухомості.

До фізичних факторів даного рівня відносяться:

- Комфортність об'єкта;
- Функціональна придатність;

- Рівень розвитку комунальних послуг;
- Якість будівництва і експлуатації;
- Фізичні властивості об'єкта.

Характеристики стану об'єкта грають важливу роль в ціноутворенні, також як доступність і якість надання комунальних послуг.

До умов фінансування відносяться:

- Умови кредитування;
- Процентні ставки;
- Умови надання коштів.

Третій рівень - фактори, що характеризують об'єкт нерухомості. Архітектурно-будівельні чинники відображають об'ємно-планувальні показники - відповідність кліматичним вимогам, вимогам планування, освітленості, зовнішнього вигляду і т.д. Цілі, для яких планується використання об'єкта, накладають вимоги до його плануванні та розміщення, тому необхідно перевіряти відповідність характеристик передбачуваної функції об'єкта нерухомості. До фінансово-експлуатаційним факторів належать: • Витрати на будівництво; • Витрати на експлуатацію; • Доходи. Вплив даних показників необхідно враховувати в залежності від рівня деталізації оцінки, оскільки чиниться вплив може здійснюватися на окремих етапах. [3]

1.3 Моделі оцінки об'єктів нерухомості

Вивчення літератури показало, що індивідуальній оцінці вартості окремого об'єкта або масовій оцінці ряду об'єктів присвячено досить багато досліджень, вироблені підходи і методи аналізу, складені ефективні моделі. Проте, прогнозування і моделювання ціноутворення на ринку нерухомості на рівні регіонів приділяється досить мало уваги. Далі розглянемо підходи до моделювання та побудови моделей прогнозування, які застосовуються для регіональних ринків.

1. Моделі на основі аналізу трендів. Чи можливо застосувати в умовах стабільного розвитку ринку нерухомості.

1.1. Моделі, які використовують тренди, побудовані за даними цін на об'єкти нерухомості, які інтерполюються функціями різного ступеня складності. При цьому підході не враховуються внутрішні важелі змін цін, в зв'язку з чим такий підхід не гарантує високу ступінь точності в прогнозах. Високий ступінь полінома тягне за собою нестійкість прогнозу і великі помилки в порівнянні з моделями більш простої структури. Застосування кусково тренда знижує обсяг вибірки на кожному проміжку, що позначається на точності наближення і якості прогнозу. Такий метод раціонально використовувати тільки в тому випадку, якщо існують періоди часу, протягом яких спостерігається певна закономірність при змінах цін, а також при застосуванні методів компонентного розкладання тимчасового ряду для подальшого аналізу сезонної складової.

1.2. Авторегресійні моделі, в основі яких лежать зв'язку між поточними значеннями даного часового ряду і значеннями цього ж ряду до деяких попередніх моментів часу. Також вважається, що характер зміни вартості не змінюється., Спостерігається рівновага попиту і пропозиції, характерне для саморегульованого балансу на ринку. Прогнози на основі авторегресії можна розглядати в рамках стабільних процесів (моделі застосовні тільки для стаціонарних рядів), коли можна припускати, що в прогнозний період не

виникне значних подій, зміни цін відбуватимуться зі збереженням минулих тенденцій. Виникнення раптових кризових ситуацій тягне за собою порушення сталих механізмів зміни цін, і вимагає в такому випадку дослідження прихованих важелів, які керують динамікою цін.

2. Моделі на основі статистичного подібності процесів. В основі лежить припущення, що економічна система циклічна. Використання даного підходу ефективно як під час, так і після кризи. Проте, мінусом такого роду моделей є неможливість врахування особливостей окремих регіонів (географічне розташування, екологічні умови і т.д.), які безпосередньо впливають на формування цін ринку нерухомості.

3. Моделі кластерного і факторного аналізу.

3.1. При використанні кластерного аналізу модель формується за рахунок послідовних чи паралельних перетинів вихідної вибірки даних (угруповання, стратифікація) за ценоопределяючим факторів, які в більшій мірі корелюють з цінами об'єктів, і обчислення коефіцієнтів моделі на основі порівняння середніх значень усіченої і вихідної вибірок. Відбувається формування груп об'єктів (кластерів) на основі загального подібності деяких ознак окремих об'єктів. Для кожного кластера обчислюється середня ціна, яка за певних умов може бути встановлена в якості ринкової для елементів цієї групи. Моделі даної категорії також не пропонують можливості визначити фактори, що впливають на механізм ціноутворення в сфері нерухомості.

3.2. Модель факторного аналізу формується за рахунок переходу від спостережуваних показників до узагальнюючих факторів, які можуть застосовуватися в подальшому в кореляційно-регресійному аналізі. В першу чергу факторний аналіз працює як первинна обробка та аналіз даних для подальшої оцінки і не передбачає функціонування як самодостатній метод прогнозування.

3.3. Використання факторного і кластерного аналізу "стискає" зібрані в ході спостереження дані, оскільки з усього обсягу інформації виділяються середні або факторні дані, що знижує обсяг випадкових відхилень від

"справжніх" даних. Таким чином можна досить ефективно визначити закономірності ринку нерухомості і на їх підставі побудувати більш надійні моделі оцінки.

4. Нейромережеве моделювання. Для побудови нейронної мережі розмір вибірки, на якій проводиться "навчання" мережі, повинна бути досить великого обсягу і мати одну моду. Також для кожного окремого регіону необхідно проводити "перенавчання" мережі або побудова нової. Проте, нейромережеві моделі в області нерухомості показують слабкі прогностичні здібності [5].

5. Просторово-параметричне моделювання. Підхід передбачає, що велика частина ціни визначається деяким рядом значущих показників, для яких здійснюється перевірка статичної значущості їх середніх значень. Застосовувати метод доцільно для розвинених ринків, так як для слаборозвинених і неоднорідних ринків результати неефективні.

6. Експертна оцінка. Заснована на знаннях і досвіді оцінювача, надійність такого прогнозу залежить від кваліфікації експерта. Звідси випливає і недолік - прогноз носить суб'єктивний характер. Вивчення методів, використовуваних при оцінці і прогнозуванні процесів на ринку нерухомості показало, що найбільш поширеним методом є економетричний підхід. [4]

РОЗДІЛ 2. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЦІН НА РИНКУ НЕРУХОМОСТІ

2.1 Постановка економічної проблеми

Поліпшення ефективності державного управління в сфері нерухомості можна досягти за рахунок надійних оцінок, які показали б, як справжній стан ринку, так і потенційно можливий. Ціна об'єктів нерухомості піддається впливу безлічі факторів, таким як характеристика конкретного об'єкта нерухомості, регіональні фактори, які безпосередньо не пов'язані з об'єктом, але впливають на ситуацію і тенденції. Наразі більшість досліджень, які проводяться на дану тему здійснені на рівні країни, проте важливу роль відіграє оцінка нерухомості на рівні регіонів, оскільки кожен з них відрізняються як мінімум рівнем життя населення.

В такому розрізі мова може йти про розвиток ринку нерухомості за допомогою житлових програм, стимулюванні будівельної діяльності та інвестицій, розвитку доступності іпотечного кредитування.

За рахунок проведення заходів в зазначених напрямках, держава і регіональні інститути управління можуть успішно впливати на ринок нерухомості на регіональному рівні. Однак найчастіше можна спостерігати недостатню ефективність проведених програм у зв'язку з недостатньою розвиненістю аналітики в даній сфері, яка б враховувала індивідуальні особливості та характеристики регіонів.

Оскільки багато людей з різних куточків України прагнуть переїхати саме до столиці і придбати тут квартиру, то попит на первинному ринку в Києві значно переважає попиту в інших містах, тому доцільно окремо дослідити ціноутворення в столиці.

Побудова невизначеного майбутнього на ринку первинної нерухомості в місті Київ дозволила б знизити ризики як для органів державного управління, а також для пересічних громадян, які бажають придбати або продати квартиру, ріелторів та інвесторів.

2.2 Побудова моделі ціноутворення на первинному ринку

Проведемо дослідження на основі даних за 2007-2019 роки про вплив макроекономічних чинників на ціноутворення ринку нерухомості. Це здійснимо за допомогою багатофакторної регресійної моделі, де в якості залежної змінної виступатиме середня ціна за кв. м. на первинному ринку у м. Київ, а в якості незалежних виступатимуть різні соціально-економічні фактори.

На основі проаналізованої літератури, нами було сформовано ряд чинників, які можуть впливати на ціноутворення кв. м. на первинному ринку у місті Київ (Таблиця 2.1).

Вихідні дані подамо у вигляді таблиці:

Таблиця 2.1 – Значення факторів, що досліджуються за 2007-2019 роки.

Рік	Середня ціна 1 квадратного метру на первинному ринку в м. Київ (грн.)	Обсяг прийняття в експлуатацію всього м. кв.	Рівень безробіття (%)	Рівень інфляції (%)	Рівень середньої зарплати (грн.)	Курс гривні по відношенню до долару США (грн.)	Валовий регіональний продукт м. Київ
2007	12501,00	10243700	6,9	116,60	1351,00	5,05	49795
2008	14123,00	10495600	6,9	122,30	1806,00	5,05	61592
2009	15354,00	6399600	9,6	112,30	1906,00	7,7	61088
2010	15550,00	8603900	8,8	109,10	2239,00	8	70424
2011	14120,00	8685300	8,6	104,60	2633,00	7,95	79729
2012	13682,00	9769600	8,1	99,80	3041,00	7,99	97429
2013	13673,00	9949400	7,7	100,50	3282,00	7,99	109402
2014	17321,00	9741300	9,7	124,90	3480,00	7,99	124163
2015	26126,00	11044400	9,5	143,30	4195,00	15,77	155904
2016	30128,00	9366800	9,7	112,40	5183,00	23,95	191736
2017	31543,00	10206000	9,9	113,70	7104,00	27,18	238622
2018	32858,00	8689400	9,1	109,80	8865,00	28,32	283097
2019	30876,00	11029327	8,6	104,10	10497,00	28,12	315068

Оскільки побудову моделі і її аналіз ми будемо проводити за допомогою програми SPSS Statistic, а дана програма не підтримує кирилицю, то введемо позначення (Таблиця 2.2):

Таблиця 2.2 – Позначення факторів, що досліджуються

Позначення	Опис
Price (m ²)	Середня ціна 1 квадратного метру на первинному ринку в м. Київ (грн.)
Houses (m ²)	Обсяг прийняття в експлуатацію всього м. кв.
Unemployment	Рівень безробіття (%)
Inflation	Рівень інфляції (%)
Average salary	Рівень середньої заробітної плати (грн.)
Currency	Курс гривні по відношенню до долару США (грн.)
Vrp	Валовий регіональний продукт м. Київ

Перш за все перед побудовою моделі необхідно провести аналіз парної кореляції незалежних факторів. Для цього скористуємося коефіцієнтом кореляції Пірсона (Рис.2.1):

Кореляції

		Houses_m2	Unemployment	Inflation	Currency	Vrp	Average_salary
Houses_m2	Корреляція Пірсона	1	-,310	,307	,207	,313	,289
	Знач. (двухстороння)		,303	,308	,497	,298	,339
	N	13	13	13	13	13	13
Unemployment	Корреляція Пірсона	-,310	1	,225	,527	,445	,390
	Знач. (двухстороння)	,303		,460	,064	,128	,188
	N	13	13	13	13	13	13
Inflation	Корреляція Пірсона	,307	,225	1	-,051	-,077	-,153
	Знач. (двухстороння)	,308	,460		,868	,804	,619
	N	13	13	13	13	13	13
Currency	Корреляція Пірсона	,207	,527	-,051	1	,961**	,936**
	Знач. (двухстороння)	,497	,064	,868		,000	,000
	N	13	13	13	13	13	13
Vrp	Корреляція Пірсона	,313	,445	-,077	,961**	1	,992**
	Знач. (двухстороння)	,298	,128	,804	,000		,000
	N	13	13	13	13	13	13
Average_salary	Корреляція Пірсона	,289	,390	-,153	,936**	,992**	1
	Знач. (двухстороння)	,339	,188	,619	,000	,000	
	N	13	13	13	13	13	13

** Корреляція значима на рівні 0,01 (двухстороння).

Рис. 2.1 – Значення парних кореляцій факторів

Як видно з Рис. 2.1, найбільша кореляція, а саме 0,992 спостерігається між рівнем середньої заробітної плати і значенням валового регіонального продукту.

В наслідок цього, було прийнято рішення виключити вище перелічені змінні з аналізу для збільшення точності результатів і уникнення мультиколінеарності - лінійної залежності між пояснюють змінними. Цей підхід ґрунтується на тому, що якщо один фактор має лінійну зв'язок з іншими,

то загальний вплив на результат відображає вплив цього окремо взятого фактора, а, отже, його можна виключити з подальшого аналізу.

При виключенні змінних коефіцієнти попарної кореляції виглядатимуть наступним чином (Рис 2.2):

		Houses_m2	Unemployment	Inflation	Currency
Houses_m2	Корреляція Пирсона	1	-,310	,307	,207
	Знач. (двухстороння)		,303	,308	,497
	N	13	13	13	13
Unemployment	Корреляція Пирсона	-,310	1	,225	,527
	Знач. (двухстороння)	,303		,460	,064
	N	13	13	13	13
Inflation	Корреляція Пирсона	,307	,225	1	-,051
	Знач. (двухстороння)	,308	,460		,868
	N	13	13	13	13
Currency	Корреляція Пирсона	,207	,527	-,051	1
	Знач. (двухстороння)	,497	,064	,868	
	N	13	13	13	13

Рис. 2.2 – Скореговані значення попарної кореляції

Використаємо метод прямого відбору, для визначення факторів, які необхідно включити до моделі [6]. При цьому підході в першу чергу включається та змінна, яка має найбільшу кореляцію з залежною змінною. Показники кореляції середньої ціни 1 кв. м. і незалежних змінних представлених Таблиці 2.3:

Таблиця 2.3 – Кореляція середньої ціни і незалежних факторів

Фактори	Середня ціна (Price)
Houses (m ²)	0,232
Unemployment	0,592
Inflation	0,143
Currency	0,979

З таблиці 2.3 спостерігаємо найбільшу залежність між середньою ціною за м. кв та курсом гривні по відношенню до долару США, тому саме ця змінна має першою пройти перевірку на включення до загальної моделі. Знайдемо оцінки значень результуючої ознаки на підставі побудови моделі, яка включає тільки одну незалежну змінну Currency. Результати розрахунків подано у Таблиці 2.4:

Таблиця 2.4 – Розрахунки моделі з незалежною змінною Currency

Рік	Currency (X)	Price m ² (Y)	(Ŷ)	Y_сеп	(Ŷ – Y_сеп) ²	(Y – Ŷ) ²
2007	5,05	12501,00	13029,24	20604,2	57380430,6	279041,3
2008	5,05	14123,00	13029,24		57380430,6	1196303
2009	7,7	15354,00	15290,38		28236958,8	4046,891
2010	8	15550,00	15546,36		25582025,7	13,22727
2011	7,95	14120,00	15503,7		26015413,8	1914626
2012	7,99	13682,00	15537,83		25668412,1	3444107
2013	7,99	13673,00	15537,83		25668412,1	3477593
2014	7,99	17321,00	15537,83		25668412,1	3179694
2015	15,77	26126,00	22176,2		2471086,55	15600922
2016	23,95	30128,00	29155,87		73130592	945030,1
2017	27,18	31543,00	31911,91		127863517	136091,6
2018	28,32	32858,00	32884,62		150808040	708,7989
2019	28,12	30876,00	32713,97		146645811	3378138
Сума	-	-	-		-	772519543

Значення F-критерію будемо знаходити за формулою [6]:

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{n - 2} \div \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n - 2} \quad (1)$$

де \hat{Y} – оцінка отримана на основі регресійної моделі;

Y_i – значення результуючої змінної;

\bar{Y} – середнє значення по всіх дослідженнях Y_i ;

n – об'єм вибірки;

Тоді для фактора currency будемо мати:

$$F_{currency} = \frac{772519543}{33556313 \div 11} = 253,2$$

Аналогічно проведемо обчислення для інших факторів. Отримані значення занесемо в Таблицю 2.5:

Таблиця 2.5 – F-критерій для факторів

Фактор	Значення F-критерію
Unemployment	5,9
Houses (m ²)	0,6
Inflation	0,2

При рівні значимості $\alpha = 0,05$ і степенях свободи $f1 = 1$ і $f2 = 13$, $F_{табличне}$ буде дорівнювати 4,67. [7]. Отже, згідно до проведеного прямого відбору до

моделі необхідно включити лише значення курсу гривні по відношенню до долару США та рівень безробіття.

В результаті отримали модель зі значеннями: $R^2 = 0,974$, скоригований R^2 дорівнює 0,968, стандартна помилка оцінки= 1456,974.

Значення R^2 означає, що варіація ціни за кв. метр на первинному ринку нерухомості в м. Київ за 2007-2019 роки на 97,4% обумовлена наведеними факторами, що є гарною оцінкою для побудованої моделі.

Переглянемо інші отримані значення для нашої побудованої моделі на Рис. 2.3:

Коефициенты^а

Модель	Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	t	Знач.
	B	Стандартная Ошибка	Бета		
1 (Константа)	-1863,540	4454,081		-,418	,685
Unemployment	1290,680	535,567	,140	2,410	,037
Currency	795,537	50,738	,913	15,679	,000

а. Зависимая переменная: Price_m2

Рис. 2.3 – Коефіцієнти регресійної моделі

Отже, побудована модель матиме вигляд:

$$\text{Price (m}^2\text{)} = -1863,54 + 1290,68 * \text{unemployment} + 795,537 * \text{currency} \quad (2)$$

Тобто зі зростанням рівня безробіття на один відсоток ціна за кв. м на первинну житлову нерухомість у місті Київ піднімається на 1290,68 гривень, а при зростанні курсу гривні на 1 одиницю по відношенню до долара США ціна за квадратний метр росте на 795,54 грн.

Аналізуючи дані зі стовпчика «Бета» можемо зробити висновок, що найбільше на ціну за кв. метр впливає курс гривні по відношенню до долару ($\beta = 0,913$).

Значення p-value для фактору currency=0,037, а для unemployment=0,000, як бачимо обидва значення лежать в межах допустимого від 0,000 до 0,05.

Перевіримо наявність автокореляції в побудованій моделі, за допомогою критерію Дарбіна- Уотсона. При рівні значимості $\alpha = 0,05$, n (об'єм вибірки) =14, m (число змінних в рівнянні регресії) =2, критичні значення DW будуть дорівнювати $d_l = 0,861$ та $d_u = 1,562$. [8]. Знайдемо значення DW для нашої моделі за допомогою статистичного пакету SPSS Statistic і отримаємо (Рис. 2.4):

Сводка для модели^В

Модель	R	R-квадрат	Скорректированный R-квадрат	Стандартная ошибка оценки	Дурбин-Уотсон
1	,987 ^а	,974	,968	1456,974	1,437

а. Предикторы: (константа), Currency, Unemployment

б. Зависимая переменная: Price_m2

Рис. 2.4 – Значення критерію Дарбіна-Уотсона для побудованою моделі

Оскільки $DW=1,437$ і $0,861 < 1,437 < 1,562$, то можемо зробити висновок про відсутність автокореляції в побудованій моделі.

Здійснимо перевірку моделі на адекватність за допомогою F-критерію Фішера. Для цього обчислимо значення для моделі за формулою (2):

$$F_{\text{фактичне}} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{m} = \frac{784847322,91}{2} = 4,86 \quad (3)$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{(n - m - 1)} = \frac{806075856,31}{13 - 2 - 1}$$

При рівні значимості $\alpha = 0,05$ і степенях свободи $\nu_1 = 2$ и $\nu_2 = 13-2-1=10$, $F_{\text{табличне}}$ буде дорівнювати 4,10. [7].

Оскільки $F_{\text{фактичне}} > F_{\text{табличне}}$, то побудована регресійна модель відповідає реальній дійсності.

2.3 Динаміка впливу курсу валюти та безробіття по районах

На ціноутворення, крім макроекономічних факторів великий вплив має район розміщення даної квартири, близькість до центру, наявність гарної транспортної розв'язки та розвиненої інфраструктури, зазвичай ціни в центральних районах переважають, ніж на околицях міста.

Проаналізуємо чи є якась залежність між престижністю району (і відповідно вартістю) і його реагуванням на економічну нестабільність.

Вияснимо, як реагували ціни на одно-, дво- і трьокімнатні квартири в різних районах за останні 13 років, вияснимо чи спостерігається однакова тенденція. Спростуємо або підтвердимо твердження «економічна нестабільність по різному впливає на ціноутворення на первинному ринку в залежності від району».

Побудуємо графік динаміки зміни цін за 1 кв. м. на однокімнатні квартири по районах (Рис. 2.5):



Рис. 2.5 – Динаміка зміни цін по районах у місті Київ за кв. м у \$ на однокімнатні квартири за 2007-2020 роки

Згідно графіку бачимо, що у 2008 та 2014 роках спостерігається скачок цін за 1 кв. м у \$ по всім районам. У 2008 році скачок ціни дещо більший, оскільки тоді на початку кризи через псевдо падіння долару відбувалося масове кредитування у валюті, через це був великий попит і ціни росли. В той час чимало людей набирали кредити у доларах США, які через те що курс

різко виріс, а вони отримували заробітну платню в гривнях не мали змоги повернути.

У 2015 спостерігається синхронне падіння цін у всіх районах, що зумовлено тим, що гривня подешевіла по відношенню до долару майже у 2 рази порівняно з минулим роком.

Побудуємо графік динаміки зміни цін на 1 кв. м. на двокімнатні квартири по районах (Рис. 2.6):

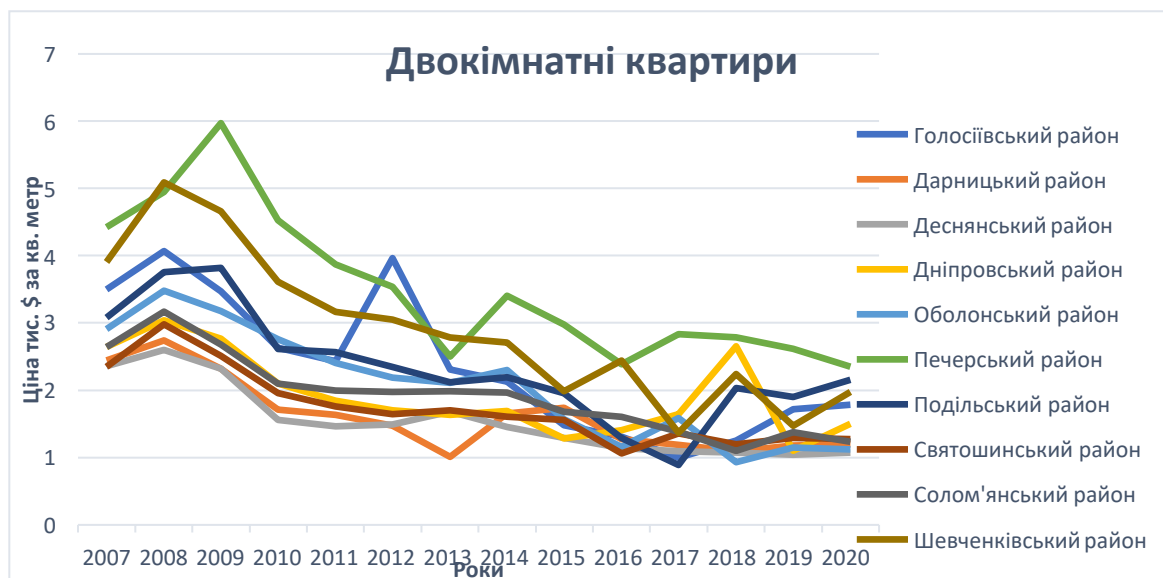


Рис. 2.6 – Динаміка зміни цін по районах у місті Київ за кв. м у \$ на двокімнатні квартири за 2007-2020 роки

Проаналізувавши графік бачимо схожу ситуацію, як і за кв. м. однокімнатної квартири. Відмінністю є що тут наявна чітка тенденція у 2018 році центральних районів до збільшення ціни за кв. м., пропри те, що ціна у віддалених районах зменшується.

Якщо у випадку з однокімнатними квартирами спостерігалася однакова тенденція зміни ціни усіх районів, то з двокімнатними спостерігається різна динаміка впливу

Побудуємо графік динаміки зміни цін на 1 кв. м. на трьокімнатні квартири по районах (Рис. 2.7):

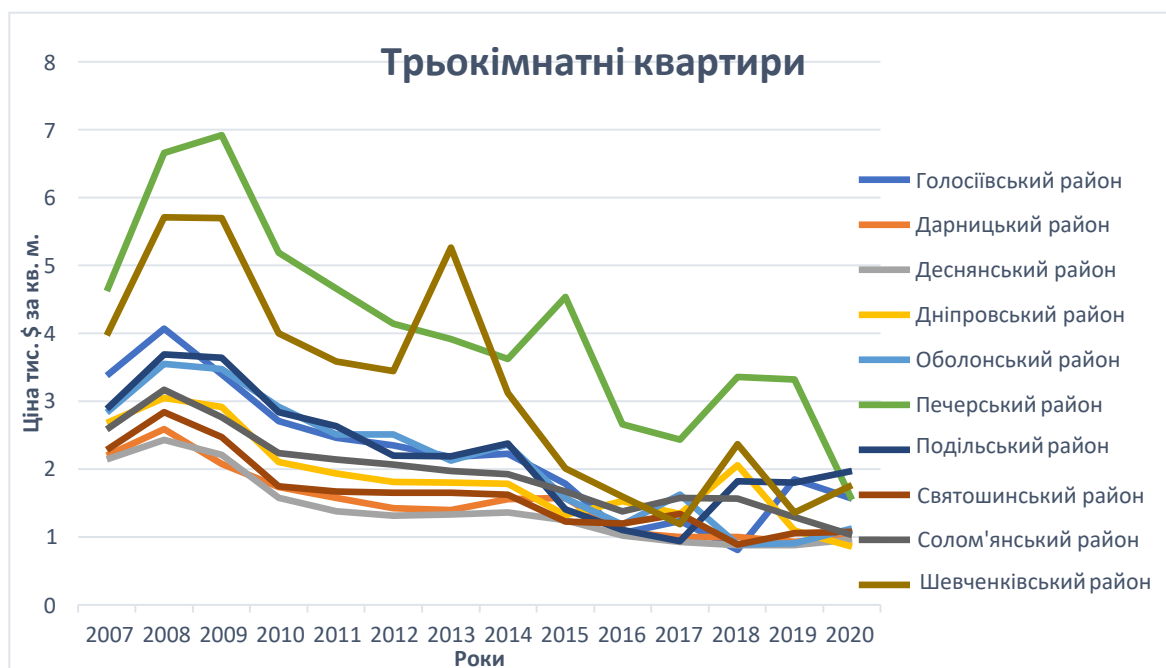


Рис. 2.7 – Динаміка зміни цін по районах у місті Київ за кв. м у \$ на трьокімнатні квартири за 2007-2020 роки

Як і в попередніх випадках наявне зростання цін на кв. м. під час кризи у 2008 та 2014 роках. Проте як бачимо у 2014 році у двох районах, а саме Печерському та Шевченківському ціни навпаки зменшуються, що скоріш за все зумовлено відсутністю попиту на такі великі і дорогі квартири в умовах кризи.

Слід підмітити, що якщо за 1 кв. м. на однокімнатні квартири у 2008 році у центральних районах ціни піднялися і відразу стрімко знизилися, то ціна за кв. метр на 3-кімнатні квартири деякий час трималася такою ж.

Аналізуючи усі три графіки, бачимо що вплив одного і того ж самого економічного явища в деяких випадках, в залежності від кількості кімнат та району по різному впливає на динаміку ціноутворення.

Оскільки оцінка значущості факторів в моделі (2) показувала, що значення зміни курсу валюти найбільше впливає на ціну за кв. метр, здійснимо якісне дослідження моделі (2).

Змоделюємо, який саме вплив курсу валюти на ціну житлової нерухомості в залежності від району Києва на одно-, дво- та трьокімнатні квартири за допомогою одно-факторної регресійної моделі.

Складена модель матиме вигляд:

$$Y = a + b * X \quad (2.2)$$

де a і b – змінні, які потрібно оцінити,

Y – ціна за кв. метр у районі, для якого здійснюємо розрахунки,

X – курс валюти, гривні до долара станом на 1 січня .

Для дослідження поділимо усі райони Києва на три групи:

- Центр (Подільський, Шевченківський, Печерський райони);
- Правий берег (Оболонський, Святошинський, Солом'янський, Голосіївський райони);
- Лівий берег (Деснянський, Дніпровський, Дарницький райони).

Для обчислення моделі будемо використовувати такі вихідні дані:

Таблиця 2.6 – Вихідні дані для моделювання впливу курсу валюти на ціну кв. м. у однокімнатних квартирах

Рік	Курс гривні до долара США	Райони		
		Центр	Правий берег	Лівий берег
		Середня ціна кв. м (доларів США)	Середня ціна кв. м (доларів США)	Середня ціна кв. м (доларів США)
2007	5,05	3610,00	2942,50	2633,33
2008	5,05	4516,67	3372,50	2920,00
2009	7,7	4080,00	2930,00	2573,33
2010	8	3176,67	2472,50	1960,00
2011	7,95	2740,00	2067,50	1780,00
2012	7,99	2596,67	2027,50	1656,67
2013	7,99	2496,67	2067,50	1646,67
2014	7,99	2583,33	1925,00	1643,33
2015	15,77	2263,33	1607,50	1420,00
2016	23,95	2133,33	1447,50	1383,33
2017	27,18	1703,33	1232,50	1886,67
2018	28,32	2206,67	1350,00	1076,67
2019	28,12	1953,33	1485,00	1086,67
2020	23,98	2033,33	1520,00	1293,33

Використовуючи вихідні дані з таблиці 2.6 побудуємо рівняння регресії для ціни на однокімнатні квартири в центрі:

$$Y = 3705,69 - 67,24 * X$$

Отже, зі збільшенням курсу гривні по відношенню до долара на 1 гривню ціна квадратного метру зменшується на 67 доларів при тому що у перерахунку на гривні за рахунок інфляції ціна збільшується.

Значення коефіцієнту детермінації дорівнює $R^2 = 0,58$, тобто зв'язок між курсом валют та динамікою ціни на однокімнатні квартири в центрі в місті Київ за 2007-2020 роки був помірно високим.

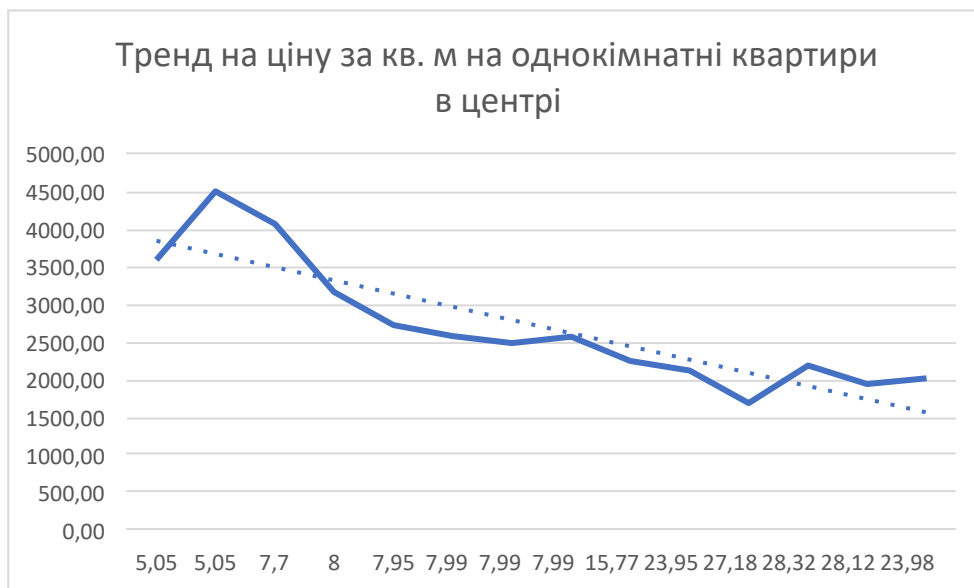


Рис. 2.8 - Тренд цін в доларах за кв. м на однокімнатні квартири в центрі в м. Київ за 2007-2020 рр

Використовуючи вихідні дані з таблиці 2.6 побудуємо рівняння регресії для ціни на однокімнатні квартири на правому березі:

$$Y = 2893,14 - 58,80 * X$$

Тобто зі збільшенням курсу гривні по відношенню до долара на 1 гривню ціна квадратного метру зменшується на 58,80 доларів при тому що у перерахунку на гривні за рахунок інфляції ціна збільшується.

Значення коефіцієнту детермінації дорівнює $R^2 = 0,42$, тобто зв'язок між курсом валют та динамікою ціни на однокімнатні квартири на правому березі міста Київ за 2007-2020 роки був помітно високим.



Рис. 2.9 - Тренд цін в доларах за кв. м на однокімнатні квартири на правому березі м. Київ за 2007-2020 рр

Використовуючи вихідні дані з таблиці 2.6 побудуємо рівняння регресії для ціни на однокімнатні квартири в на лівому березі:

$$Y = 2410,29 - 42,84 * X$$

Отже, зі збільшенням курсу гривні по відношенню до долара на 1 гривню ціна квадратного метру зменшується на 42,84 доларів при тому що у перерахунку на гривні за рахунок інфляції ціна збільшується.

Значення коефіцієнту детермінації дорівнює $R^2 = 0,31$, тобто зв'язок між курсом валют та динамікою ціни на однокімнатні квартири на лівому березі міста Київ за 2007-2020 роки був низьким..



Рис. 2.10 - Тренд цін в доларах за кв. м на однокімнатні квартири на лівому березі в м. Київ за 2007-2020 рр

З'ясуємо яка спостерігається тенденція впливу зміни курсу валюти на ціноутворення кв. м в двокімнатних квартирах. Модель побудуємо для кожного району окремо на основі таких вихідних даних:

Таблиця 2.7 – Вихідні дані для моделювання впливу курсу валюти на ціну кв. м. у двокімнатних квартирах

Рік	Курс гривні до долара США	Райони		
		Центр	Правий берег	Лівий берег
		Середня ціна кв. м (доларів США)	Середня ціна кв. м (доларів США)	Середня ціна кв. м (доларів США)
2007	5,05	3803,33	2850,00	2480,00
2008	5,05	4600,00	3425,00	2793,33
2009	7,7	4816,67	2960,00	2470,00
2010	8	3583,33	2362,50	1790,00
2011	7,95	3203,33	2147,50	1643,33
2012	7,99	2980,00	2445,00	1553,33
2013	7,99	2470,00	2027,50	1440,00
2014	7,99	2770,00	2002,50	1596,67
2015	15,77	2310,00	1572,50	1436,67
2016	23,95	2040,00	1285,00	1273,33
2017	27,18	1696,67	1335,00	1306,67
2018	28,32	2353,33	1120,00	1603,33
2019	28,12	1993,33	1385,00	1106,67
2020	23,98	2163,33	1352,50	1256,67

Використовуючи вихідні дані з таблиці 2.7 побудуємо рівняння регресії для ціни на двокімнатні квартири в у центрі:

$$Y = 4079,61 - 79,65 * X$$

Тобто зі збільшенням курсу гривні по відношенню до долара на 1 гривню ціна квадратного метру у двокімнатних зменшується на 79,65 доларів при тому що у перерахунку на гривні за рахунок інфляції ціна збільшується.

Значення коефіцієнту детермінації дорівнює $R^2 = 0,6$, тобто зв'язок між курсом валют та динамікою ціни на двокімнатні квартири в центрі міста Київ за 2007-2020 роки був помірно високим.



Рис. 2.11 - Тренд цін в доларах за кв. м на двокімнатні квартири в центрі в м. Київ за 2007-2020 рр

Згідно до вихідних даних з таблиці 2.7 обчислимо за моделлю вплив зміни курсу на двокімнатні квартири у спальному правобережжі:

$$Y = 2994,34 - 65,58 * X$$

Спостерігається така тенденція, що зі збільшенням курсу гривні по відношенню до долара на 1 гривню ціна квадратного метру у двокімнатних зменшується на 65,58 доларів при тому що у перерахунку на гривні за рахунок інфляції ціна збільшується.

Значення коефіцієнту детермінації дорівнює $R^2 = 0,4$, тобто зв'язок між курсом валют та динамікою ціни на двокімнатні квартири на правому березі м. Київ за 2007-2020 роки був помітно високим.



Рис. 2.12 - Тренд цін в доларах за кв. м на двокімнатні квартири на правому березі в м. Київ за 2007-2020 рр

Згідно до вихідних даних з таблиці 2.7 обчислимо за моделлю вплив зміни курсу на двокімнатні квартири у спальному лівобережжі:

$$Y = 2239,18 - 37,06 * X$$

Тобто зі збільшенням курсу гривні по відношенню до долара на 1 гривню ціна квадратного метру у двокімнатних зменшується на 37,06 доларів при тому що у перерахунку на гривні за рахунок інфляції ціна збільшується.

Значення коефіцієнту детермінації дорівнює $R^2 = 0,3$, тобто зв'язок між курсом валют та динамікою ціни на двокімнатні квартири на лівому березі м. Київ за 2007-2020 роки був низьким.



Рис. 2.13 - Тренд цін в доларах за кв. м на двокімнатні квартири на лівому березі в м. Київ за 2007-2020 рр

Змоделюємо вплив зміни курсу валюти на ціноутворення кв. м в трьокімнатних квартирах. Модель побудуємо для кожного району окремо на основі таких вихідних даних:

Таблиця 2.8 – Вихідні дані для моделювання впливу курсу валюти на ціну кв. м. у трьокімнатних квартирах

Рік	Курс гривні до долара США	Райони		
		Центр	Правий берег	Лівий берег

		Середня ціна кв. м (доларів США)	Середня ціна кв. м (доларів США)	Середня ціна кв. м (доларів США)
2007	5,05	3826,67	2770,00	2340,00
2008	5,05	5353,33	3407,50	2690,00
2009	7,7	5420,00	3027,50	2403,33
2010	8	4010,00	2405,00	1810,00
2011	7,95	3626,67	2195,00	1633,33
2012	7,99	3260,00	2145,00	1516,67
2013	7,99	3790,00	1980,00	1510,00
2014	7,99	3040,00	2035,00	1566,67
2015	15,77	2653,33	1562,50	1383,33
2016	23,95	1790,00	1205,00	1206,67
2017	27,18	1523,33	1445,00	1090,00
2018	28,32	2516,67	1040,00	1313,33
2019	28,12	2160,00	1277,50	970,00
2020	23,98	1763,33	1200,00	933,33

Використовуючи вихідні дані з таблиці 2.8 побудуємо рівняння регресії для ціни на трьокімнатні квартири в у центрі:

$$Y = 4781,85 - 108,33 * X$$

Тобто зі збільшенням курсу гривні по відношенню до долара на 1 гривню ціна квадратного метру у трьокімнатних квартирах зменшується на 108,33 доларів при тому що у перерахунку на гривні за рахунок інфляції ціна збільшується.

Значення коефіцієнту детермінації дорівнює $R^2 = 0,68$, тобто зв'язок між курсом валют та динамікою ціни на трьокімнатні квартири в центрі м. Київ за 2007-2020 роки був високим.

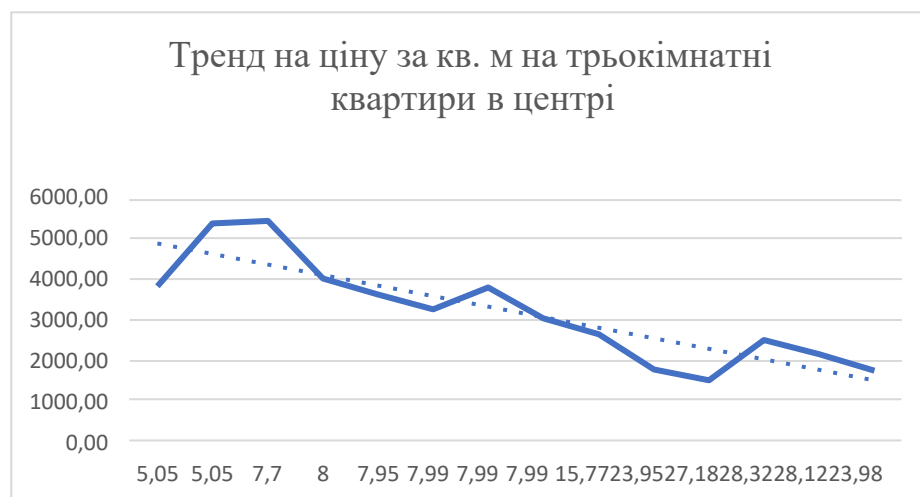


Рис. 2.14 - Тренд цін в доларах за кв. м на трьокімнатні квартири в центрі в м. Київ за 2007-2020 рр

Згідно до вихідних даних з таблиці 2.4 обчислимо за моделлю вплив зміни курсу на трьокімнатні квартири у спальному правобережжі:

$$Y = 2970,76 - 67,77 * X$$

Спостерігається така тенденція, що зі збільшенням курсу гривні по відношенню до долара на 1 гривню ціна квадратного метру у трьокімнатних зменшується на 67,77 доларів при тому що у перерахунку на гривні за рахунок інфляції ціна збільшується.

Значення коефіцієнту детермінації дорівнює $R^2 = 0,49$, тобто зв'язок між курсом валют та динамікою ціни на трьокімнатні квартири на правому березі міста Київ за 2007-2020 роки був помітним.



Рис. 2.15 - Тренд цін в доларах за кв. м на трьокімнатні квартири на правому березі в м. Київ за 2007-2020 рр

Згідно до вихідних даних з таблиці 2.8 обчислимо за моделлю вплив зміни курсу на трьокімнатні квартири у спальному лівобережжі:

$$Y = 2260,99 - 45,29 * X$$

Тобто зі збільшенням курсу гривні по відношенню до долара на 1 гривню ціна квадратного метру у двокімнатних зменшується на 45,29 доларів при тому що у перерахунку на гривні за рахунок інфляції ціна збільшується.

Значення коефіцієнту детермінації дорівнює $R^2 = 0,34$, тобто зв'язок між курсом валют та динамікою ціни на трьокімнатні квартири на лівому березі міста Київ за 2007-2020 роки був низьким.

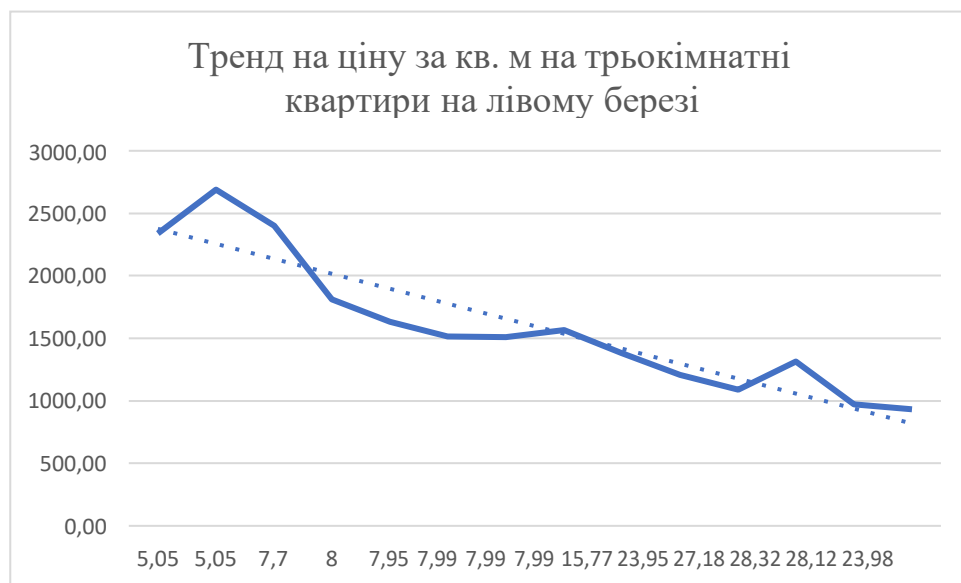


Рис. 2.16 - Тренд цін в доларах за кв. м на двокімнатні квартири на лівому березі в м. Київ за 2007-2020 рр

Отже, при здешевінні гривні, ціни за кв. метр у доларах спадають. Тобто за рахунок інфляції ціни в гривнях ростуть, але по факту ціна в доларах за кв. м стає меншою.

Внезалежності від кількості кімнат в квартирі, найбільш чутливий до збільшення курсу валюти є центральний район, оскільки тут ціни за кв. метр при здешевіні гривні найбільше спадають в доларах. Дане явище, на нашу думку, зумовлене тим, що в даному районі найвищі ціни і при нестабільній ситуації в країні попит зменшується на них, оскільки якщо люди і мають вільні кошти в цей період, то вкладають їх у щось менш дороге. Лівий берег є найменш чутливим, до здешевіння гривні. Слід зауважити, що на правому

березі та центрі при збільшені кількості кімнат в квартирі збільшується і зниження вартості кв.м, що і є логічним, бо попит на менші квартири вищий. Проте на лівому березі спостерігається інакша ситуація, ціна найменше просідає на 2-к квартири, а на 1-к і 3-к знижується на однаковому рівні, відносно не великому рівні.

З вище описаного можу порекомендувати людям, які хочуть придбати, зберігати гроші в доларах і очікувати зросту гривні по відношенню до долару США, це найсприятливіший момент для купівлі. Особливо це вигідний момент для придбання дороговартісної квартири в центрі.

РОЗДІЛ 3. АПРОБАЦІЯ ПОБУДОВАНОЇ МОДЕЛІ І ПРОГНОЗУВАННЯ

Здійснимо апробування побудованої моделі, для цього спрогнозуємо дані на 2007-2019 рік та порівняємо з фактичними. Результат представимо у вигляді Таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Прогноз середньої вартості кв. м на первинному ринку
нерухомості в м. Київ

Рік	Прогнозне значення	Фактичне значення	Відносна похибка прогнозу	Середня відносна похибка
2007	11059,61385	12501	12%	6%
2008	13124,70185	14123	7%	
2009	16652,6229	15354	8%	
2010	15858,74	15550	2%	
2011	15560,82715	14120	10%	
2012	14947,30863	13682	9%	
2013	14431,03663	13673	6%	
2014	17012,39663	17321	2%	
2015	22943,53849	26126	12%	
2016	29709,16715	30128	1%	
2017	32536,88766	31543	3%	
2018	32411,25584	32858	1%	
2019	31606,80844	30876	2%	

Отже, середня відносна похибка прогнозу складає 6%, що означає гарну прогнозуючу здатність моделі. Розглядаючи похибки по рокам, бачимо що в середньому вони коливаються між 1% до 10%. У 2007 та 2015 роках бачимо найбільші похибки прогнозу, а саме по 12%, що спричинено кризовими явищами в країні, які припадають якраз на ці роки. З цього можемо зробити висновок, що економічна нестабільність в країні на пряму впливає на ціноутворення на первинному ринку нерухомості.

Побудуємо графік:

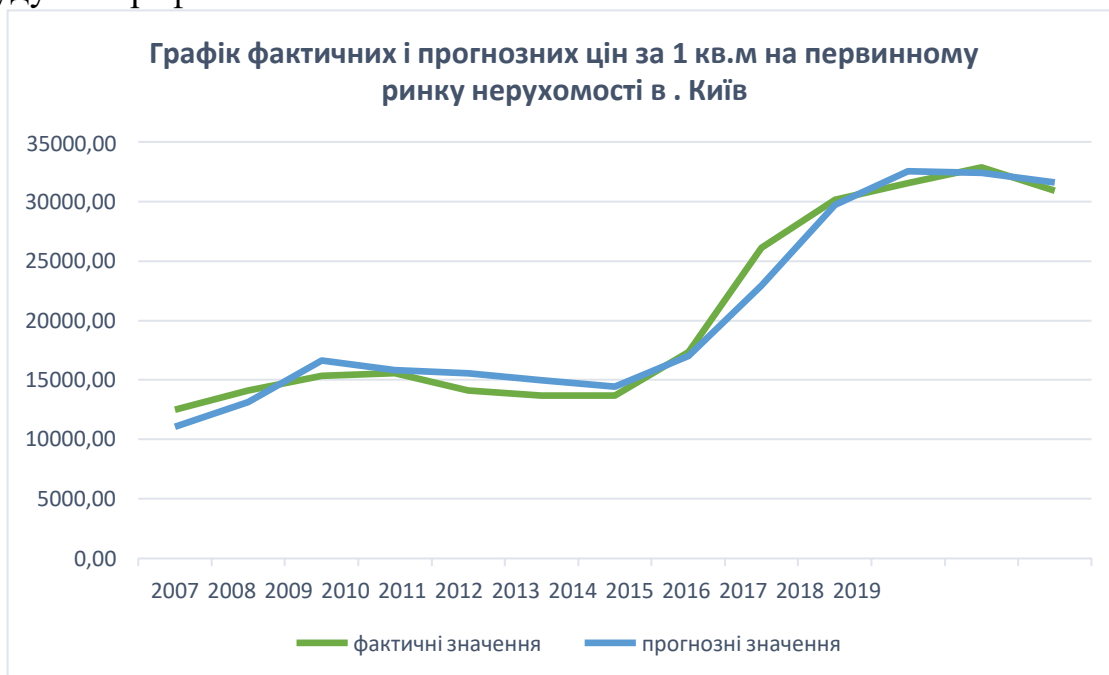


Рис. 3.1 Графік фактичних і прогнозних значень

На основі побудованих одно-факторних регресій залежності ціноутворення від зміни курсу долара по районам і аналізуючи той факт, що аналітики прогнозують у 2021 році курс гривні по відношенню до долару США від 26 до 29, побудуємо прогноз ціни в залежності від курсу долару.

Таблиця 3.2 – Прогноз середньої вартості кв. м на первинному ринку нерухомості в м. Київ в залежності від курсу долару

Кількість кімнат	Район	Рівняння регресії	Курс валюти грн за 1 долар США						
			26	26,5	27	27,5	28	28,5	29
1	Центр	$Y=3705,69-67,24*X$	1957,5	1923,8	1890,2	1857	1823	1789,4	1755,7
	Спальний правий берег	$Y=2893,14-58,80*X$	1364,3	1334,9	1305,5	1276	1247	1217,3	1187,9
	Спальний лівий берег	$Y=2410,29-42,84*X$	1296,5	1275	1253,6	1232	1211	1189,4	1167,9
2	Центр	$Y=4079,61-79,65*X$	2008,7	1968,9	1929,1	1889	1849	1809,6	1769,8
	Спальний правий берег	$Y=2994,34-65,58*X$	1289,3	1256,5	1223,7	1191	1158	1125,3	1092,5
	Спальний лівий берег	$Y=2239,18-37,06*X$	1275,6	1257,1	1238,6	1220	1202	1183	1164,4

3	Центр	$Y=4781,85-108,33*X$	1965,3	191,1	1856,9	180,3	1749	1694,4	1640,3
	Спальний правий берег	$Y=2970,76-67,77*X$	1208,7	117,4,9	1141	110,7	1073	1039,3	1005,4
	Спальний лівий берег	$Y=2260,99-45,29*X$	1083,5	106,0,8	1038,2	101,6	992,9	970,23	947,58

Отже, в залежності від курсу валюти ціни на однокімнатні квартири будуть варіюватися у центрі від 1755,7 дол. США до 1957,5, на правому березі від 1187,9 до 1364,3 дол. США, а на лівому березі від 1167,9 дол. США до 1296,5 дол. США. Ціна двокімнатної квартири у центрі буде коливатися від 1769,8 дол. США до 2008,7 дол. США, на правому березі від 1092,5 дол. США до 1289,3, а на лівому березі від 1164,4 дол. США до 1275,6 дол. США.

Ціна трьокімнатної квартири в центрі буде від 1640,3 дол. США до 1965,3 дол. США, на правому березі від 1005,4 дол. США до 1208,7 дол. США, а на лівому березі від 947,58 дол. США до 1083,5 дол. США.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання курсової роботи було проаналізовано вплив на ринок первинної нерухомості в місті Київ, таких макроекономічних показників як середня ціна одного квадратного метру, обсяг прийняття в експлуатацію всього м. кв., рівень безробіття, рівень середньої заробітної плати, рівень інфляції, курс гривні по відношенню до долара США та валовий регіональний продукт міста Київ. В результаті дослідження на основі даних за 2007-2019 роки, ми з'ясували що на рівні столиці на ціноутворення впливають лише такі фактори, як рівень безробіття та курс гривні по відношенню до долару. В ході роботи була побудована лінійна багатофакторна регресійна модель, де в якості залежної змінної виступала середня ціна за кв. м. на первинному ринку у м. Київ. Дослідження моделі, яке здійснювалося за допомогою програми SPSS Statistic, показало, що модель є адекватною. Була здійснена апробація побудованої моделі і проведено порівняння фактичних даних і прогнозованих. Середня відносна похибка прогнозу склала 6%, що означає гарну прогнозуючу здатність моделі.

Також було проаналізовано вплив економічної нестабільності на ціну одного квадратного метру по районах і виявлено, що різні райони в залежності від кількості кімнат по різному реагують. В ході роботи ми побудували лінійні регресійні моделі впливу курсу долару США на ціноутворення первинного ринку житлової нерухомості. Виявили що вплив незалежної змінної на залежну в моделі найбільше спостерігається в центральних районах на одно-, дво- і трьокімнатні, а найменше у спальних районах лівого берега. Також дослідження показало, що при рості гривні на одну одиницю по відношенню до долара США, ціни в доларах на ринку первинної нерухомості в місті Київ падають, а в гривнях ростуть за рахунок інфляції. Було побудовано прогноз цін на 2021 рік в залежності від курсу валюти по критерію району та кількості кімнат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Особливості ринку нерухомості [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://stud.com.ua/44563/ekonomika/osoblivosti_rinku_neruhomosti.
2. Ринок нерухомості, його особливості та структура [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://stud.com.ua/44562/ekonomika/rinok_neruhomosti_yogo_osoblivosti_struktura.
3. Особливості ринку нерухомості [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://ua-referat.com/Особливості_ринку_нерухомості.
4. В.І. Пазинич. ОЦІНКА ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ [Електронний ресурс] / В.І. Пазинич – Режим доступу до ресурсу: <https://pravobadunblog.files.wordpress.com/2016/02/>
5. Методы отбора переменных в регрессионные модели [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://basegroup.ru/community/articles/feature-selection>.
6. Таблица значений F-критерия Фишера при уровне значимости [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://univer-nn.ru/econometrica/Fisher-Student-table.pdf>.
7. Значения статистик Дарвина - Уотсона [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://univer-nn.ru/ekonometrika/znacheniya-statistik-darbina-uotsona/>.