

Повышение экономической эффективности проведения стоимостной экспертизы при восстановлении объектов недвижимости после пожара

А.В. Шарапова, Н.Ю. Лазуткина, О.В. Яценко

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Аннотация: В статье рассматривается прогнозирование прямого материального ущерба, приходящегося на городскую местность в зависимости от количества пожаров на основании официальных данных Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, представленных в государственных докладах о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за пять лет, основываясь на модели корреляционного анализа, позволяющего определить степень взаимовлияния рассматриваемых параметров и линейной регрессии, ответственной за определение тенденций на последующие года. Анализ причин, связанных с отсутствием возможности оценки ущерба, возникающего в результате возгорания конструкций здания или его помещений и последующего его тушения с целью повышения экономической эффективности проведения стоимостной экспертизы при восстановлении объектов недвижимости является вспомогательной основой для построения корреляционно-регрессивной модели прогнозирования.

Ключевые слова: пожары, стоимостная экспертиза, стоимость восстановительного ремонта, объекты недвижимости, экономическая эффективность, статистика, прямой материальный ущерб, корреляционно-регрессивный анализ.

Введение

Срок службы здания определяется продолжительностью нормальной эксплуатации объекта строительства до состояния, при котором его дальнейшая эксплуатация будет недопустима. Расчетный срок службы, отсчитываемый от начала эксплуатации объекта капитального строительства или возобновления его эксплуатации после реконструкции или капитального ремонта, может быть прерван аварией в виде неконтролируемого горения вне специального очага (пожара), наносящего как целому зданию, так и отдельным его помещениям, значительный материальный ущерб.

Прогнозирование убытков от пожаров, приходящихся на жилую застройку, является действенным инструментом для оценки реального ущерба (причиненного чрезвычайными ситуациями) зданиям и отдельным их помещениям. Эффективное прогнозирование позволяет определять как

необходимость в материальных затратах для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС), так и обоснования в капитальных вложениях (задействованных в совершенствовании и расширении специальных производств) в мероприятия по предупреждению возникновения и развития пожаров [1-2].

За последнее время основными причинами возникновения пожаров являются такие как неосторожное обращение с огнем, нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования (короткие замыкания, перегрузка электросетей, искрения и др.), а также печей и дымовых труб (несоблюдение расстояний между стенками печи и деревянными конструкциями, отсутствие специального предтопочного листа для защиты пола, недостаточной разделки в местах прохождения дымовых труб через перекрытия и др.), поджоги, нарушение правил пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных и огневых работ, неэффективная существующая система строительного контроля (здания имеют нарушения по пожарной безопасности, допущенные на этапах проектирования и самого строительства, зачастую, строительство или реконструкция эксплуатируемых объектов осуществляется без разработанных и утвержденных в МЧС России специальных технических условий) согласно государственному докладу «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2019 г».

Каждый год Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий на своем официальном сайте публикует государственные доклады о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от ЧС за прошедшие года. С 2019 года вступили в силу изменения, исключаящие понятие «загорание», таким образом изменения предусматривают учет всех случаев неконтролируемого горения -

пожаров, в том числе загораний, которые до изменений не подлежали учету ввиду того, что относились к случаям горения (горение сухой травы, мусора на свалках, территориях домовладения, пустырях, обочинах дорог, в мусоросборниках, торфа на газонах и приусадебных участках и др.), либо как к предотвращенным пожарам, не получившим распространение, либо как к не связанным с причинением вреда «охраняемым законом ценностям», не причиняющим материальный ущерб согласно приказу МЧС России от 8 октября 2018 г. N 431 «О внесении изменений в Порядок учета пожаров и их последствий, утвержденный приказом МЧС России от 21 ноября 2008 г. N 714». Так согласно государственному докладу в 2018 году зафиксировано только 132 074 пожара, а в 2019 году уже с учетом изменений – 471 357 пожаров. В связи с чем установить прогнозирование материального ущерба, зависящего от числа пожаров, приходящегося только на жилую застройку без учета случаев загорания, стало затруднительно.

Исследование

Для создания прогнозируемой модели расчета материальных затрат на основании количества пожаров были проанализированы статистические данные обстановки пожаров, приходящихся только на городскую местность в связи с наибольшими показателями по количеству пожаров, материальному ущербу и числу погибших при пожарах за пять лет с 2014 года. Число пожаров, приходящихся на городскую местность рассматривалось для следующих видов объектов: жилые здания и надворные постройки, неэксплуатируемые здания и сооружения, здания и помещения, предназначенные для предприятий торговли, для здравоохранения, для учебно-воспитательного назначения, социального обслуживания, для временного пребывания (проживания) людей, бесхозные, неэксплуатируемые и другие здания и сооружения, последние из которых занимают второй по

значимости процент от общего количества пожаров, произошедших в Российской Федерации [3].

На основании округленных статистических данных по общему количеству пожаров в тыс. ед. и по общему прямому материальному ущербу в млрд. руб. в соответствии с процентной долей, приходящей на городскую застройку были определены фактические данные по количеству пожаров и по прямому материальному ущербу, приходящихся на городскую местность за пять лет с 2014 года. Прямым материальным ущербом являются материальные ценности в денежном выражении, уничтоженные либо поврежденные в результате воздействия пожара и его сопутствующего проявления (например, залив помещений во время тушения) [4], включающие в себя ущерб нанесенный основным фондам, оборотным средствам, личному имуществу граждан и самой недвижимости согласно приказу МЧС России от 24.12.2018 N 625 «О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий (вместе с Порядком заполнения и представления карточки учета пожара)».

Для сбора данных о прямом материальном ущербе от пожара необходимо наличие специальных справок и документов. Одним из видов необходимых документов при заполнении карточек учета является выписка решений суда, который зачастую выносит определение о проведении оценочной или строительно-технической и стоимостной экспертизы с целью исследования зданий или отдельных помещений, поврежденных пожаром (заливом в процессе тушения) для определения стоимости их восстановительного ремонта [5]. Экспертные организации, проводящие данные исследования, не всегда могут точно определить стоимость восстановления здания или его отдельных помещений ввиду неразрешимости поставленных судом вопросов из-за отсутствия в настоящее время необходимых методик исследования. Причинами неразрешимости

экспертных задач, систематизирующих работу для повышения результатов проводимых исследований, являются как непригодность объекта к исследованию (например, давность возникновения пожара), недостаточная информативность (например, отсутствие необходимых документов) объекта исследования, так и недоброкачественность объектов исследования (например, несоблюдение процессуальных и технических правил) [6].

Все необходимые данные для составления прогнозируемой модели прямого материального ущерба представлены в таблице 1.

Таблица № 1

Фактические данные по количеству пожаров и по прямому материальному ущербу, приходящихся на городскую местность

Год аналитики	2014	2015	2016	2017	2018
	1	2	3	4	5
Количество пожаров, тыс. ед.	150.4	145.9	139.7	133.1	132.1
Прямой материальный ущерб млрд. руб.	16.02	19.2	14.3	14.2	15.9
Доля пожаров, приходящихся на городскую местность, %	59.4	59.4	59.2	59.0	58.1
Доля прямого материального ущерба, приходящегося на городскую местность, %	66.3	61.1	52.4	64.8	61.1
Количество пожаров, приходящихся на городскую	89.3	86.7	82.7	78.5	76.8
Прямой материальный ущерб, приходящийся на городскую местность млрд. руб.	10.6	11.7	7.5	9.2	9.7

Для определения степени взаимовлияния двух переменных X – количество пожаров, приходящихся на городскую застройку, Y – прямой

материальный ущерб, приходящийся на городскую застройку, был составлен корреляционно-регрессивный анализ, который включает в себя сочетание методик корреляции (построение модели связи) и регрессии (прогнозирование дальнейших событий на основе подходящей модели связи) для статистической обработки данных и последующей аналитики [7-8].

В основе корреляции заложены два коэффициента – Пирсона (парный) и Спирмена (ранговый).

В зависимости от величины коэффициента Пирсона по шкале Чеддока будет установлена качественная характеристика силы связи (сила зависимости) на основании количественной меры тесноты связи двух переменных, где 0,1-0,3 – связь слабая, 0,9-0,99 – связь весьма высокая. Знаки «+» или «-» (положительное или отрицательное значение) отражают направление зависимости. Знак плюс указывает на прямую связь между переменными, знак минус – на обратную.

Коэффициент Спирмена (коэффициент ранговой корреляции) определяется на основе ранга каждой переменной (по возрастанию). Данный коэффициент отображает взаимное расположение относительно друг друга абсолютных значений. Он имеет преимущество перед коэффициентом Пирсона только в том, что неточности или выбросы данных не окажут существенного влияния на результат, при этом коэффициент Пирсона отражает наиболее точное значение взаимосвязи переменных [9-10].

Все расчеты проводились в специальном программном комплексе с помощью электронных таблиц Microsoft Excel. В таблицу Excel были занесены фактические данные, представленные в таблице 1. Ранги для коэффициента Спирмена установлены в соответствии с таблицей 2. Расчетные параметры корреляционной модели представлены в таблице 3. Построение корреляционной модели представлено на рис.1.

Таблица 2

Ранги каждой переменной (количество пожаров и прямой материальный ущерб, приходящиеся на городскую местность)

№п/п	Ранг переменной X	Ранг переменной Y
1	5	4
2	4	5
3	3	1
4	2	2
5	1	3

Таблица 3

Расчетные параметры корреляционно анализа

Показатель	Значение
Коэффициент корреляции Пирсона (парный)	0.4789
n (Объем выборки)	5.0000
z (Преобразование Фишера)	0.5215
se (Стандартная ошибка)	0.7071
c _{95%} (Квантиль)	1.9600
Нижняя 95% граница zL	-0.8644
Верхняя 95% граница zU	1.9074
Нижняя 95% граница rL	-0.6985
Верхняя 95% граница rU	0.9569
Коэффициент детерминации	0.2293
Коэффициент корреляции Спирмена (ранговый)	0.5000

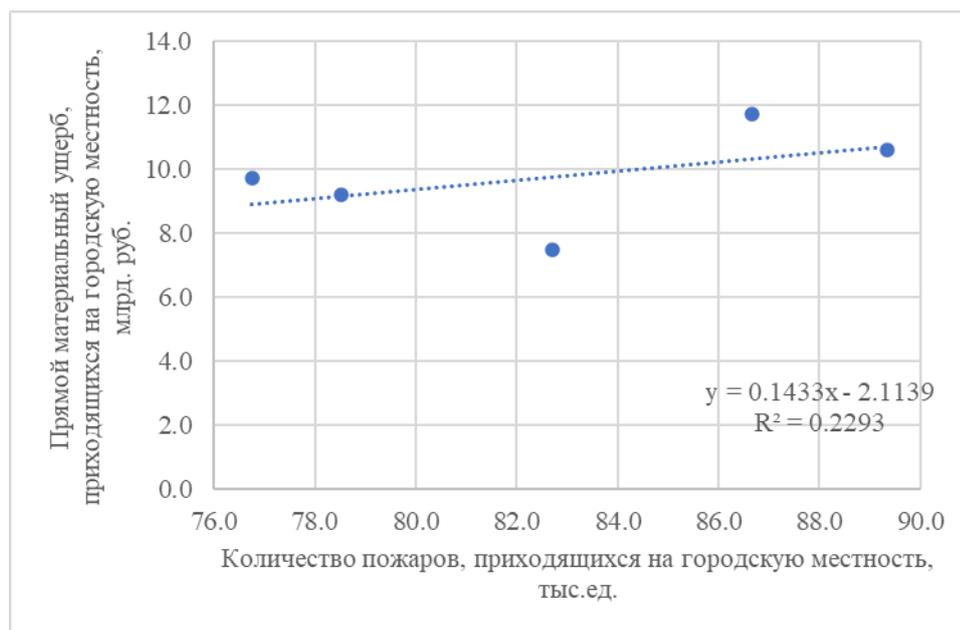


Рис. 1. – Диаграмма разброса (модель корреляции)

На основании корреляционно-регрессивного анализа и построения диаграммы установлено следующее: связь является умеренной, линейной и прямой. Было выведено с помощью программного комплекса и проверено ручным счетом уравнение линейной регрессии, на основании которой возможно производить дальнейшее прогнозирование материального ущерба, вызванного пожарами на городской местности на будущие года.

Количество пожаров, приходящихся на городскую местность за 2019 год без учета случаев загорания, определено путем графического прогнозирования. Диаграмма количества пожаров за исследуемые годы с учетом 2019 года представлена на рис. 2.

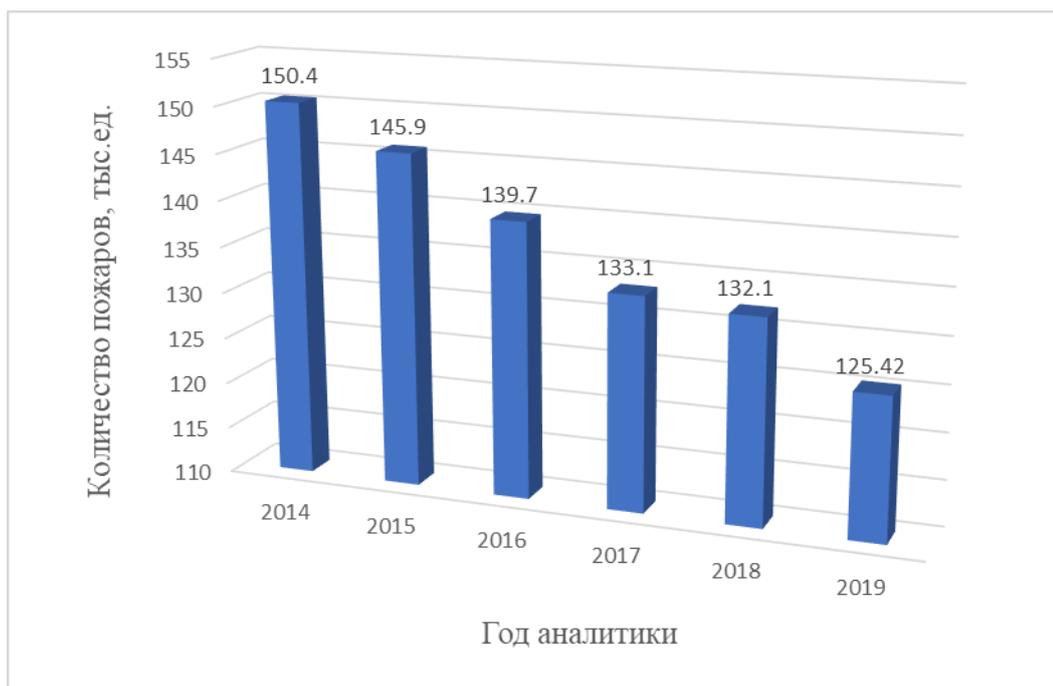


Рис. 2. – Диаграмма количества пожаров за шесть лет

На основании данной диаграммы произведено прогнозирование количества пожаров, приходящихся на городскую местность с учетом процентной доли от общего количества пожаров для подстановки найденной переменной в уравнение линейной регрессии с целью определения материального ущерба за 2019 г, приходящегося на городскую местность. Таким образом, прямой материальный ущерб на 2019 год, приходящийся на городскую местность, без учета загораний составляет 8 млрд. руб.

В связи с тем, что МЧС России не опубликовал данные за 2020 год по пожарам, провести обширный анализ не представляется возможным.

Заключение

Аналитический корреляционно-регрессивный метод показал умеренную связь между количеством пожаров и прямым материальным ущербом на городскую местность, позволяющую прогнозировать убытки от пожаров.

Для более точного прогнозирования прямого материального ущерба от пожаров необходимо проанализировать причины невозможности оценки

ущерба, возникшего в результате возгорания конструкций здания или его помещений, возникающие у экспертных организаций, разработать методику исследования зданий или отдельных его помещений с целью определения стоимости восстановительного ремонта после пожара или залива в процессе тушения, что позволит выявить эффективное прогнозирование для определения необходимости в материальных затратах для ликвидации последствий ЧС и обоснования инвестиций в мероприятия по предотвращению развития пожаров.

Литература

1. Жарикова И.С., Шарапова А.В. Понятие и экономическое содержание инвестиций в строительство и реконструкцию в России // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2016. – № 9. – с. 184.

2. Авилова И.П. [и др.] Комплексная модель технико-экономического обоснования инвестиционно-строительного проекта // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2016. – № 5. – с. 174-178.

3. Виноградова Д.И., Шарапова А.В. Методика построения математической модели факторного пространства организационно-технологических рисков в инвестиционно-строительных проектах // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2017. – № 8. – с. 180-185.

4. Сеферян Л.А. и др. Строительно-техническая экспертиза объектов поврежденных в результате затопления // Инженерный вестник Дона, 2019, №1. – URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5579.

5. Сеферян Л.А. и др. Независимая пожарная экспертиза и оценка ущерба после пожара // Инженерный вестник Дона, 2019, №1. – URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5578.

6. Бутырин А.Ю. Строительно-техническая экспертиза в судопроизводстве России. Диссертация на соискание ученой степени доктора юридических наук. России. – 2005. – URL: sci.house/ekspertiza-sudebnaya/stroitelno-tehnicheskaya-ekspertiza.html.

7. Aldrich, John (1995). "Correlations Genuine and Spurious in Pearson and Yule". *Statistical Science* 10 (4): 364–376. doi: 10.1214/ss/1177009870. JSTOR 2246135.

8. Anscombe, Francis J. (1973). "Graphs in statistical analysis". *The American Statistician* 27: 17–21. Doi: 10.2307/2682899. JSTOR 2682899.

9. Наследов А.Д. Математические методы исследования. Анализ и интерпретация данных. – СПб.: Речь, 2012. – с. 392.

10. Наследов А.Д. Профессиональный статистический анализ данных. – СПб.: Питер, 2011. – с. 400.

References

1. Zharikova I.S., Sharapova A.V. *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo texnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuxova*. 2016. № 9. p. 184.

2. Avilova I.P. *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo texnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuxova*. 2016. № 5. p. 174-178.

3. Vinogradova D.I., Sharapova A.V. *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo texnologicheskogo universiteta im. V.G. Shuxova*. 2017. № 8. p. 180-185.

4. Seferyan L.A. *Inzhenerny`j vestnik Dona*, 2019, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5579.

5. Seferyan L.A. *Inzhenerny`j vestnik Dona*, 2019, №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5578.

6. Buty`rin A.Yu. *Stroitel`no-texnicheskaya e`kspertiza v sudoproizvodstve Rossii* [Construction and technical expertise in the legal proceedings of Russia]. *Dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni doktora yuridicheskix nauk. Rossii*.



2005. URL: sci.house/ekspertiza-sudebnaya/stroitelno-tehnicheskaya-ekspertiza.html.

7. Aldrich, John (1995). "Correlations Genuine and Spurious in Pearson and Yule". *Statistical Science* 10 (4): 364–376. doi:10.1214/ss/1177009870. JSTOR 2246135.

8. Anscombe, Francis J. (1973). "Graphs in statistical analysis". *The American Statistician* 27: 17–21. doi:10.2307/2682899. JSTOR 2682899.

9. Nasledov A.D. *Matematicheskie metody` issledovaniya. Analiz i interpretaciya danny`x.* [Mathematical research methods. Analysis and interpretation of data]. SPb.: Rech`, 2012. 392 p.

10. Nasledov A.D. *Professional`ny`j statisticheskij analiz danny`x.* [Professional statistical data analysis]. SPb.: Piter, 2011. 400 p.