УТОЧНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО КОМПЛЕКСНОМУ РАЗВИТИЮ ТЕРРИТОРИЙ

Е. П. Мочалина, Г. В. Иванкова, О. В. Татарников

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова,
Москва, Россия

В рамках получения опыта вне класса на базе РЭУ им. Г. В. Плеханова совместно с ГАУ «НИ и ПИ Градплан города Москвы» реализуется проектное обучение – включение студентов в реальные проекты города Москвы для получения профессиональных компетенций в рамках академических программ. Проект «Градплан» (сентябрь – ноябрь 2018 г.), о котором пойдет речь, представляет собой решение задачи оценки стоимости различных типов недвижимости по критериям удаления от станций скоростного общественного транспорта и благоустроенных зон с использованием статистических методов. Полевое исследование, сбор и фильтрация большого объема информации с использованием современных возможностей обработки данных (Google table, Google drive, MS Excel) – масштабный проект, над которым одновременно работали 62 студента финансового факультета университета второго года обучения. Результаты работы по проекту приняты, одобрены и используются ГАУ «НИ и ПИ Градплан города Москвы» для коррекции существующей методологии оценки экономической эффективности мероприятий комплексного развития территорий. Этот совместный опыт представляет собой взаимовыгодное сотрудничество университета и градостроительного департамента города Москвы.

Ключевые слова: высшее образование, инновационные материалы, интегральная балльная оценка, городская среда.

UPDATING THE METHODOLOGY OF THE ESTIMATION OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THE COMPETITIVE DEVELOPMENT MEASURES OF TERRITORIES

Ekaterina P. Mochalina, Galina V. Ivankova, Oleg V. Tatarnikov

Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia

As part of the accumulation of experience "outside the class" basis on PRUE together with the State Research and Design Institute for Urban Planning of the City of Moscow (SRDIUP), bachelors are involved in real projects in Moscow to gain professionals competencies in academic programs. The "SRDIUP" project (September – November 2018) which will be discussed is a solution to the problem of estimating the value of real estate according to the criteria for removal from speed public transport stations and landscaped areas with using statistical methods. Field research, collection and filtering of large amounts of information from the use of modern open data processing capabilities (Google tables, Google drive, MS Excel) is a large project, which was simultaneously worked on by 62 students of the 2nd year. The project results were adopted, approved and used by SRDIUP to update the existing methodology for assessing the economic efficiency of integrated development activities. This joint experience vividly represents a mutually beneficial cooperation between the University and the city planning department of the city of Moscow.

Keywords: Higher Education, Innovative Materials, integral score, urban environment.

В настоящее время ГАУ «НИ и ПИ Градплан города Москвы» ведет активную научно-исследовательскую деятельность с целью повышения эффективности градостроительных решений. В 2017 г. по поручению Москомархитектуры им были разработаны Методические рекомендации по оценке экономической эффективности мероприятий комплексного развития территорий. Цель внедрения рекомендаций – обеспечение участников градостроительного процесса единым, структурированным и научно обоснованным математическим аппаратом учета экономических факторов при планировании мероприятий комплексного развития территорий в рамках выполнения работ по территориальному планированию, разработке территориальных схем и планировке территорий. Правительство Москвы (Комитет по архитектуре и градостроительству города Москвы) 6 декабря 2017 г. приказом № 4151 утвердило эти рекомендации и обязало применять их основные положения.

Естественно, с течением времени любая методология нуждается в корректировке и обновлении.

В ноябре 2018 г. ГАУ «НИ и ПИ Градплан города Москвы» и ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова» подписали соглашение о сотрудничестве для установления долгосрочных связей по вопросам:

- привлечения обучающихся в РЭУ им. Г. В. Плеханова студентов к проектным работам, организуемым ГАУ «НИ и ПИ Градплан города Москвы»;
- участия представителей ГАУ «НИ и ПИ Градплан города Москвы» в научных и практических конференциях, семинарах и мастер-классах, организуемых РЭУ им. Г. В. Плеханова;
- участия студентов и преподавателей РЭУ им. Г. В. Плеханова в общественных мероприятиях, организуемых ГАУ «НИ и ПИ Градплан города Москвы»;
- повышения уровня квалификации специалистов, отвечающего требованиям и специфике современных предприятий и организаций;

- внедрения инновационных достижений науки и техники в обучающий и производственный процесс;

- совместного развития новых комплексных направлений научных исследований, модернизации и диверсификации направлений подготовки высококвалифицированных специалистов в системе высшего образования, развития академической мобильности, инновационных форм взаимодействия и осуществления интеграции профессионального образования, науки и бизнес-структур;

- *совместного осуществления инновационной деятельности в образовательной, научной и производственной сферах;*

- координации и организации взаимодействия по использованию и развитию современных технологий и научных достижений в образовании, науке, проектно-планировочных и изыскательных работах, сфере архитектурно-проектировочных услуг;

- установления устойчивых партнерских взаимоотношений между сторонами по вышеуказанным вопросам.

Во исполнение этого соглашения студенты РЭУ им. Г. В. Плеханова были привлечены в проект, который имел своей конечной целью корректировку существующей методологии. Предмет, в рамках которого было введено проектное обучение, – «Теория вероятностей и математическая статистика» (ТВиМС). Это одна из ключевых дисциплин, необходимая для дальнейшего обучения по направлению «Экономика». Методы сбора, обработки и анализа информации, оценка и прогнозирование являются базовыми навыками экономиста. Дисциплина является фундаментом для освоения навыка построения вероятностно-статистических моделей в экономике и финансах.

Учебные программы РЭУ им. Г. В. Плеханова предусматривают деление изучаемых дисциплин на базовую и вариативную части (предметы по выбору). ТВиМС изучается на втором году обучения. Дисциплина относится к базовой части вместе с

таким предметом, как математический анализ и линейная алгебра, что весьма наглядно демонстрирует ее теоретический фундамент [2]. Таким образом, очевидной становится потребность в обучении применению на практике приобретенных теоретических знаний. Необходима реализация такого подхода к обучению, при котором теория и практика неразрывно связаны на всех его стадиях. Стандартный метод решения этого вопроса – кейсовый подход, который успешно используется на множестве вариативных дисциплин. Одним из существенных недостатков кейсового метода является работа с адаптированным материалом в том или ином виде [4].

Проектное обучение представляет собой вовлечение студентов в реальные проекты компаний и организаций на базе получаемых ими знаний с целью повышения интереса к обучению, улучшения приобретаемых навыков и получения опыта работы [3]. Участие в реальном проекте бросает новые вызовы, обеспечивает отличный опыт работы в команде, освоение профессиональных компетенций в поставленные временные рамки.

Опыт вне класса – это дополнительные возможности для освоения учебного материала, взгляд с другой стороны, стимуляция творчества, самостоятельности и первые шаги на пути выбора профессии.

Идея проектного обучения далеко не нова. Польза от такого метода освоения дисциплины очевидна всем: работодатели получают отнюдь не «сырой продукт», который надо обучать с нуля (и работе в коллективе, и профессии), студент получает и дополнительную мотивацию с точки зрения повышения своего текущего рейтинга по предмету, и дополнительные бонусы для своего портфолио, и т. п. Понятно, что такая составляющая обучения становится обязательной во все большем числе современных вузов и к тому же непосредственно влияет на QS-рейтинг университета.

Следует отметить, что работодатель, привлекающий студента, соглашается

фактически на использование неквалифицированной рабочей силы, достоинством которой является ее дешевизна. Однако это сильно ограничивает возможные области применения такого рода работников.

В РЭУ им. Г. В. Плеханова усилиями авторов статьи удалось организовать такого рода совместную деятельность с ГАУ «НИ и ПИ Градплан города Москвы», результатом которой стало не только участие студентов в реальном проекте, но и разработка ими под руководством преподавателей собственного контента с использованием современных интернет-технологий, впоследствии нашедшего применение при корректировке существующей методологии оценки экономической эффективности мероприятий комплексного развития территорий.

Москва – это огромный современный город. Для планирования его развития в части градостроительства необходимо, в частности, понять закономерности ценообразования на недвижимость. Проект представляет собой оценку разных типов недвижимости по критериям удаления от станций скоростного общественного транспорта и благоустроенных зон. Для решения этой задачи в проект было привлечено 62 студента (поток), которым было предложено объединиться для решения поставленной задачи. Москва была поделена на 125 административных округов, каждый из которых имеет свои особенности относительно поставленной задачи (рис. 1).

Рис. 1. Исходные данные

С помощью методов статистики требовалось получить и обработать колоссаль-

ное количество информации по каждому округу и представить сводный результат. Каждый студент из рабочей группы для анализа и сбора информации использовал

два определенных района города (рис. 2). Итоговые данные заносились в готовые таблицы определенного формата, предоставленные заказчиком проекта (рис. 3).

ГрадПлан ☆ ↗										
Файл Изменить Вид Вставка Формат Данные Инструменты Дополнения Справка										
100% Только просмотр										
fx										
	A	B	C	D	F	J	K			
1										
2			Район 1	Район 2				Занятые районы		
3		Аникитина	Измайлово Восточное	Коптево				Богородское	Зелова	
4		Баркала	Нагатино-Садовники	Нагатинский Затон				Вешняки	Вагин	
5		Богомолова	Арбат	Ясенево				Восточный	Величко	
6		Буркасов	Митино	Строгино				Гольяново	Карташев	
7		Вагин	Вешняки	Капотня				Ивановское	Карташев	
8		Васильева	Черёмушки	Обручевский				Измайлово Восточное	Аникитина	
9		Васильюк	Басманный	Тверской				Измайлово	Волкова	
10		Васюхин	Замоскворечье	Матушкино				Измайлово Северное	Дятлов	
11		Вахитова	Северный	Медведково Южное				Метрогородок	Головушкин	
12		Величко	Войковский	Восточный				Новогиреево	Жорник	
13		Вишнева	Ростокино	Силино				Новокосино	Попова	
14		Волкова	Измайлово	Филёвский парк				Перово	Попова	
15		Газарян	Таганский	Пресненский				Преображенское	Дятлов	
16		Головушкин	Метрогородок	Крюково				Соколиная гора	Фурсов	
17		Груздева	Чертаново Южное	Чертаново Северное				Сокольники	Махмутова	
18		Гүцевич	Тушино Северное	Тушино Южное				Выхино-Жулебино	Пестеров	
19		Деляевская	Проспект Вернадского	Дегунино Западное				Капотня	Вагин	
20		Дурсенева	Якиманка	Царицыно				Кузьминки	Пестеров	
21		Дюгаева	Марфино	Молжаниновский				Лефортово	Кулаева	
22		Дятлов	Преображенское	Измайлово северное				Люблино	Кулешов	

Рис. 2. Распределение районов

Влияние благоустройства территории на ставки аренды рынка недвижимости, руб/год								
Административные округа и районы Москвы	Средняя стоимость 1 м² жилой недвижимости				Средняя стоимость 1 м² недвижимости торгового назначения		Средняя стоимость 1 м² недвижимости общественно-делового назначения	
	Вторичная недвижимость		Новостройки					
	В радиусе 700 м от благоустроенной зоны	В радиусе более 700 м от благоустроенной зоны	В радиусе 700 м от благоустроенной зоны	В радиусе более 700 м от благоустроенной зоны	В радиусе 700 м от благоустроенной зоны	В радиусе более 700 м от благоустроенной зоны	В радиусе 700 м от благоустроенной зоны	В радиусе более 700 м от благоустроенной зоны
ВАО								
Богородское								
Вешняки								
Восточный								
Гольяново								
Ивановское								
Измайлово Восточное								
Измайлово								
Измайлово Северное								
Косино-Ухтомский								
Метрогородок								

Рис. 3. Образец таблицы заказчика

Первые шаги этой работы представляют собой применение различных методик обработки big data, в частности – crowdsourcing (сбор данных из большого количества источников), data fusion и data integration, которые позволяют анализировать комментарии пользователей социаль-

ных сетей и сопоставлять полученные результаты обработки в режиме реального времени.

Технологий обработки и передачи данных существует великое множество, но тут следует принять во внимание, что над проектом одновременно работали 62 чело-

века, которым необходимо было постоянно обмениваться информацией. Очевидное, простое, доступное и очень удобное решение – таблицы и виртуальное хранилище Google (Google Drive). Доступ из любой точки, для любого числа участников, информация обновляется в online-режиме – прекрасный инструмент, понятный и привычный современному студенту [6]. Выбор Google объясняется наличием уникальных функций, позволяющих проводить подобную обработку и осуществлять коллаборацию большого количества людей в режиме онлайн. Во избежание ошибок при запол-

нении и сохранении актуальности данных при изменении курса валют значения по районам в общую таблицу заносятся автоматически с помощью функций импорта. Рассчитывать все значения по десяткам файлов – очень трудоемкий процесс, поэтому для его автоматизации была разработана система на основе Google table [5]. Пользователю нужно вставить ссылки на Excel-файлы с предложениями, скачанными заранее с сайта cian.ru, после чего производятся расчеты. Таким образом, алгоритм решения задачи в первом приближении относительно прост (рис. 4).

Рис. 4. Алгоритм решения задачи

Остановимся более подробно на методах обработки первоначальных данных, точнее на извлечении нужной информации из потока данных и ее обработке методами математической статистики. Пусть студенту Б требуется сгенерировать не-

сколько файлов с первоначальными данными по району Строгино (в зависимости от задачи: транспортная доступность или благоустройство). Ряд шагов, необходимых для получения файла с первоначальными данными, представлен на рис. 5.

Рис. 5. Генерация первоначальных данных

Google table поддерживают те же функции, что и большинство редакторов электронных таблиц. С помощью этих функций можно обрабатывать данные и производить вычисления. Также заметим, что работать можно на любом из поддерживаемых языков. Рассмотрим некоторые использованные в проекте функции.

Функция IMPORTDATA импортирует данные с указанного URL в формате CSV. Создание сводных таблиц позволяет перейти к следующему шагу проекта – определению средней стоимости квадратного метра. В каждой строке есть несколько ключевых данных (рис. 6): общая площадь (м²), цена, валюта (руб. – да/нет).

Метро	Адрес	Площадь, м2	Дом	Парковка	Цена
м. Селигерская (15 мин пешком)	Москва, Дмитровское шоссе, 107к3	56.91/31.3/13.0	13/21, Монолитный	подземная	9790000 руб., Свободная продажа, Возможна ипотека
м. Селигерская (7 мин на машине)	Москва, Дмитровское шоссе, 107к26	42.3/16.2/12.2	20/24, Монолитный	подземная	7800000 руб., Свободная продажа, Возможна ипотека
м. Селигерская (15 мин пешком)	Москва, Жилой комплекс Летний сад	52.8/23.5/10.6	5/24, Монолитный		8947000 руб., Свободная продажа
...	...	...	...	...	...
м. Селигерская (15 мин пешком)	Москва, Дмитровское шоссе, вл107с11А	66.5/36.1/12.4	8/24, Монолитный		11215000 руб., Свободная продажа, Возможна ипотека
м. Селигерская (15 мин пешком)	Москва, Дмитровское шоссе, вл107с11А	87.1/50.9/11.6	3/20, Монолитный		13177000 руб., Свободная продажа, Возможна ипотека
м. Селигерская (2 мин на машине)	Москва, Дмитровское шоссе, вл107с11А	89.5/52.3/12.4	2/20, Монолитный		13390000 руб., Свободная продажа, Возможна ипотека

Рис. 6. Основные параметры

Функция ПРОСМОТР помогает найти строку или столбец, содержащие ключевое значение, возвращает значение ячейки, расположенной в диапазоне результатов в той же позиции, что и искомые строка или столбец. Если цены указаны не в рублях, то функция РУБЛЬ форматирует число как сумму в рублях, так и в заданной валюте. Функция ПОЛУЧИТЬ.ДАННЫЕ.СВОДНОЙ.ТАБЛИЦЫ извлекает из сводной таблицы совокупное значение, соответствующее указанным заголовкам строк и столбцов, а функция НАЙТИ находит определенную строку в тексте. Таким образом, из исходного файла по определенным критериям извлекается вся необходи-

мая информация и получается соответствующий ему столбец цифр – набор стоимостей квадратного метра. Для решения промежуточной задачи остается только применить функцию СРЗНАЧ – она вычисляет среднее арифметическое аргументов (за исключением текстовых). Визуализация всего описанного процесса представлена на рис. 7.

Заключительные этапы проекта были направлены на анализ полученной консолидированной информации стандартными методами математической статистики с целью улучшения методики анализа динамики цен на рынке недвижимости (рис. 8).

Рис. 7. Этапы проекта

Вторичная недвижимость/В радиусе более 700 метров от внеуличного транспорта/197,567 относительно параметра "Вторичная недвижимость/В радиусе 700 м...

При каждом повышении параметра «Вторичная недвижимость» в радиусе 700 метров от метро/МЦК 209,551" на 100,000 значение параметра "В радиусе более 700 метров от внеуличного транспорта 197,567" возрастает примерно на 101,000

Недвижимость общественно-делового назначения/В радиусе более 700 метров от внеуличного транспорта/153,636 – гистограмма

Диапазон: от 31,109 (Митино) до 493,011 (Хамовники). Большинство значений варьируется на уровне нижнего предела. Медиана: 130,000.

Рис. 8. Пример анализа информации методами математической статистики

Дальнейший анализ эффективности использования городских территорий осуществляется методами интегральной балльной оценки в целях определения градостроительного потенциала территории для осуществления инвестиционной деятельности и подготовки рекомендаций по направлениям дальнейшего развития существующего земельно-имущественного комплекса.

Итог осуществления совместного проекта с ГАУ «НИ и ПИ Градплан города Москвы»:

1. Более глубокое и вдумчивое освоение материалов дисциплины.
2. Получение навыков статистического сбора и обработки первичных данных в полевых условиях.
3. Освоение методов работы с большими массивами данных.
4. Получение опыта участия в реальном проекте по оценке эффективности использования городских территорий.
5. Получение дополнительных навыков в области написания макросов, навыки работы в облаке.
6. Опыт коллективной работы.

Очевидно, что такие проекты полезны всем его участникам: как заказчикам, так и

исполнителям. Обратная связь наглядно продемонстрировала, что основанное на реальном проекте обучение поддерживало студентов в течение всего курса и мотивировало их действия.

В результате применения на практике уточненных методологических рекомендаций формируются:

- условия, при которых обеспечивается возможность получения прибыли от строительной деятельности;
- условия для устойчивого роста благосостояния и социально-экономической защищенности населения;
- самоокупаемая городская среда, при этом обеспечивается экономическая отдача от бюджетных инвестиций;
- эффективная стратегия отраслевого развития территории и занятости населения.

Также методологические рекомендации могут быть использованы для экономического обоснования отдельных градостроительных решений [1].

В настоящее время сотрудничество РЭУ им. Г. В. Плеханова и ГАУ «НИ и ПИ Градплан города Москвы» продолжается на взаимовыгодных условиях.

Список литературы

1. Кукава Н. П., Нигматулина К. Р., Гужов С. А., Дингес Э. В. Оценка социально-экономической эффективности инвестиционных проектов с учетом транспортной инфраструктуры // Градостроительство. – 2014. – № 4 (32). – С. 25–29.
2. Korolov L. B., Sinai Y. G. Theory of Probability and Random Processes. – Springer, 2007.
3. Lam S. Project-Based Learning // The Encyclopedia of the Sciences of Learning. – Boston, MA : Springer, 2012. – URL: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_1095
4. Mochalina E. P., Ivankova G. V., Tatarnikov O. V. Advanced Teaching Module for the Course "Theory of Probability and Statistics" Based on a Recurrent Test System with an Incremental Level of Complexity and Dynamical Case Studies // HEAd'18 4th International Conference on Higher Education Advances. – Valencia, Spain : Universitat Politècnica de València, 2018. – P. 597–605. – URL: <http://dx.doi.org/10.4995/HEAd18.2018.8041>
5. Mohamadi Z. Comparative Effect of Project-Based Learning and Electronic Project-Based Learning on the Development and Sustained Development of English Idiom Knowledge // Journal of Computing in Higher Education. – 2018. – Vol. 30. – Issue 2. – P. 363–385.
6. Uukkivi A., Labanova O. How we have Motivated Students in Sciences // HEAd'18 4th International Conference on Higher Education Advances. – Valencia, Spain : Universitat

Politecnica de València, 2018. – P. 769–776. – URL: <http://dx.doi.org/10.4995/HEAd18.2018.8082>

References

1. Kikava N. P., Nigmatulina K. R., Guzhov S. A., Dinges E. V. Otsenka sotsialno-ekonomicheskoy effektivnosti investitsionnykh proektov s uchetom transportnoy infrastruktury [Assessing Social and Economic Efficiency of Investment Projects with Regard to Transport Infrastructure]. *Gradostroitelstvo* [Urban Development], 2014, No. 4 (32), pp. 25–29. (In Russ.).
2. Koralov L. B., Sinai Y. G. Theory of Probability and Random Processes. Springer, 2007.
3. Lam S. Project-Based Learning. *The Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Boston, MA, Springer, 2012. Available at: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_1095
4. Mochalina E. P., Ivankova G. V., Tatarnikov O. V. Advanced Teaching Module for the Course "Theory of Probability and Statistics" Based on a Recurrent Test System with an Incremental Level of Complexity and Dynamical Case Studies. *HEAd'18 4th International Conference on Higher Education Advances*. Valencia, Spain, Universitat Politecnica de València, 2018, pp. 597–605. Available at: <http://dx.doi.org/10.4995/HEAd18.2018.8041>
5. Mohamadi Z. Comparative Effect of Project-Based Learning and Electronic Project-Based Learning on the Development and Sustained Development of English Idiom Knowledge. *Journal of Computing in Higher Education*, 2018, Vol. 30, Issue 2, pp. 363–385.
6. Uukkivi A., Labanova O. How we have Motivated Students in Sciences. *HEAd'18 4th International Conference on Higher Education Advances*, Valencia, Spain, Universitat Politecnica de València, 2018, pp. 769–776. Available at: <http://dx.doi.org/10.4995/HEAd18.2018.8082>

Сведения об авторах

Екатерина Павловна Мочалина

кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры высшей математики
РЭУ им. Г. В. Плеханова.
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический
университет имени Г. В. Плеханова»,
117997, Москва, Стремянный пер., д. 36.
E-mail: Mochalina.EP@rea.ru

Галина Владимировна Иванкова

старший преподаватель кафедры
высшей математики РЭУ им. Г. В. Плеханова.
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический
университет имени Г. В. Плеханова», 117997,
Москва, Стремянный пер., д. 36.
E-mail: Ivankova.GV@rea.ru

Олег Вениаминович Татарников

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой высшей математики
РЭУ им. Г. В. Плеханова.
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический
университет имени Г. В. Плеханова»,
117997, Москва, Стремянный пер., д. 36.
E-mail: Tatarnikov.OV@rea.ru

Information about the authors

Ekaterina P. Mochalina

PhD, Associate Professor of the Department
for Higher Mathematics of the PRUE.
Address: Plekhanov Russian University
of Economics, 36 Stremyanny Lane,
Moscow, 117997,
Russian Federation.
E-mail: Mochalina.EP@rea.ru

Galina V. Ivankova

Senior Lecture of the Department
for Higher Mathematics of the PRUE.
Address: Plekhanov Russian University
of Economics, 36 Stremyanny Lane, Moscow,
117997, Russian Federation.
E-mail: Ivankova.GV@rea.ru

Oleg V. Tatarnikov

Doctor of Technical, Professor,
the Head of the Department
for Higher Mathematics of the PRUE.
Address: Plekhanov Russian University of Eco-
nomics, 36 Stremyanny Lane, Moscow, 117997,
Russian Federation.
E-mail: Tatarnikov.OV@rea.ru