

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКИ
Кафедра почвоведения и геоинформационных систем

ЧЁРНЫЙ
Вячеслав Андреевич

**ОЦЕНКА СТОИМОСТИ НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Дипломная работа

Научный руководитель:
ст. преподаватель, к. г. н.
А. Л. Киндеев

Допущен к защите

«_____» _____ 2025 г.

Зав. кафедрой почвоведения и геоинформационных систем
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

_____ А.Н. Червань

Минск, 2025

РЕФЕРАТ

Чёрный Вячеслав Андреевич

ОЦЕНКА СТОИМОСТИ НЕДВИЖИМОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Дипломная работа: 53 страницы, 10 иллюстраций, 13 источников.

Ключевые слова: недвижимость, оценка, машинное обучение, геоинформационные системы, пространственный анализ, LightGBM.

Объект исследования: квартиры в г. Минске, зарегистрированные в Реестре цен на земельные участки.

Цель работы: разработка и реализация модели автоматизированной оценки рыночной стоимости недвижимости с использованием алгоритмов машинного обучения и пространственного анализа.

Задачи работы:

- собрать и преобразовать данные из Реестра цен на земельные участки;
- провести статистический и пространственный анализ признаков;
- обучить модель прогнозирования стоимости с использованием алгоритмов LightGBM, Random Forest, Linear Regression;
- визуализировать результаты на карте и интегрировать модель в ГИС-среду ArcGIS Pro.

Методы: машинное обучение, геоинформационный анализ, пространственная статистика, инженерия признаков.

Результаты: построена модель прогнозирования стоимости недвижимости, достигнута точность $MAE \approx 26\,000$ BYN, реализована пространственная визуализация результатов в ArcGIS, предложены направления улучшения модели.

Практическая значимость: разработанная модель может применяться в системах автоматизированной оценки, градостроительном анализе, инвестиционном планировании, а также в цифровых сервисах недвижимости.

РЭФЕРАТ

Чорны Вячаслаў Андрэевіч

АЦЭНКА КОШТУ НЕРУХОМАСЦІ З ВЫКАРЫСТАННЕМ МАШЫННАГА НАВУЧАННЯ

Дыпломная работа: 53 старонкі, 10 ілюстрацый, 13 крыніц.

Ключавыя словы: нерухомасць, ацэнка, машыннае навучанне, ГІС, прасторавы аналіз, LightGBM.

Аб’ект даследавання: кватэры ў г. Мінску, зарэгістраваныя ў Рэестры цэн на зямельныя ўчасткі

Мэта работы: распрацоўка і рэалізацыя мадэлі аўтаматызаванай ацэнкі рынкавага кошту нерухомасці з выкарыстаннем алгарытмаў машыннага навучання і прасторавых метадаў.

Задачы:

- апрацаваць і прааналізаваць даныя з рэестра;
- выканаць статыстычны і прасторавы аналіз;
- пабудаваць мадэль прагназавання кошту на базе LightGBM;
- візуалізаваць вынікі на карце і інтэграваць у ГІС-платформу ArcGIS Pro.

Метады: аналітычны, статыстычны, прасторавы, машыннае навучанне.

Вынікі: створана працоўная мадэль прагназавання кошту кватэр, дасягнута дакладнасць $MAE \approx 26\,000\text{ BYN}$, рэалізавана інтэграцыя ў ArcGIS.

Практычная значнасць: мадэль можа выкарыстоўвацца ў муніцыпальнай ацэнцы, у інвестыцыйных і аналітычных задачах, у лічбавых сэрвісах нерухомасці.

ABSTRACT

Chorny Viachaslau Andreyevich

PROPERTY VALUE ESTIMATION USING MACHINE LEARNING

Thesis: 53 pages, 10 illustrations, 13 references.

Keywords: real estate, property valuation, machine learning, GIS, spatial analysis, LightGBM.

Object of research: apartments in Minsk registered in the Land Price Registry of Belarus.

Purpose of the research: to develop and implement a machine learning–based model for predicting the market value of residential real estate using spatial data and GIS integration.

Tasks:

- preprocess data from the Land Price Registry;
- perform statistical and geospatial feature analysis;
- train regression models using LightGBM, Random Forest, Linear Regression;
- visualize results and integrate into ArcGIS Pro GIS platform.

Methods: machine learning, GIS spatial analysis, statistical modeling, feature engineering.

Results: the developed predictive model achieved $MAE \approx 26,000$ BYN; spatial visualization was implemented in ArcGIS; a framework for improving model accuracy was proposed.

Practical relevance: the proposed model can be used in automated appraisal systems, urban planning, investment evaluation, and digital real estate platforms.