

*к.т.н., доц. Гайко Ю.И.,
к.т.н., доц. Сергиенко С.Н.
(ДонГТУ, г. Алчевск, Украина)*

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ТЕХНИКО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ ЗАТРАТНЫМ ПОДХОДОМ

В статті приведені результати досліджень методів оцінки нерухомості в рамках витратного підходу, отримана залежність, що описує взаємозв'язок вартості будівельно-монтажних робіт і будівельного об'єму будівель різного функціонального призначення.

Постановка проблемы и ее связь с научными и практически-ми задачами. Затратный подход в оценке недвижимости предусматривает определение текущей стоимости расходов на воспроизводство или замещение объекта оценки с дальнейшим корректированием их на сумму износа (обесценения). В настоящее время в практике оценки существует четыре основных метода определения стоимости замещения (воспроизводства): метод сравнительной единицы измерения (или удельной стоимости); поэлементный; сметный; индексный. Однако повышение достоверности и эффективности оценки объектов недвижимости требует совершенствования методов оценки на основе научных подходов.

Анализ публикаций. В последние годы все чаще внимание практикующих оценщиков привлекают методы математической статистики. В работе [1] приведены общие теоретические положения о возможности использования статистических методов в оценке недвижимости и бизнеса, а в работе [2] рассматривается вопрос применения статистических подходов для оценки квартир сравнительным подходом. К сожалению эти и другие публикации не рассматривают возможность использования статистических методов для расчета стоимости недвижимости затратным подходом, а делают упор в основном на сравнительный подход.

Постановка задачи. Исследование взаимосвязи между строительными параметрами зданий и сооружений и их стоимостными показателями для последующего применения полученных зависимостей в оценке недвижимости затратным подходом.

Изложение материала и его результаты. Основными методами затратного подхода являются метод прямого воспроизводства и метод

замещения. При помощи методов замещения и прямого воспроизводства определяется остаточная стоимость замещения (воспроизводства).

Остаточная стоимость замещения (воспроизводства) объекта оценки рассчитывается как разница между стоимостью замещения (воспроизводства) и величиной износа земельных улучшений, увеличенная на величину рыночной стоимости земельного участка (прав пользования земельным участком) при существующем использовании. Совокупный износ земельных улучшений учитывает физический, функциональный и экономический износ.

Метод прямого воспроизводства, как правило, применяется для проведения оценки объекта, замещение которого невозможно, а также при соответствии существующего использования объекта оценки его наиболее эффективному использованию.

Метод замещения, как правило, применяется для определения стоимости замещения объекта, построенного (строящегося) по типовому проекту, или при условии экономической нецелесообразности восстановления объекта оценки в его первоначальном виде.

При использовании метода замещения для проведения оценки земельных улучшений стоимость замещения определяется на основе расчета текущей стоимости расходов на создание земельных улучшений, подобных оцениваемым, согласно проектно-сметной документации, или по стоимости единичного показателя земельных улучшений (площадь, объем), подобных оцениваемым.

Оценка земельных участков, содержащих земельные улучшения, или земельных улучшений с применением методов затратного подхода предусматривает следующую последовательность оценочных процедур:

- определение рыночной стоимости земельного участка (прав, связанных с земельным участком) при его существующем использовании;
- определение стоимости воспроизводства или стоимости замещения земельных улучшений;
- расчет величины износа (обесценения) земельных улучшений;
- определение остаточной стоимости замещения (воспроизводства) объекта оценки как разности между стоимостью замещения (воспроизводства) и величиной износа земельных улучшений, увеличенной на величину рыночной стоимости земельного участка (прав, связанных с земельным участком) при его существующем использовании.

Существует четыре основных метода определения стоимости замещения (воспроизводства):

- сравнительной единицы измерения (или удельной стоимости);

- поэлементный;
- сметный;
- индексный.

Метод сравнительной единицы измерения заключается в умножении скорректированной удельной стоимости на количество единиц оцениваемого объекта. Это наиболее простой метод расчета стоимости замещения объекта. Основная задача этого метода сводится к поиску достоверной информации о стоимости единицы измерения функционального объекта-аналога. Следует отметить, что этот метод наиболее часто используется в оценочной практике для оценки стоимости недвижимости.

Поэлементный метод заключается в определении стоимости зданий и сооружений исходя из поэлементных затрат (на фундаменты, стены, перекрытие, кровлю, отделочные работы и т. д.). В чистом виде используется редко в практике оценки, или более часто, но в сочетании с методом сравнительной единицы измерения и удельным весом элементов зданий в общей стоимости строительства.

Сметный метод расчета стоимости объектов недвижимости заключается в определении прямых и косвенных издержек на строительство оцениваемого объекта, как если бы он строился в настоящее время (на дату оценки). При этом, расчет издержек может быть осуществлен путем составления сметы на объект оценки. Это наиболее трудоемкий и дорогой метод определения стоимости замещения (воспроизводства), хотя с применением современного программного обеспечения для составления смет его трудоемкость можно существенно снизить. Оценщики не часто используют этот метод в повседневной оценочной практике (в основном для оценки объектов незавершенного строительства или для определения стоимости ликвидации объектов недвижимости).

Индексный метод заключается в определении стоимости замещения (воспроизводства) оцениваемого объекта путем умножения его базисной стоимости на соответствующий индекс цен на дату оценки. В качестве базисной стоимости может использоваться: стоимость, полученная на основе метода сравнительной единицы, известная величина сметной стоимости объекта или балансовая стоимость объекта. Таким образом, индексный метод используется в сочетании с уже рассмотренными выше методами оценки для перерасчета стоимости объекта-аналога (или непосредственно оцениваемого объекта), введенного в действие в более ранние годы к стоимости строительства на дату оценки.

Оценка объектов недвижимости методом сравнительной единицы измерения осуществляется в настоящее время по трем основным направлениям:

1) использование удельной стоимости (1 м^3 строительного объема или 1 м^2 общей площади) функциональных объектов-аналогов по «Сборникам укрупненных показателей восстановительной стоимости для переоценки основных фондов» с последующим индексированием;

2) использование опосредованной стоимости строительства 1 м^2 общей площади функциональных объектов-аналогов согласно сборника «Ценообразование в строительстве»;

3) использование фактической рыночной стоимости реализации 1 м^2 общей площади функциональных объектов-аналогов (данные изучения рынка первичного жилья или коммерческих объектов в населенном пункте).

В строительной проектной практике накоплено значительное количество типовых проектов, использование которых позволило бы оценщикам получить более достоверные результаты оценочной стоимости конкретных объектов в рамках затратного подхода. Это объясняется тем, что значительная часть оцениваемых сегодня объектов построена в свое время именно по этим типовым проектам. Одним из источников таких типовых проектов является «Строительный каталог» Центрального института типового проектирования бывшего Госстроя СССР [3]. В части 2 этого каталога собраны каталожные листы типовых проектов и типовых проектных решений предприятий, зданий и сооружений различного функционального назначения, объемно-планировочного и конструктивного решения, зонального размещения и пр. Вот основные разделы части 2 «Строительного каталога»:

Раздел 1. Жилые здания.

Раздел 2. Общественные здания (спортивные сооружения, детские дошкольные учреждения, школы и внешкольные учреждения, зрелищные и культурно-просветительные учреждения, административные учреждения, предприятия торговли и общественного питания).

Раздел 4. Предприятия, здания и сооружения промышленности и энергетики.

Раздел 5. Здания и сооружения транспорта (железнодорожный транспорт, автомобильный транспорт и пр.).

Раздел 6. Здания и сооружения связи (телефонная связь, телевидение и пр.).

Раздел 9. Санитарно-технические системы и сооружения (водоснабжение, теплоснабжение и пр.).

В каталожных листах приведены: фасады, планы и разрезы зданий, экспликация помещений с указанием площадей, строительные конструкции и изделия, степень огнестойкости, нормативное значение ветрового давления, расчетная температура наружного воздуха, климатические районы строительства объекта, отделка наружная и внутренняя,

инженерное оборудование, оснащение здания, нормативное значение веса снегового покрова, инженерно-геологические условия, технологический процесс (для промышленных зданий), стоимостные и эксплуатационные показатели, технические характеристики.

Однако значительное количество типовых проектов не позволяет оценщику иметь все сборники у себя «под рукой», а их поиск в технических библиотеках вузов и проектных институтов отнимает львиную долю времени, отведенную для оценки объекта. В этих условиях совершенствование методов оценки недвижимости в рамках затратного подхода может осуществляться с применением теории математической статистики, все чаще привлекающей внимание оценщиков в последние годы. Как показал анализ публикаций, наиболее широко используются статистические методы для получения и обработки результатов расчета рыночной стоимости недвижимости сравнительным подходом (метод аналогов продаж), но и в рамках затратного подхода также имеется значительный статистический материал, который позволит оценщикам использовать новый метод (назовем его «метод статистической обработки каталожных листов») и получать вполне достоверные результаты оценки недвижимости в кратчайшие сроки.

В основу определения стоимости объектов недвижимости по каталожным листам авторами статьи положена гипотеза о взаимосвязи стоимостных показателей объекта и их технических характеристик, в частности о взаимосвязи сметной стоимости строительно-монтажных работ и строительного объема здания [4]. Исследование этой взаимосвязи осуществляется с помощью методов регрессионно-корреляционного анализа.

Под регрессионным анализом понимают исследование закономерностей между явлениями (процессами), которые зависят от многих, иногда неизвестных факторов. Если две переменные зависят друг от друга так, что каждому значению x соответствует определенное значение y , то между ними существует функциональная или детерминированная связь.

Часто между переменными x и y существует связь, но не вполне определенная. Одному значению x соответствует несколько значений (совокупность) y . В этом случае связь называют регрессионной. Функция $y = f(x)$ является регрессионной (корреляционной), если каждому значению аргумента соответствует статистический ряд распределения отклика y . Следовательно, регрессионные зависимости характеризуются вероятностными или стохастическими связями. Поэтому, установление регрессионных зависимостей между величинами x и y возможно лишь тогда, когда выполнимы статистические измерения. Статистические зависимости описывают математическими моделями процесса, т. е. рег-

рессионными выражениями, связывающими независимые значения x (факторы) с зависимой переменной y (результативный признак, функция цели, отклик). Модель по возможности должна быть простой и адекватной.

Суть регрессионно-корреляционного анализа сводится к установлению уравнения регрессии, т. е. вида кривой между случайными величинами, аргументами x и функцией y , оценке тесноты связей между ними и достоверности и адекватности результатов измерений [5].

Чтобы предварительно определить наличие корреляционной связи между x и y наносят точки на график и строят так называемое корреляционное поле (см. далее примеры диаграмм). По тесноте группирования точек вокруг прямой или кривой линии, по наклону линии можно визуально судить о наличии корреляционной связи. Корреляционное поле характеризует вид связи между x и y . По форме поля можно ориентировочно судить о форме графика, характеризующего прямолинейную или криволинейную зависимости. Даже для вполне выраженной формы корреляционного поля вследствие статистического характера связи исследуемого явления одно значение x может иметь несколько значений y . Если на корреляционном поле осреднить точки, т. е. для каждого значения x_i определить \bar{x}_i и соединить точки \bar{y}_i , то будет получена ломаная линия. Эту линию называют экспериментальной регрессионной зависимостью (линией). Наличие ломаной линии объясняется рядом причин: погрешностями измерений, недостаточным количеством измерений, физической сущностью исследуемого явления и др.

Различают однофакторные (парные) и многофакторные регрессионные зависимости. Парная зависимость может быть аппроксимирована прямой линией, параболой, гиперболой, логарифмической, степенной или показательной функцией, полиномом и др. Парная корреляция занимается изучением характеристик взаимосвязи двух случайных величин.

Критерием близости корреляционной зависимости между x и y к линейной функциональной зависимости является коэффициент парной или просто коэффициент корреляции r . Он показывает степень линейности связи x и y . Значение коэффициента корреляции всегда меньше единицы. При $r = 1,0$ x и y связаны функциональной связью, т. е. каждому значению x соответствует одно значение y . Если $r < 1$, то линейной связи не существует. При $r = 0$ между x и y линейной корреляционной связи не существует, однако может существовать нелинейная регрессия. Обычно считают тесноту связи удовлетворительной при $r > 0,5$; хорошей при $r = 0,8-0,85$ [5]. Для определения процента разброса искомой функции y относительно ее среднего значения, определяемого изменчивостью фактора x , вычисляют коэффициент детерминации $K_d = r^2$.

Для получения регрессионных зависимостей были приняты выборки от 80 до 130 объектов в каждой функциональной группе типовых зданий и сооружений. Всего исследованием охвачено около 700 типовых проектов «Строительного каталога» за 1985–1990 годы. Конечно, данные исследования не носят всеобъемлющий характер, ибо проанализировать все возможные варианты в рамках подготовки научной статьи невозможно.

Ниже на рисунках представлены примеры полученных регрессионных зависимостей для жилых зданий, административно-бытовых комбинатов промышленных предприятий, а также предприятий торговли и общественного питания.

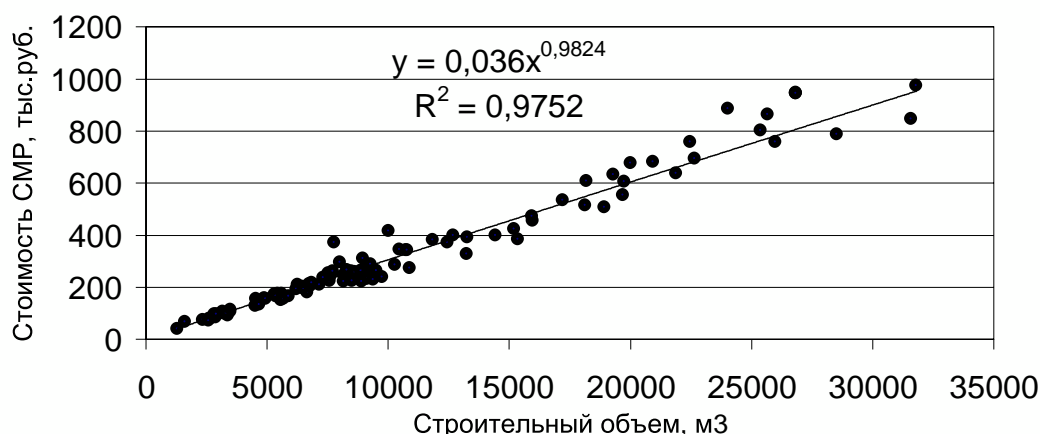


Рисунок 1 – Диаграмма зависимости сметной стоимости строительно-монтажных работ от строительного объема для жилых зданий

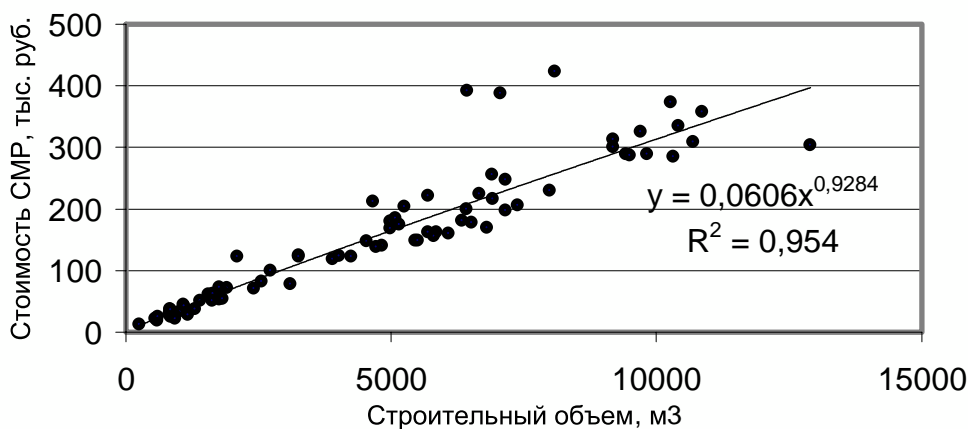


Рисунок 2 – Диаграмма зависимости сметной стоимости строительно-монтажных работ от строительного объема для АБК промышленных зданий

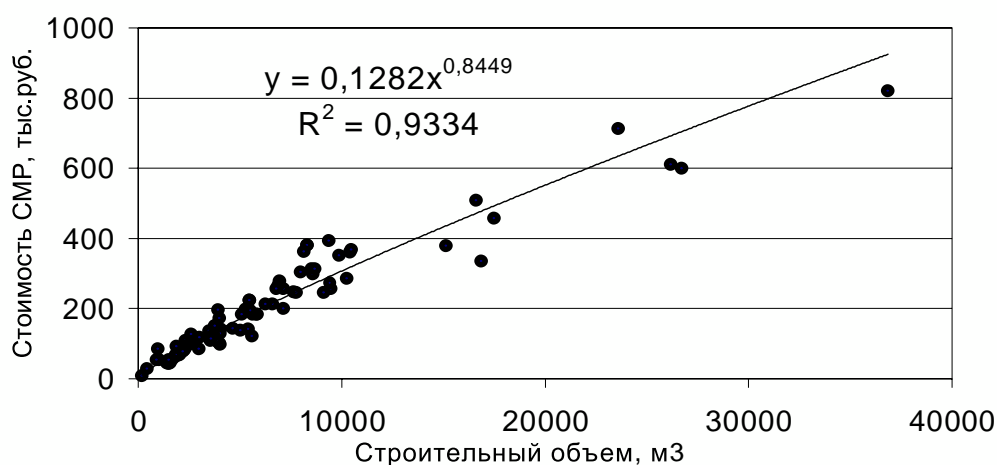


Рисунок 3 – Диаграмма зависимости сметной стоимости строительно-монтажных работ от строительного объема для зданий торговли и общественного питания

Далее в таблице 1 приведены уравнения регрессии для исследованных в рамках данной статьи типов зданий и сооружений.

Таблица 1 – Уравнения регрессии, отражающие зависимость между сметной стоимостью строительно-монтажных работ и строительным объемом зданий

<i>Типы зданий и сооружений</i>	<i>Уравнение регрессии</i>	<i>Коэффициент детерминации</i>
Жилые здания	$y = 0,036x^{0,924}$	0,9752
Предприятия торговли и общественного питания	$y = 0,1282x^{0,8449}$	0,9334
Лечебно-профилактические учреждения	$y = 0,0407x^{1,0018}$	0,9751
Школы и внешкольные учреждения	$y = 0,1516x^{0,817}$	0,9119
Административные здания	$y = 0,1296x^{0,8462}$	0,8637
Производственные здания	$y = 0,0456x^{0,9473}$	0,9292
АБК производственных зданий	$y = 0,0606x^{0,9284}$	0,954

Примечание: У – сметная стоимость строительно-монтажных работ, тыс. рублей в ценах 1984 года;
 X – строительный объем зданий, м³.

Выводы и направления дальнейших исследований.

Таким образом, подставив в уравнение значение строительного объема оцениваемого здания, проиндексировав полученную стоимость с учетом соответствующего индекса изменения рыночной стоимости строительного-монтажных работ и индекса инфляции на дату оценки, добавив прибыль инвестора, а также умножив результат на коэффициент пригодности объекта оценки (коэффициент износа) можно получить рыночную стоимость объекта недвижимости затратным подходом. Полученные модели носят укрупненный характер и, возможно, обладают определенными погрешностями, однако они позволяют оперативно и с достаточной для практики точностью получить сметную стоимость строительного-монтажных работ и рыночную стоимость типовых зданий и сооружений различного функционального назначения как на стадии технико-экономического обоснования строительства в процессе разработки инвестиционных проектов или бизнес-планов, так и в случае проведения независимой оценки недвижимости.

Новый метод оценки недвижимости наряду с известными методами при согласовании результатов в рамках затратного подхода (а только методами сравнительной единицы измерения с учетом предложенного метода их может быть четыре) позволит получить более достоверный результат стоимости объекта оценки затратным подходом.

В рассматриваемой работе авторы хотели показать возможный путь решения данной проблемы и надеются на то, что практикующие оценщики смогут без труда восполнить недостающие регрессионные зависимости по другим типам зданий и сооружений (здания и сооружения транспорта, средств связи, зрелищные и культурно-просветительные учреждения и т. д.).

В статье приведены результаты исследований методов оценки недвижимости в рамках затратного подхода, получены зависимости, описывающие взаимосвязь стоимости строительного-монтажных работ и строительного объема зданий различного функционального назначения.

An the article the investigation results of estimative methods of estate within the cost-is-no-object approach are presented, the dependencies are obtained, which describe the interrelation of the cost of construction-and-assembling operations and the building volume in various functionality.

Библиографический список.

1. Сивец С.А. *Статистические методы в оценке недвижимости и бизнеса.* – Запорожье, Просвіта, 2001.–320 с.
2. Коваль Е.В., Лисняк В.Г. *Применение статистических подходов в оценке стоимости имущества // Государственный информационный бюллетень о приватизации.* –2002.–№10.–С.40-44.
3. *Строительный каталог СК–2. Предприятия, здания и сооружения.* – М.:ЦИТП Госстроя СССР, 1985–1990.
4. Гайко Ю.И., Беляева С.Ю., Гайко Е.Ю. *Использование статистических методов в оценке недвижимости с помощью затратного подхода // Государственный информационный бюллетень о приватизации.* – 2003.– №6.– С. 44-46.
5. Грушко И.М., Сиденко В.М. *Основы научных исследований.*– Харьков: Вища школа. Изд-во при Харьк. ун-те, 1983–224с.