

Глава 4

МНОГОМЕРНАЯ ОЦЕНКА РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И КВАРТИЛЛАТЫ С УЧЁТОМ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ И КАЧЕСТВА ЖИЛЬЯ

4.1. Уравнение рыночной стоимости жилых помещений на территории города

При разработке методики построения функционального уравнения множественной регрессии стоимости жилья оценивалось влияние на стоимость объектов жилой недвижимости их местоположение в том или ином участке (зоне) городской территории с помощью математической модели, которая бы, учитывая все потребительские качества квартиры. Для построения уравнения рыночной стоимости жилых помещений использовался массив информации о стоимости квартир, зарегистрированных риелторскими фирмами города Новосибирска. В массиве по состоянию на период лета 2003 года содержались данные о стоимости 5-ти тысяч квартир, расположенных в различных районах и зонах города, а также характеристики жилых помещений, таких как общая площадь и качество жилого помещения.

Конкретно при выставлении квартир на продажу о них, как правило, известны следующие данные: *район города, улица, номер дома, тип строения, материал, из которого построен дом, количество комнат, этаж квартиры, этажность дома, общая площадь квартиры, жилая площадь квартиры, площадь кухни, изолированность комнат, совмещённость ванны с туалетом, есть ли дополнительный туалет, наличие балконов и лоджий, наличие телефона, стоимость квартиры.*

Указанные характеристики жилых помещений и были включены в уравнение стоимости квадратного метра жилья в качестве переменных аргументов (факторов). Для получения оценок параметров уравнения использовался соответствующий аппарат множественной линейной регрессии. Вектор параметров линейной модели, как известно, определяется по формуле:

$$B = (X'X)^{-1}X'Y, \quad (4.1)$$

где:

X – матрица исходных данных размерностью $p \times n$ (p - количество независимых переменных факторов, n - число объектов в массиве);

X' – транспонированная матрица X ;

Y – вектор размерностью n , содержащий наблюдаемые значения зависимой переменной, в нашем случае, стоимости квадратного метра.

Если уравнение построено, верно и адекватно, без искажения из-за возможного смещения регрессионных оценок, и оно отражает в коэффициентах при переменных (оценках параметров уравнения) влияние факторов на стоимость жилья, то совокупность значений переменных и представляют собой расчетную усредненную оценку стоимости квадратного метра жилых помещений в тех или иных территориальных зонах города.

Сложность получения регрессионной модели состоит в том, что лишь несколько факторов в массиве данных о жилых помещениях определяются по количественным шкалам, остальные характеристики носят качественный характер и не имеют численного выражения.

Количественно определяются: общая, жилая площадь квартиры и площадь кухни, определяемые количеством m^2 , число комнат (1, 2, 3 и т. д.) и число лоджий в квартире (от 0 до 4-х). Количественной шкалой, естественно, определяется и стоимостные показатели.

Стоимость квадратного метра жилья (С) в риэлтерском массиве не была указана, но она элементарно была вычислена как отношение по указанным стоимости квартиры и величине общей её площади.

Неколичественные характеристики в массиве данных определялись по наименованию. С позиций математической статистики это так называемые номинальные факторы, или номинальные переменные. В массиве содержались следующие номинальные переменные, определяющие жилые помещения:

- коды районов и зон, система которых была принята в риэлторской практике в 2003 году;

- наименования типа строения, включающие: дома с квартирами улучшенной планировки, полногабаритные, дома типовых серий, дома индустриальной застройки 60-80-х годов прошлого века («хрущёвки»), нестандартные дома и дома с квартирами гостиничного типа («малосемейки»);

- наименования домов по материалу стен (кирпичные, панельные, шлакоблочные, деревянные);

- характер планировки квартир (с изолированными, смежно-изолированными, смежными комнатами);

- отдельные или совмещенные ванная и туалет;

- наличие дополнительного туалета (есть, нет);

- наличие телефона или кабеля (есть, нет)

Построение моделей с переменными, измеряемыми по номинальным шкалам традиционно решаются методом, когда каждая переменная разбивается на составляющие таким образом, что они выражаются значениями 0 или 1. Переменные такого типа в прикладном регрессионном анализе принято называть «фиктивными переменными». Переменная (например, зоны города, в которых находятся продаваемые квартиры) распадается на 116 составляющих (фиктивных переменных), состоящих из единиц и нулей. С учетом других факторов в модели 144 переменных.

Оценка параметров таких специфических моделей осуществляется методами минимизации функционала, который в данной задаче имеет вид суммы квадрата разницы между наблюдаемыми значениями стоимости квадратного метра площади и его оценками согласно математической модели. Параметры решения такого вычислительного процесса являются значениями номинальных переменных.

Оценка параметров уравнения осуществлялась традиционными методами пошаговой линейной регрессии. В результате получена следующая модель стоимости квадратного метра $см^2$ жилых помещений для города Новосибирска:

$$C_M^2 = I_{\text{ди}} \left[\left(K_0 + T_i^{\text{группа1}} + M_i^{\text{группа2}} + S_k^{\text{группа3}} + \sum_{r=4}^7 P_r^q \right) - \Delta_g \right] \quad (4.2)$$

где $I_{\text{ди}}$ – коэффициент, рассчитанный с учетом инфляции и множителя де-номинации;

K_0 – доля стоимости, определяемая рейтингом зоны городской территории;

$T_i^{\text{группа1}}$ – доля стоимости, определяемая типом застройки (1 группа факторов);

$M_i^{\text{группа2}}$ – доля стоимости, определяемая материалом дома (2 группа факторов);

$S_k^{\text{группа3}}$ – доля стоимости, определяемая смежностью комнат (3 группа факторов);

P_r^q – доли стоимости, определяемая r -тыми показателями;

Δ_g – поправка для неудобных 1-го, последнего этажей и этажей выше 5-го, равная

$$\Delta_g = d_g \times \left(K_0 + T_i^{\text{группа1}} + M_i^{\text{группа2}} + S_k^{\text{группа3}} + \sum_{r=4}^7 P_r^q \right) \quad (4.3)$$

d_g – коэффициент для расчета поправки для неудобных этажей;

$i=1,2,\dots,7; j=1,2, \dots,5; k=1,2, 3,4; q=0,1; g=1,2,3.$

Значения K_0 , полученные в процессе регрессионного анализа 5 тыс. риэлтерских предложений о продаже жилых помещений в различных районах города, представлены в табл.4.1. В таблице приведены коды районов и зон, диапазоны номеров при названиях улиц. Эти диапазоны обозначают конкретные номера домов, в которых находятся предложения о продажах жилых помещений. Значения доли стоимости, определяемой рейтингом зоны городской территории, выражены в ценах 2003 года. Наибольшую величину K_0 имеет в зона с центром в районе улицы Ленина ($K_0= 1,883$), наименьшую - в Калининском районе на улице Кочубея ($K_0 = 0$), . Все значения $K_0 > 0$, это условие являлось одним из ограничений при поиске решения при моделировании.

Номинальные переменные разбиты на группы. При определении стоимости квадратного метра жилой площади значения K_0 суммируются с одним из элементов соответственно первой, второй и третьей групп факторов (эти элементы должны соответствовать типу дома, материалу стен и смежности комнат), а затем и 5-м, 6-м, и 7-м факторами. Если квартира не на первом и не на последнем или не выше пятого, то полученная сумма с учетом коэффициента инфляции и деноминации и есть стоимость квадратного метра. Если же квартира принадлежит к множеству «неудобных» этажей, то из стоимости вычитается одна из поправок Δ_g .

Таблица 4.1.

Оценка доли стоимости м², определяемого рейтингом зоны территории

Код района и	Район.	К ₀ – Рейтинг зоны	Код района и	Район.	К ₀ – Рейтинг зоны	Код района и	Район.	К ₀ – Рейтинг зоны	Код района и	Район.	К ₀ – Рейтинг зоны
02.01	Железнодорожный	1,883	03.09	Заельцовский	0,977	04.02	Калининский	0,677	06.09	Ленинский	0,416
02.06	Железнодорожный	1,873	03.12	Заельцовский	0,975	04.06	Калининский	0,676	07.08	Октябрьский	0,404
10.02	Центральный	1,719	04.04	Калининский	0,939	08.03	Первомайский	0,674	07.17	Октябрьский	0,402
02.02	Железнодорожный	1,715	02.08	Железнодорожный	0,927	07.14	Октябрьский	0,672	01.14	Дзержинский	0,364
10.03	Центральный	1,708	07.07	Октябрьский	0,915	01.04	Дзержинский	0,648	01.15	Дзержинский	0,364
02.04	Железнодорожный	1,653	04.05	Калининский	0,905	03.14	Заельцовский	0,646	01.16	Дзержинский	0,364
10.01	Центральный	1,618	04.03	Калининский	0,892	09.04	Советский	0,643	05.10	Кировский	0,343
10.05	Центральный	1,583	06.06	Ленинский	0,879	04.08	Калининский	0,630	05.08	Кировский	0,330
02.07	Железнодорожный	1,580	11.08	ВАСХНИЛ	0,866	03.13	Заельцовский	0,623	06.20	Ленинский	0,325
10.04	Центральный	1,442	05.06	Кировский	0,857	01.10	Дзержинский	0,622	05.03	Кировский	0,314
02.05	Железнодорожный	1,419	06.01	Ленинский	0,856	03.10	Заельцовский	0,607	05.11	Кировский	0,307
02.03	Железнодорожный	1,407	07.03	Октябрьский	0,851	03.11	Заельцовский	0,598	04.09	Калининский	0,293

03.01	Заельцовский	1,401	07.06	Октябрьский	0,844	07.11	Октябрьский	0,597	05.07	Кировский	0,285
07.04	Октябрьский	1,387	06.02	Ленинский	0,844	06.11	Ленинский	0,583	09.06	Советский	0,269
10.08	Центральный	1,357	04.01	Калининский	0,842	01.05	Дзержинский	0,566	06.22	Ленинский	0,255
03.05	Заельцовский	1,277	03.08	Заельцовский	0,802	01.06	Дзержинский	0,566	06.23	Ленинский	0,251
10.10	Центральный	1,229	02.09	Железнодорожный	0,780	01.12	Дзержинский	0,566	06.24	Ленинский	0,251
03.03	Заельцовский	1,202	07.13	Октябрьский	0,724	07.01	Октябрьский	0,541	06.18	Ленинский	0,242
10.06	Центральный	1,197	07.12	Октябрьский	0,715	01.13	Дзержинский	0,517	06.19	Ленинский	0,242
01.01	Октябрьский	1,087	06.07	Ленинский	0,714	07.02	Октябрьский	0,517	06.17	Ленинский	0,241
01.02	Дзержинский	1,087	07.05	Октябрьский	0,714	06.08	Ленинский	0,512	09.07	Советский	0,234
07.09	Октябрьский	1,085	05.02	Кировский	0,707	06.10	Ленинский	0,490	08.08	Первомайский	0,226
03.04	Заельцовский	1,057	06.03	Ленинский	0,702	06.15	Ленинский	0,484	05.09	Кировский	0,221
10.09	Центральный	1,051	06.05	Ленинский	0,698	01.11	Дзержинский	0,482	04.11	Калининский	0,166
10.07	Центральный	1,051	05.05	Кировский	0,690	06.12	Ленинский	0,469	07.10	Октябрьский	0,151
09.03	Советский	1,041	01.03	Дзержинский	0,681	07.15	Октябрьский	0,468	04.10	Калининский	0,141
10.11	Центральный	1,037	06.04	Ленинский	0,681	07.16	Октябрьский	0,468	09.08	Советский	0,135
09.02	Советский	1,001	01.09	Дзержинский	0,680	06.16	Ленинский	0,446	04.13	Калининский	0,114
03.06	Заельцовский	0,987	05.04	Кировский	0,679	01.08	Дзержинский	0,438	06.13	Ленинский	0,113
03.07	Заельцовский	0,984	05.01	Кировский	0,677	04.07	Калининский	0,437	04.12	Калининский	0,000

В формулах первой группы факторов оказались члены с произведением K_0 . Смысл поправок в том, что для полногабаритных домов и домов с улучшенной планировкой их качество, а, следовательно, и цена сильно зависят от престижности зоны их расположения. Это означает, что полногабаритные квартиры отличаются по качеству в различных районах города.

Чем престижнее район, тем больше в нём полногабаритных квартир повышенного качества. Данный результат имеет большое значение для получения правильного определения коэффициента K_0 . Если не учитывать этого нелинейного эффекта, который говорит о том, что в престижных зонах строится более качественные жилые дома и вкладываются средства в их содержание, то эти факторы завышают дополнительно коэффициент K_0 . Цены указанных квартир различаются также в зависимости от материала стен.

Таблица 4.2

Оценка доли стоимости m^2 , определяемые фактором комфортности жилья

Группы факторов	№ значения	Значения факторов	Расчетные формулы
1 группа (тип строения)	1	Полногабаритные дома	$T_1 = +0,148 + 0,387 K_0$
	2	Дома с улучшенной планировкой	$T_2 = + 0,626 + 0,455 K_0$
	3	Дома, отнесённые к типовым	$T_3 = + 0,6505$
	4	Дома типа «хрущёвка»	$T_4 = + 0,454$
	5	Дома, отнесенные к прочим	$T_5 = - 0,508$
	6	Нестандартные дома	$T_6 = - 0,201$
	7	Дома для «малосемеек»	$T_7 = - 0,129$
	8	Тип дома не определён	$T_8 = - 0,570$
2 группа (материалы стен домов)	1	Кирпичные дома	$M_1 = + 0,109$
	2	Панельные дома	$M_2 = - 0,017$
	3	Шлакоблочные дома	$M_3 = - 0,264$
	4	Деревянные дома	$M_4 = - 0,930$
	5	Материал стен не определен	$M_5 = - 0,182$
3 группа	1	Комнаты изолирование	$S_1 = + 0,802$
	2	Комнаты смежно-изолированные	$S_2 = + 0,645$
	3	Комнаты смежные	$S_3 = + 0,630$
	4	Планировка не определена	$S_4 = + 0,747$
4 фактор	1	Наличие телефона	$P_4^1 = + 0,078$
	2	Телефона нет	$P_4^2 = 0$
5 фактор	1	Дополнительный санузел	$P_5^1 = + 0,482$
	2	Дополнительного узла нет	$P_5^2 = 0$
6 фактор	1	Совмещенный санузел	$P_6^1 = - 0,007$
	2	Раздельный санузел	$P_6^2 = 0$

Тенденция очевидна. Вне конкуренции по престижности проживания на риэлтерском рынке, а, следовательно, и «стоимости за местоположение» Желез-

нодорожный и Центральный районы, а также Верхняя зона Советского района. К ним примыкает зона улицы Богдана Хмельницкого Калининского района и довольно большая зона Заельцовского (вокруг площади Калинина). Остальные районы города, а также отдаленные микрорайоны Калининского, левобережье и район ОбьГЭС Советского районов имеют невысокий рейтинг местоположения жилья и их доля в стоимости жилых помещений относительно невысока.

4.2. Методологические подходы к оценке стоимости квадратного метра жилых помещений на основе экспертного анализа факторов, определяющих выбор покупателей на вторичном рынке жилья

Полученные оценки параметров уравнения рыночной стоимости жилых помещений достаточно точно определяют основные факторы, оказывающих влияние на среднюю стоимость квадратного метра жилых помещений в Новосибирске. Вместе с тем эти оценки не универсальны, зависят от конкретной исходной информационной базы и характера распределения данных о продаваемых квартирах, они получены на данных, большая часть которых определялось качественно, по наименованиям. А главное оценки регрессии могут резко изменяться при изменении набора факторов и принятых ограничений построения регрессии, в процессе же построения модели на разных выборках это весьма вероятно, потому что некоторые оценки параметров часто не удовлетворяют критериям значимости и соответствующие им факторы должны быть исключены.

В связи с высказанными замечаниями, следует отметить, что для определения относительной значимости характеристик, определяющих стоимость квадратного метра жилых помещений, более надежными являются оценки квалифицированных экспертов, полученные с помощью современных методов экспертного оценивания.

Далее предлагается система получения таких экспертных оценок на основе аппарата попарного сравнения объектов, факторов или характеристик, разработанной известным американским ученым, специалистом по исследованию операций доктором Томасом Л. Саати.

Методика опроса по Саати заключается в следующем: экспертам предъявлялся перечень факторов в виде таблицы (матрицы) на опросном листе, и предлагается попарно сравнить каждый фактор с каждым, оценивая при этом по специальной шкале относительной важности, какой из двух сопоставляемых факторов оказывает по их субъективному представлению большее влияние оцениваемый объект или показатель, в нашем случае, на стоимость квадратного метра жилых помещений.

Т. Саати предложена шкала относительной важности для сравнения факторов в процессе процедуры оценивания и методы обработки полученных оценок. Шкала Саати имеет следующие значения:

Оценка	Определение
1	сравниваемые факторы влияют на стоимость м ² одинаково
3	умеренное или слабое превосходство одного фактора над другим
5	существенное превосходство одного фактора над другим
7	значительное (сильное) превосходство одного фактора над другим.
9	абсолютное превосходство одного фактора над другим
2, 4, 6, 8	промежуточные оценки между двумя соседними суждениями
Обратные величины приведенных выше чисел	если при сравнении одного фактора с другим получена одна из вышеприведенных оценок (например, 3), то при сравнении второго фактора с первым ему дается оценка, равная обратной величине (т.е. 1/3).

Следует заметить, что данная шкала психологически удобна для экспертов, поскольку позволяет им очень быстро обучиться. Хотя в процессе опроса эксперт должен дать $p(p - 1)/2$ оценок, то есть выполнить довольно трудоемкую работу, назначение этих оценок для каждой сопоставляемой пары факторов у квалифицированного специалиста происходит без особого напряжения, так как разброс показателей шкалы невелик и хорошо согласуется с известным в психологии правилом Мюллера: *число находящихся в поле зрения объектов не должно превышать 7 ± 2* .

Форма опросного листа представлена на рис. 4.1.

Факторы	Оценки попарных сравнений факторов			
	Фактор 1	Фактор 2	...	Фактор n
Фактор 1	1			
Фактор 2		1		
• • •			1	
Фактор n				1

Рисунок 4.1. Опросный лист

Перед процедурой экспертизы составляется иерархическая схема опроса экспертов. Такая схема, разработанная исполнителем для оценки факторов, оказывающих влияние на стоимость квадратного метра жилья, представлена на следующей странице (рис. 4.2.). Для каждого уровня схемы опроса (см. рис. 4.2.) должен быть свой опросный лист (рис.4.1.), представляющий собой матрицу размерностью, равной числу факторов p .

При заполнении опросного листа необходимо иметь в виду, что сравнивается относительное превосходство левых факторов с факторами наверху. Поэтому, если фактор слева превосходит фактор наверху, то в соответствующую клетку заносится положительное целое число (от 1 до 9), в противном случае - обратное число (дробь). Относительная значимость любого фактора, сравниваемого с самим собой, равна 1, поэтому главная диагональ матрицы содержит только единицы. Наконец, обратными величинами заполняются симметричные клетки, то есть если фактор А воспринимается как «слегка более значимым для оценки стоимости м² жилого помещения» (3 на шкале) относительно фактор Б, то следует считать, что фактор Б «слегка менее значим относительно фактора А (1/3 по шкале Саати).

Полученные в результате опроса экспертов матрицы оценок, содержащие субъективные локальные приоритеты факторов, обладают обратно симметричными свойствами. Чтобы на основе этих оценок получить оценки относительной важности каждого фактора, необходимо найти собственные векторы каждой заполненной матрицы и нормализовать их по сумме к единице для удобства использования. Получаемый при этом вектор и есть искомые оценки относительной важности факторов стоимости квадратного метра жилья, которые отражают представления о них заполнившего опросный лист эксперта. Каждый элемент вектора показывает в долях единицы вклад соответствующего фактора в оценку стоимости квадратного метра жилья.

Для получения собственных векторов матриц попарного сравнения значимости влияния на ценность земли различных факторов территории города, полученных путём опроса экспертов, необходимо решить характеристические уравнения матриц относительно их положительных корней.

Корни характеристического уравнения квадратной матрицы находятся из выражения:

$$\det(A-\lambda I) = 0, \quad (4.4)$$

где А - квадратная матрица попарных сравнений значимости влияния на стоимость квадратного метра жилья различных факторов, размерность её равна числу факторов (n);

λ - максимальный положительный корень характеристического уравнения матрицы;

I - единичная квадратная матрица размерности n.

Исходные матрицы экспертных опросов, если они заполнены верно, достаточно хорошо обусловлены (обусловленность матрицы определяется соотношением её элементов с самыми малыми и самыми большими значениями).

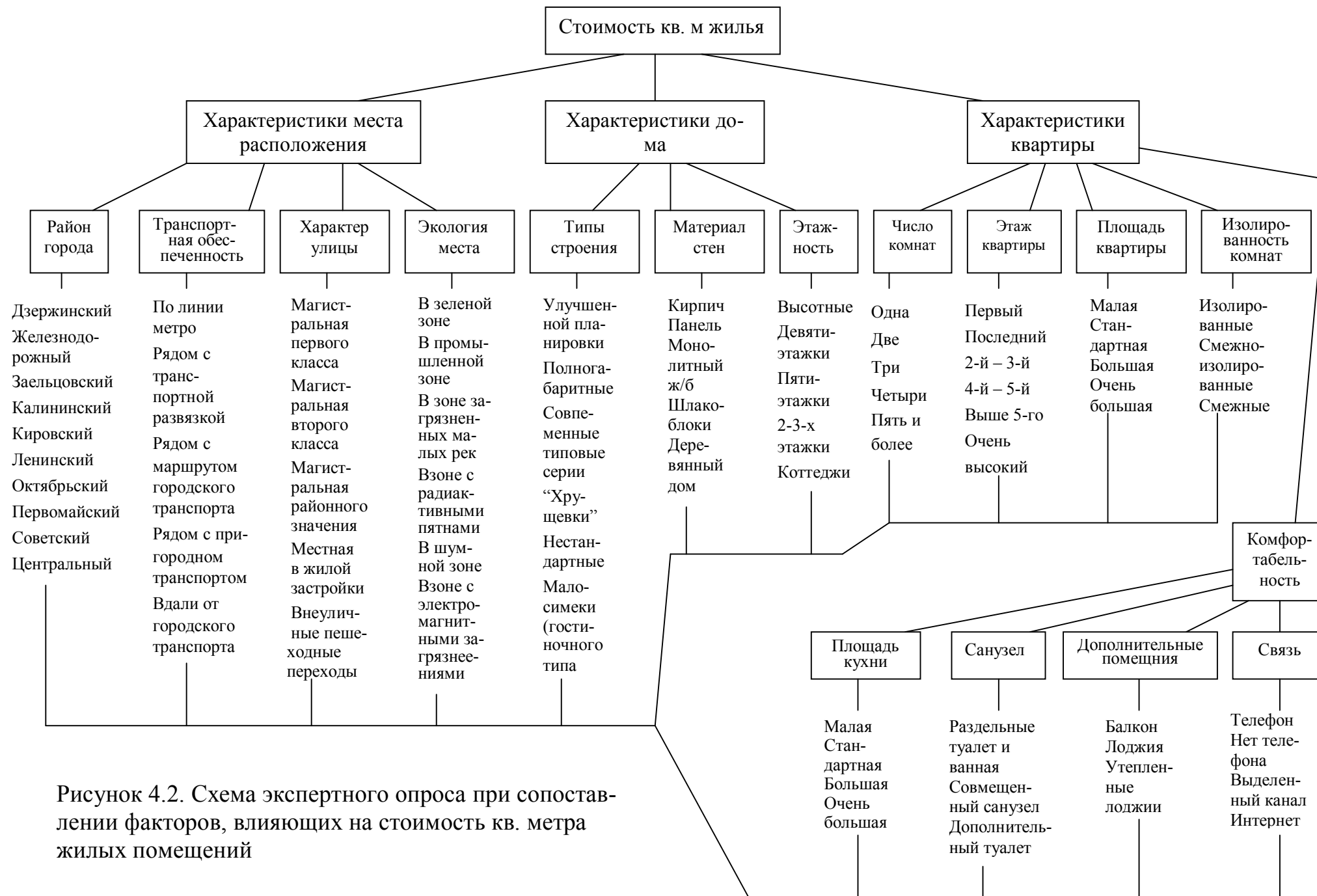


Рисунок 4.2. Схема экспертного опроса при сопоставлении факторов, влияющих на стоимость кв. метра жилых помещений

При известном значении характеристического корня матрицы λ , собственный вектор находится из уравнения:

$$(A - \lambda I)u = 0, \quad (4.5)$$

где:

u - собственный вектор матрицы A , соответствующий максимальному положительному значению характеристического корня λ .

Получение значений характеристического корня и соответствующего ему собственного вектора находится методом минимизации функционалов относительно определяемых величин, построенных на основе матричных уравнений

В качестве первого шага находится приближённое значение характеристического корня λ_0 , соответствующего приближённому значению собственного вектора u_0 , элементами которого являются средние геометрические строк исходной матрицы экспертных оценок. Это приближение находится минимизацией функционала относительно λ_0 :

$$\Delta_{\min} = (A - \lambda_0 I)u_0 \quad (4.6)$$

Минимизация функционала относительно λ , начиная с начального значения λ_0

$$\Delta_{\min} = |\det(A - \lambda_{\max} I)| \quad (4.7)$$

позволяет получить точное значение максимального положительного характеристического корня уравнения. После получения точного значения λ_{\max} минимизация функционала относительно элементов собственного вектора

$$\Delta_{\min} = \det(A - \lambda_{\max} I)u_{\lambda_{\max}} \quad (4.8)$$

Приводит к получению точное значение собственного вектора $u_{\lambda_{\max}}$ матрицы A .

В качестве минимизирующих процедур использовалось стандартное математическое обеспечение минимизации функционалов методом градиентного спуска с центральными производными и квадратичными оценками.

Матрица идеального эксперта имеет значение $\lambda_{\max} = n$. Разница между собственными значениями характеристического уравнения каждого эксперта и собственным значением матрицы идеального эксперта характеризует степень противоречия каждого эксперта при оценке значимости влияния на стоимость квадратного метра жилых помещений, указанных в опросном списке факторов.

За рубежом для выполнения изложенных процедур широко используется автоматизированная система «Expert choice» («Экспертный выбор»), которую продает одноименная фирма, учрежденная Т. Саати. Исполнителем эти операции выполнялись с помощью стандартной программы Microsoft Excel.

Схема опроса строилась с помощью инструментария Free Hand (в «Expert choice» для этого есть специальные средства).

Обычно экспертные оценки дают различные эксперты. Имея набор векторов

оценок нескольких экспертов, можно путем взвешенного суммирования рассчитать интегральные оценки значимости каждого рассматриваемого фактора.

Используя квалифицированные экспертные оценки факторов, оказывающих влияние на стоимость квадратного метра жилья в Новосибирске, в исследовании даются собственные оценки этих факторов, базирующие на системе расчетов МАИ. Расчеты даются с комментариями в виде заголовков таблиц. Для каждой таблицы выводится наибольшее собственное значение матрицы λ_{\max} , также значение отношения непротиворечивости оценок в процентах (оно считается приемлемым, если не превышает 10 %). Порядок расчетов фиксируется составным номером соответствующей расчетной таблицы, указанным в начале заголовка. Этот номер одновременно отражает иерархическую структуру факторов, влияющих на стоимость квадратного метра жилых помещений

1. Попарное сопоставление и расчет удельного веса направлений (аспектов) оценивания стоимости квадратного метра жилого помещения в целом:

		1	2	3	Весы
1	Характеристики места расположения	1	1/2	1/3	0,163
2	Характеристики дома	2	1	1/2	0,297
3	Характеристики квартиры	3	2	1	0,540
$\lambda_{\max}=3,00, \text{OH}=0,32\%$					1,000

1.1 Попарное сопоставление характеристик места расположения жилья с позиций влияния их на стоимость м² и расчет удельного веса этих характеристик:

		1	2	3	4	Весы
1	Район города	1	2	4	2	0,444
2	Транспортная обеспеченность	1/2	1	2	1	0,222
3	Характер улицы	1/4	1/2	1	1/2	0,111
4	Экология места	1/2	1	2	1	0,222

$$\lambda_{\max} = 4,00, \text{OH}=0,00\%$$

1.1.1 Попарное сопоставление расположения жилья в районах города с позиций влияния на стоимость квадратного метра жилья и расчет удельного веса районов:

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Весы
1	Дзержинский р-н	1	1/5	1/2	1	3	1	1	3	1/3	1/5	0,062
2	Железнодорожный	5	1	3	5	7	6	4	7	2	1	0,251
3	Заельцовский р-н	2	1/3	1	3	4	3	2	5	1/2	1/3	0,110
4	Калининский р-н	1	1/5	1/3	1	2	1	1/2	3	1/3	1/4	0,050
5	Кировский р-н	1/3	1/7	1/4	1/2	1	1/2	1/2	3	1/4	1/6	0,033
6	Ленинский р-н	1/2	1/6	1/3	1	2	1	1/2	3	1/2	1/3	0,050
7	Октябрьский р-н	1	1/4	1/2	2	2	2	1	2	1/3	1/2	0,068

8	Первомайский р-н	1/3	1/7	1/5	1/3	1/3	1/3	1/2	1	1/3	1/7	0,025
9	Советский р-н	3	1/2	2	3	4	2	3		1	1	0,148
10	Центральный р-н	5	1	3	4	6	3	2	7	1	1	0,201
$\lambda_{\max} = 10,46, \quad \text{ОН} = 3,41\%$												1,000

1.1.2. Парное сопоставление мест расположения жилья относительно транспорта с позиций влияния на стоимость м² жилой площади и расчет коэффициентов относительной значимости (весов) транспортного обеспечения мест проживания:

		1	2	3	4	5	Весы
1	По линии метро	1	2	4	6	9	0,464
2	Рядом с транспортной развязкой	1/2	1	2	3	9	0,255
3	Рядом с маршрутом городского транспорта	1/4	1/2	1	2	9	0,160
4	Рядом с пригородным транспортом	1/6	1/3	1/2	1	6	0,095
5	Вдали от городского транспорта	1/9	1/9	1/9	1/6	1	0,027
$\lambda_{\max} = 5,23, \quad \text{ОН} = 5,14\%$							1,000

1.1.3 Парное сопоставление расположения жилья на улицах различного типа с позиций влияния этих типов на стоимость квадратного метра жилья и расчет коэффициентов относительной значимости (весов) для них:

		1	2	3	4	5	Весы
1	Магистральная улица первого класса	1	1/2	1/4	1/6	1/8	0,045
2	Магистральная улица второго класса	2	1	1/2	1/3	1/6	0,082
3	Магистральная улица районного значения	4	2	1	1/2	1/3	0,155
4	Местная улица в жилой застройке	6	3	2	1	1/2	0,261
5	Внеуличные пешеходные переходы	8	6	3	2	1	0,456
$\lambda_{\max} = 5,03, \quad \text{ОН} = 0,66\%$							1,000

1.1.4. Парное сопоставление с позиций влияния на стоимость квадратного метра жилья зон проживания с различными экологическими условиями и расчет коэффициентов относительной значимости (весов) этих зон:

		1	2	3	4	5	6	Весы
1	В зеленой зоне	1	8	7	9	8	7	0,584
2	В промышленной зоне	1/8	1	1	4	1	1/3	0,079
3	В незагрязненных малых реках	1/7	1	1	6	1	1	0,101

4	В зоне с радиактивными пятнами	1/9	1/4	1/6	1	1/5	1/3	0,029
5	В шумной зоне	1/8	1	1	5	1	1	0,095
6	В зоне с электромагнитными загрязнениями	1/7	3	1	3	1	1	0,112
$\lambda_{\max} = 6,02, \quad \text{ОН} = 0,28\%$								1,000

1.2. Попарное сопоставление характеристик жилых зданий с позиций влияния их на стоимость м² жилья и расчет удельного веса этих характеристик:

		1	2	3	Весы
1	Тип строения	1	2	3	0,416
2	Материал стен	1	1	4	0,458
3	Этажность	1/3	1/4	1	0,126
$\lambda_{\max} = 3,00, \quad \text{ОН} = 0,00\%$					1,000

1.2.1 Попарное сопоставление строений различного типа с позиций их влияния на стоимость квадратного метра жилья и расчет коэффициентов относительной значимости (весов) для типов строений:

		1	2	3	4	5	6	Весы
1	Дома улучшенной планировки	1	2	4	4	3	6	0,385
2	Дома с полногабаритным жильем	1/2	1	3	3	2	4	0,244
3	Дома современных типовых серий	1/4	1/3	1	1	1	3	0,106
4	«Хрущевки»	1/4	1/3	1	1	1	3	0,106
5	Нестандартные дома	1/3	1/2	1	1	1	2	0,110
6	«Малосемейки» (гостиничного типа)	1/6	1/4	1/3	1/3	1/2	1	0,049
$\lambda_{\max} = 6,10. \text{ОН} = 1,63\%$								1,000

1.2.2 Попарное сопоставление строений из различного материала с позиций их влияния на стоимость квадратного метра жилья и расчет коэффициентов относительной значимости (весов) для материалов стен жилых зданий:

		1	2	4	5	6	Весы
1	Кирпичные дома	1	3	3	7	6	0,500
2	Панельные здания	1/3	1	1	3	2	0,174
3	Монолитные здания	1/3	1	1	3	2	0,174
4	Шлакоблочные дома	1/7	1/3	1/3	1	1/2	0,058
5	Деревянные дома	1/6	1/2	1/2	2	1	0,093
$\lambda_{\max} = 5,02, \quad \text{ОН} = 0,52\%$							1,000

1.2.3 Попарное сопоставление строений различной этажности с позиций их влияния на стоимость квадратного метра жилья и расчет коэффициентов относительной значимости (весов) для разноэтажных зданий:

		1	2	3	4	5	Весы
1	Высотные здания	1	1/2	1/2	1	1/5	0,084
2	Пятиэтажки	2	1	1	2	1/4	0,153
3	Девяти-двенадцатиэтажки	2	1	1	2	1/4	0,153
4	2-3-х этажки	1	1/2	1/2	1	1/6	0,081
5	Коттеджи	5	4	4	6	1	0,529
$\lambda_{\max} = 5,03, \quad \text{ОН} = 0,57\%$							1,000

1.3 Попарное сопоставление характеристик квартир с позиций влияния их на стоимость м² жилья и расчет удельного веса этих характеристик:

		1	2	3	4	5	Весы
1	Число комнат	1	4	1	3	2	0,324
2	Этаж квартиры	1/4	1	1/4	1/2	1/3	0,069
3	Площадь квартиры	1	4	1	2	2	0,300
4	Изолированность комнат	1/3	2	1/2	1	1/2	0,121
5	Инфраструктура квартиры	1/2	3	1/2	2	1	0,187
$\lambda_{\max} = 5,05, \quad \text{ОН} = 1,17\%$							1,000

1.3.1 Попарное сопоставление квартир с различным числом комнат с позиций их влияния на стоимость квадратного метра жилья и расчет коэффициентов относительной значимости (весов) для числа комнат в квартирах:

		1	2	3	4	5	Весы
1	Одна комната	1	1/4	1/5	1/5	1/3	0,055
2	Две комнаты	4	1	1/3	1/4	1/3	0,108
3	Три комнаты	5	3	1	1/2	1/2	0,207
4	Четыре комнаты	5	4	2	1	1/2	0,293
5	Пять и более комнат	3	3	2	2	1	0,338
$\lambda_{\max} = 5,40, \quad \text{ОН} = 8,83\%$							1,000

1.3.2. Парное сопоставление квартир на различных этажах с позиций их влияния на стоимость квадратного метра жилья и расчет коэффициентов относительной значимости (весов) для расположения квартир на этажах:

		1	2	3	4	5	Вес
1	Первый этаж	1	1	1/4	1/3	1/2	0,088
2	Последний этаж	1	1	1/4	1/3	1/2	0,088
3	2-й-5-й этаж	4	4	1	2	3	0,419
4	Выше5-го этаж	3	3	1/2	1	1	0,227
5	Очень высокий	2	2	1/3	1	1	0,178
$\lambda_{\max} = 5,05,$							1,000

1.3.3 Парное сопоставление квартир разной площади с позиций влияния на стоимость квадратного метра жилья и расчет коэффициентов относительной значимости (весов) для разнокомнатных квартир:

		1	2	3	4	Вес
1	Малая площадь квартиры	1	1/2	1/4	1/3	0,098
2	Стандартная площадь	2	1	1/2	1/2	0,180
3	Большая площадь	4	2	1	1/2	0,310
4	Очень большая площадь	3	2	2	1	0,412
$\lambda_{\max} = 4,10, \quad \text{ОН} = 3,59\%$						1,000

1.3.4 Парное сопоставление квартир разной планировки с позиций влияния на стоимость квадратного метра жилья и расчет коэффициентов относительной значимости (весов) для квартир с изолированными и смежными комнатами:

		1	2	3	Вес
1	Квартиры с изолированными комнатами	1	2	4	0,571
2	Со смежно-изолированными комнатами	1/2	1	2	0,286
3	Квартиры со смежными комнатами	1/4	1/2	1	0,143
$\lambda_{\max} = 3,00, \quad \text{ОН} = 0,00\%$					1,000

1.3.5 Парное сопоставление с позиций влияния на стоимость квадратного метра жилья инфраструктурных компонентов квартир, определяющей комфортность проживания, и расчет коэффициентов относительной значимости (весов) этих компонентов:

		1	2	3	4	Весы
1	Величина площади кухни	1	2	2	1	0,333
2	Устройство санузла	1/2	1	1	1/2	0,167
3	Дополнительные помещения	1/2	1	1	1/2	0,167
4	Обустройство средствами связи	1	2	2	1	0,333
$\lambda_{\max} = 4,00, \quad \text{ОН} = 0,00\%$						1,000

1.3.5.1 Попарное сопоставление с позиций влияния на стоимость квадратного метра жилья квартир с разной величиной кухни и расчет коэффициентов относительной значимости (весов) для кухонь большой и малой площади:

		1	2	3	4	Весы
1	Малая	1	1/3	1/5	1/7	0,058
2	Стандартная	3	1	1/3	1/4	0,131
3	Большая	5	3	1	1/2	0,306
4	Очень большая	7	4	2	1	0,505
$\lambda_{\max} = 4,06, \quad \text{ОН} = 2,16\%$						1,000

1.3.5.2 Попарное сопоставление с позиций влияния на стоимость квадратного метра жилья квартир с различным устройством санузлов в квартирах и расчет их коэффициентов относительной значимости (весов):

		1	2	3	Весы
1	Раздельный	1	2	1/2	0,286
2	Совмещенный	1/2	1	1/4	0,143
3	Дополнительный туалет	2	4	1	0,571
$\lambda_{\max} = 3,00, \quad \text{ОН} = 0,00\%$					1,000

1.3.5.3 Попарное сопоставление с позиций влияния на стоимость квадратного метра жилья квартир с дополнительными помещениями и расчет для них коэффициентов относительной значимости (весов):

		1	2	3	Весы
1	Балкон	1	1/2	1/4	0,143
2	Лоджия	2	1	1/2	0,286
3	Утепленная лоджия	4	2	1	0,571
$\lambda_{\max} = 3,00, \quad \text{ОН} = 0,00\%$					1,000

1.3.5.4. Попарное сопоставление с позиций влияния на стоимость квадратного метра жилья обустройства квартир средствами телефонной связи и

расчет коэффициентов относительной значимости (весов) для квартир с разным уровнем обустройства:

		1	2	3	Весы
1	Наличие телефона (или кабеля)	1	9	1/2	0,367
2	Отсутствие телефона	1/9	1	1/9	0,051
3	Выделенный канал для Интернет	2	9	1	0,582
$\lambda_{\max} = 3,05, \quad \text{ОН} = 4,62\%$					1,000

Далее осуществляется корректировка полученных оценок весов нижних уровней иерархии путем умножения этих оценок на коэффициенты относительной значимости. Например, для оценок весов районов города, эта корректировка будет осуществляться путем приведения полученных весов (см. табл. п. 1.1.1.) к величине коэффициента относительной важности первой характеристики места расположения жилого помещения «район города» (см. табл. п 1.1.), равного 0,444.

Дзержинский р-н	0,062	x 0,444 =	0,02764
Железнодорожный р-н	0,251		0,11142
Заельцовский р-н	0,110		0,04906
Калининский р-н	0,050		0,02228
Кировский р-н	0,033		0,01474
Ленинский р-н	0,050		0,02236
Октябрьский р-н	0,068		0,03040
Первомайский р-н	0,025		0,01106
Советский р-н	0,148		0,06566
Центральный р-н	0,201		0,08938
Всего	1,000		0,44400

Таким образом, для 1-го направления оценивания «Характеристики места расположения» скорректированные веса показателей имеют значения:

Район города	0,445	Дзержинский р-н	0,02764
		Железнодорожный р-н	0,11242
		Заельцовский р-н	0,04906
		Калининский р-н	0,02228
		Кировский р-н	0,01474
		Ленинский р-н	0,02236
		Октябрьский р-н	0,03040

		Первомайский р-н	0,01106
		Советский р-н	0,06566
		Дзержинский р-н	0,08938
Транспортная обеспеченность	0,222	По линии метро	0,10290
		Рядом с транспортной развязкой	0,05657
		Рядом с маршрутом городского транспорта	0,03543
		Рядом с пригородным транспортом	0,02114
		Вдали от городского транспорта	0,00595
Характер улицы	0.111	Магистральная улица первого класса	0,00497
		Магистральная улица второго класса	0.00910
		Магистральная улица районного значения	0,01724
		Местная улица в жилой застройке	0.02902
		Внеуличные пешеходные переходы	0.05066
Экология места проживания	0,222	В зеленой зоне	0.12963
		В промышленной зоне	0.01746
		В зоне загрязненных малых рек	0.02246
		В зоне с радиоактивными пятнами	0.00650
		В шумной зоне	0.02108
		В зоне с электромагнитными загрязнениями	0.02487
Общая сумма	1,000	Общая сумма	1.00000

Для 2-го направления оценивания «Характеристики дома» коэффициенты показателей имеют значения:

Тип строения	0,416	Дома улучшенной планировки	0,15999
		Дома с полногабаритным жильем	0,10156
		Дома современных типовых серий	0,04413
		«Хрущевки»	0,04413
		Нестандартные дома	0.04573
		«Малосемейки» (гостиничного типа)	0.02046
Материал стен	0,458	Кирпичные дома	0,22901
		Панельные здания	0,07987
		Монолитные здания	0,07987
		Шлакоблочные дома	0,02666
		Деревянные дома	0,04259
Этажность	0,126	Высотные здания	0,01063

		Пятиэтажки	0,01926
		Девяти-двенадцатиэтажки	0,01926
		2-3-х этажки	0,01018
		Коттеджи	0,06666
Общая сумма	1,000	Общая сумма	1,00000

Наконец, для 3-го направления «Характеристики квартиры» значения весов показателей следующие

Число комнат	0,324	Одна комната	0,01766
		Две комнаты	0,03486
		Три комнаты	0,06713
		Четыре комнаты	0,09482
		Пять и более комнат	0,10954
Этаж квартиры	0,069	Первый этаж	0.00610
		Последний этаж	0.00610
		2-Й-5-Й этаж	-
		Выше 5-го этажа	0.01564
		Очень высокий	0.01227
Площадь квартиры	0,300	Малая площадь квартиры	0.02952
		Стандартная площадь	0,05401
		Большая площадь	0,09295
		Очень большая площадь	0,12351
Изолированность комнат	0,121	Квартиры с изолированными комнатами	0,06914
		Со смежно-изолированными комнатами	0,03457
		Квартиры со смежными комнатами	0,01729
Инфраструктура квартиры	0,187	Величина площади кухни	0.06233
		Устройство санузла	0.03117
		Дополнительные помещения	0,03117
		Обустройство средствами связи	0.06233
Общая сумма	1,000	Общая сумма	1,000

Блок показателей «Инфраструктура квартиры» также следует раскрыть и скорректировать значения показателей по сумме равной коэффициенту относительной значимости 0,187:

Величина площади кухни	0,06233	Малая	0,00361
		Стандартная	0,00819
		Большая	0,01908
		Очень большая	0,03145
Устройство санузла	0,03117	Раздельный	0,00891

		Совмещенный	0,00445
		Дополнительный туалет	0,01781
Дополнительные помещения	0,03117	Балкон	0,00445
		Лоджия	0,00891
		Утепленная лоджия	0,01781
Обустройство средствами связи	0,06233	Наличие телефона (или кабеля)	0,02285
		Отсутствие телефона	0,00320
		Выделенный канал для Интернет	0,03628
Общая сумма	0,18700	Общая сумма	0,18700

Полученные коэффициенты относительной значимости могут служить информационной базой в расчетах стоимости квадратного метра жилых помещений. Для организации расчетов необходимо по каждому направлению оценки определить набор значений коэффициентов для некоторого стандартного жилого помещения, принятого за эталон. Сумма коэффициентов также будет «эталонной» и соответствовать среднерыночной цене квадратного метра.

Опять таки не претендуя на квалифицированный выбор, предложим следующий набор признаков для «эталонного жилого помещения»: *Стандартная двухкомнатная «хрущевка» на 3-м этаже в панельной пятиэтажке в Октябрьском районе, смежно-изолированные комнаты, стандартная кухня, совмещенный санузел, балкон, телефон, рядом проходит магистраль районного значения, недалеко остановки трамвая, троллейбуса и автобуса, следующих маршрутами городского транспорта, создающего высокий уровень шума в квартире.*

Названным признакам «эталонного жилья» соответствует набор коэффициентов относительной значимости (весов), сумма которых равна 0,45058, или $\approx 0,45$. Будем считать этот суммарный коэффициент тоже «эталонным».

Стоимость квадратного метра (C_M^2) при этом нетрудно определить по простой формуле:

$$C_M^2 = C_{\text{рын}} \sum_{i=1}^n v_i^{I+II+III} / w_{\text{эм}} \quad (4.7)$$

где $C_{\text{рын}}$ — средняя рыночная стоимость квадратного метра в данный момент;

$v_i^{I+II+III}$ – i -тые факторы, оказывающие влияние на стоимость квадратного метра жилых помещений соответственно в первом, втором и третьих направлениях оценивания (по характеристикам места расположения жилья, характеристикам дома и квартиры).

w - суммарный эталонный коэффициент (для нашего примера, равный 0,45).

Если считать, что рыночная цена квадратного метра жилья в настоящее время равна 15,5 тыс. руб., то формула 4.7 примет вид:

$$C_M^2 = 15,5/0,45 \sum_{i=1}^n v_i^{I+II+III} / w_{эм} \quad (4.8)$$

В соответствии с этой формулой в качестве примера исполнителем выполнены расчеты стоимости квадратного метра жилья для ряда условных продаж:

Первый вариант. Трехкомнатная квартира на третьем этаже в пятиэтажном кирпичном доме улучшенной планировки и большой жилой площади в Железнодорожном районе недалеко от станции метро. Все комнаты изолированные, большая кухня, отдельные туалет и ванная, утепленная лоджия, телефон. Этому набору факторов соответствует сумма весов, равная 1,12138. Стоимость квадратного метра этой квартиры соответственно равна $C_M^2 = 38,58$ тыс. руб.

Второй вариант. Предлагается однокомнатная квартира на первом этаже в панельной пятиэтажке в Первомайском районе. Жилая зона стандартная, из нее выход в маленькую кухню (смежная планировка), санузел совмещенный, телефона нет. Дом расположен на магистральной улице второго класса, но остановка городских автобусов относительно далеко от него. Среди местных жителей ходят слухи, что рядом на территории Стрелочного завода, взаимодействующим с Институтом ядерной физики СО РАН, существует радиоактивное пятно. Для этого варианта сумма весов факторов по всем трем направлениям оценивания составляет лишь 0,28678. Стоимость квадратного метра жилья - 9,87 тыс. руб.

Другие варианты:

Двухкомнатная квартира на втором этаже в панельной пятиэтажке в промзоне Дзержинского района на магистральной улице второго класса. Жилое помещение стандартное, изолированные комнаты, стандартная кухня, отдельный санузел, лоджия, телефон. Сумма весов - 0,50069. Стоимость m^2 - 17,2 тыс. руб.

Полногабаритная трехкомнатная квартира большой площади на втором этаже трехэтажного кирпичного дома в Ленинском районе на магистральной улице районного значения. Смежно-изолированные комнаты, стандартная кухня, отдельный санузел, балкон, телефона нет. В связи с работой телевизионных передатчиков в зоне есть электромагнитные загрязнения. Сумма весов факторов оценивания - 0,69984. Стоимость квадратного метра этой квартиры - 24,1 тыс. руб.

Двухкомнатная полногабаритная небольшой площади квартира в шлакоблочном двухэтажном доме на втором этаже в Кировском районе в зоне реки Тула. Комнаты смежные, стандартная кухня, отдельный санузел, балкон, телефон. Дом стоит на магистральной улице районного значения, но недалеко имеются остановки трамвая, автобуса и троллейбуса. Сумма весов факторов оценивания - 0,37133. Стоимость квадратного метра этой квартиры - 12,8 тыс. руб.

Приведенные примеры в полной мере иллюстрируют работоспособность предложенной автором работы методики. Методика может быть усовершенствована путем расширения факторов оценивания, введения более глубокой иерархии, опроса квалифицированных экспертов,

обладающих опытом риэлтерской деятельности. Она может быть адаптирована и к первичному рынку жилья.

4.3. Определение стоимости оплаты за квартиру по набору характеристик, определяющих качество жилых помещений

Одной из сфер использования методов анализа иерархий Т.Саати может стать совершенствование системы оплаты жилья. В этой системе, включающей главным образом плату за содержание жилища и коммунальные услуги разного рода, имеется множество недостатков, источником которых является то, что государство, резко изменив экономическое устройство в стране не сумело провести жилищную реформу, то есть переложить жилищные расходы на владельцев и съемщиков жилья, а продолжает, по сути, отвечать за компенсацию этих расходов и оплату коммунальных услуг. При этом основная тяжесть этой ответственности падает на органы местного самоуправления, муниципалитеты.

Как известно, в государственном и муниципальном жилищном фонде, а также в жилищно-строительных кооперативах квартирная плата населением производится по тарифам, устанавливаемых за содержание квадратного метра жилья, и тарифам за коммунальные услуги, обычно относимые на одного проживающего человека или за объемы используемых услуг (при наличии их учета). Это не рыночная, а административная система, являющаяся почвой для застоя и даже злоупотреблений, не имеет движущих сил для своего развития.

Попытки создания рыночных механизмов ориентированы на привлечение частных организаций для оказания жилищно-коммунальных услуг и создание таким образом конкурентной среды. Одновременно, еще в соответствии с административными принципами управления этой сферой, развиваются подходы, направленные на получение достоверной информации о состоянии жилищных помещений, о количестве и качестве коммунальных услуг, потребляемых населением. Это стимулирует создание систем учета (счетчиков потребленного электричества, тепла, воды и т.д.), вплоть до экспериментальных разработок так называемых «цифровых домов», в которых все приборы учета управляются едиными компьютерными комплексами, вырабатывающими решение об оплате услуг. Однако, и такое, казалось бы, прогрессивное направление встречает сопротивление как со стороны потребителей жилищно-коммунальных услуг, привыкших к бесконтрольному и часто бесплатному употреблению ресурсов, так и поставщиков, сумевших теми или иными способами внедрить немалые резервы в тарифы и нормативы и естественно пекущихся о сохранении источников неучтенных доходов.

Указанные основные факторы и тенденции, тормозящие осуществление жилищно-коммунальной реформы, протекают на фоне бедности большей части населения России, что вызывает необходимость введения государством и муниципалитетами льгот и дотаций в оплате жилищных расходов. Льготы по по-

литическим и популистским причинам, как правило, закрепляются надолго, что ведет к еще большему торможению и ощущению безысходности решения задач жилищных реформ.

Сказанное хорошо и широко известно. Проблемы жилищно-коммунальной реформ нередко обсуждаются, в том числе в высших законодательных и исполнительных органах государственной и местной власти. Вместе с тем, мы не встречали еще обсуждения лежащей на поверхности идеи регулирования внешних эффектов жилищно-коммунальной сферы, что кажется удивительным после работ лауреата Нобелевской премии Рональда Коуза и «провалов рынка» этой вступающей в рыночные отношения отрасли. Очевидно, что одним из направлений развития жилищно-коммунальной реформы может быть подход, связанный с интернализацией внешних эффектов потреблении жилищных ресурсов.

Вскрываем лишь структуру стоимости оплаты за квартиру и с помощью метода анализа иерархий Саати оценим вес характеристик, определяющих качество жилья и услуг. Внешние эффекты, не учитываемых в системе оплаты за квартиру, выделены отдельно. Разработки по использованию положительных и отрицательных эффектов требуют специального исследования в дальнейшем. Здесь только намечаются эти направления.

Схема иерархии эффектов для расчета весов факторов представлена на рис. 4.4.

Основная плата за проживание условно может быть разделена на три аспекта: во-первых, за жилую площадь, или «метраж» (оплата за содержание жилья), во-вторых, за благоустройство, то есть техническое обслуживание и снабжение проживающих в жилых помещениях жизнеобеспечивающими ресурсами, в-третьих, за дополнительные услуги. После согласования и уточнения структурных составляющих в каждом направлении со специалистами жилищно-коммунальной сферы и другими профессионалами целесообразно провести попарное сравнение выделенных факторов. Наша оценка этих факторов следующая:

1. Удельные веса аспектов основной платы за проживание:

		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>Весы</i>
1	Оплата за содержание жилья	1	1/4	1/4	<i>0,111</i>
2	Оплата за благоустройство	4	1	1	<i>0,445</i>
3	Оплата по дополнительные услуги	4	1	1	<i>0,444</i>
$\lambda_{\max} = 3,00, \quad \text{ОН} = 0,00\%$					<i>1,000</i>

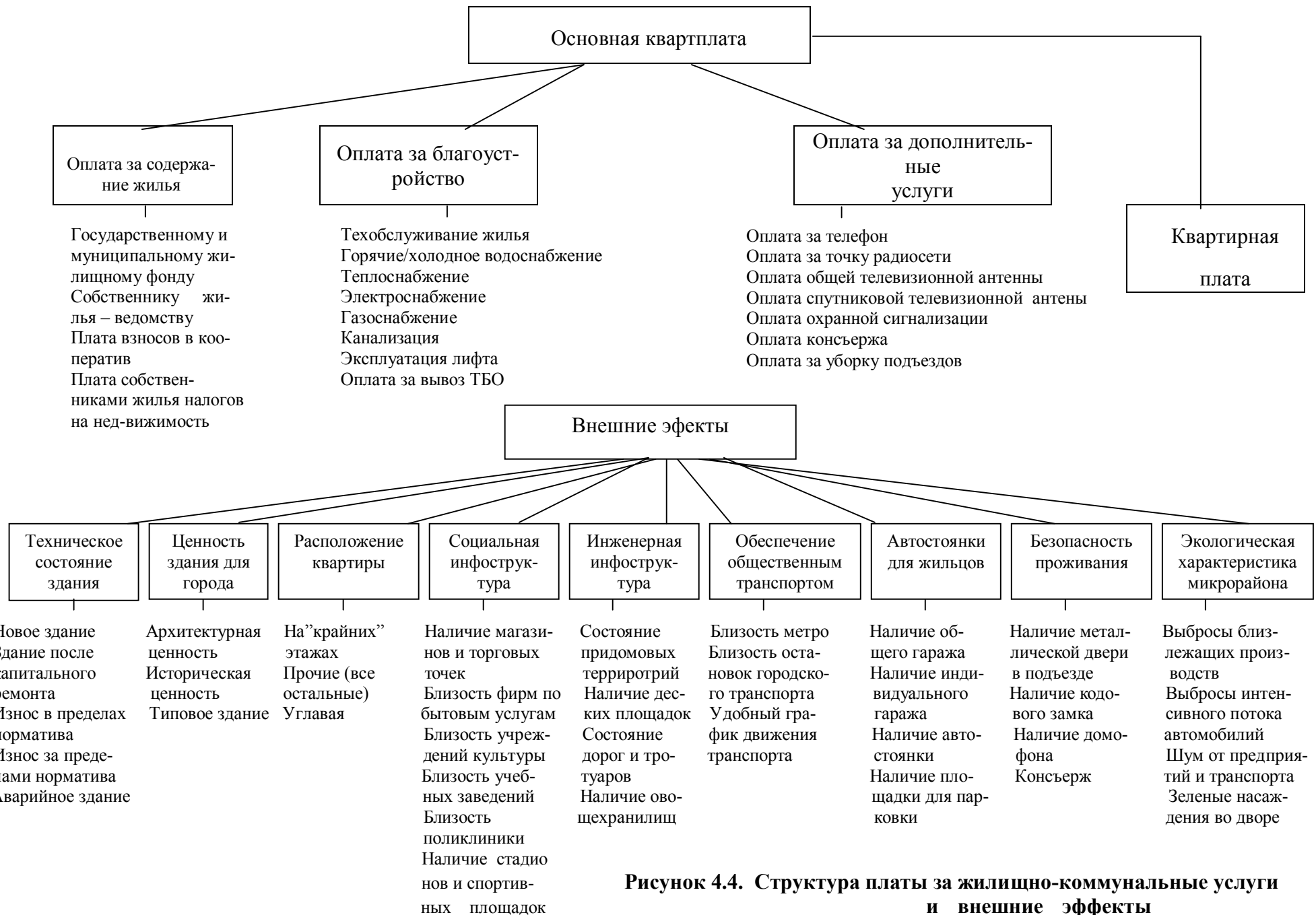


Рисунок 4.4. Структура платы за жилищно-коммунальные услуги и внешние эффекты

1.1. Удельные веса оплаты за содержание жилья («метраж»):

		1	2	3	4	Весы		Уточн.
1	Оплата государственному или муниципальному	1	3	2	1	0,351	×0,111=	0,039
2	Оплата собственнику жилья - ведомству	1/3	1	1/2	1/3	0,109		0,012
3	Плата взносов в кооператив	1/2	2	1	1/2	0,189		0,021
4	Плата собственниками жилья налогов на недвижимость	1	3	2	1	0,351		0,039
$\lambda_{\max} = 4,01$, ОН = 0,3 8%						1,000		0,111

1.2. Удельные веса оплаты за благоустройство:

		1	2	3	4	5	6	7	8	Весы		Уточн.
1	Техобслуживание жилья	1	1	1	1	3	5	6	5	0,204	×0,445 =	0,091
2	горячее/холодное водоснабжение	1	1	1	1	3	5	6	5	0,204		0,091
3	Теплоснабжение	1	1	1	1	3	5	6	5	0,204		0,091
4	Электроснабжение	1	1	1	1	3	5	6	5	0,204		0,091
5	Газоснабжение	1/3	1/3	1/3	1/3	1	2	2	2	0,071		0,032
6	Канализация	1/5	1/5	1/5	1/5	1/2	1	1	1	0,039		0,017
7	Эксплуатация лифта	1/6	1/6	1/6	1/6	1/2	1	1	1	0,036		0,016
8	Оплата за вывоз ТБО	1/5	1/5	1/5	1/5	1/2	1	1	1	0,039		0,017
$\lambda_{\max} = 8,01$, ОН = 0,08%										1,000		0,445

1.3. Удельные веса оплаты за благоустройство:

		1	2	3	4	5	6	7	Весы		Уточн.	
1	Оплата за телефон	1	3	2	4	1	3	2	0,254	× 0,444 =	0,113	
2	Оплата за точку радиосети	1/3	1	1/2	1	1/3	1	1	0,084		0,037	
3	Оплата общей телевизионной антенны	1/2	2	1	2	1/2	2	1	0,138		0,061	
4	Оплата спутниковой телевизионной антенны	1/4	1	1/2	1	1/4	1	1/2	0,069		0,031	
5	Оплата охранной сигнализации	1	3	2	4	1	3	2	0,254		0,113	
6	Оплата консьержа	1/3	1	1/2	1	1/3	1	1/2	0,075		0,033	
7	Оплата за уборку	1/2	1	1	2	1/2	2	1	0,126		0,056	
$\lambda_{\max} = 7,05$, ОН = 0,68%										1,000		0,444

2. Удельные веса внешних эффектов, не учитываемых в оплате жилья:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Веса	
1	Техническое состояние здания	1	5	6	1/2	1	2	4	2	2	0,172
2	Ценность здания для города	1/5	1	1/2	1/6	1/5	1/4	1/3	1/4	1/5	0,026
3	Расположение квартиры	1/6	2	1	1/5	1/4	1/3	1/2	1/3	1/4	0,035
4	Социальная инфраструктура	2	6	5	1	2	3	5	3	3	0,259
5	Инженерная инфраструктура	1	5	4	1/2	1	2	4	2	2	0,165
6	Обеспечение общественным транспортом	1/2	4	3	1/3	1/2	1	2	1	1	0,093
7	Автостоянки для жильцов	1/4	3	2	1/5	1/4	1/2	1	1/2	1/3	0,050
8	Безопасность для жильцов	1/2	4	3	1/3	1/2	1	2	1	1/2	0,087
9	Экологическая характеристика микрорайона	1/2	5	4	1/3	1/2	1	3	2	1	0,114
$\lambda_{\max} = 9,23$, $OH = 1,98\%$										1,000	

2.1. Значимость влияния на внешний эффект технического состояния дома

	1	2	3	4	5	Знач.	Уточн.
1	Новое здание	1	2	4	7	9	0,478
2	Здание после кап. ремонта	1/2	1	2	4	7	0,264
3	Износ в пределах норматива	1/4	1/2	1	3	5	0,156
4	Износ за пределами норматива	1/7	1/4	1/3	1	2	0,064
5	Аварийное здание	1/9	1/7	1/5	1/2	1	0,038
$\lambda_{\max} = 5,07$, $OH = 1,51\%$						1,000	0,172

$\times 0,172 =$

2.2. Значимость влияния на внешний эффект ценности здания для города:

	1	2	3	Знач.	Уточн.
1	Архитектурная ценность здания	1	1	2	0,400
2	Историческая ценность здания	1	1	2	0,400
3	Типовое здание	1/2	1/2	1	0,200
$\lambda_{\max} = 3,00$, $OH = 0,00\%$				1,000	0,026

$\times 0,026 =$

2.3. Значимость влияния на внешний эффект оплаты расположения квартиры:

		1	2	3	Знач.		Уточн.
1	на "крайних" этажах	1	1/5	1/2	0,117	× 0,035 =	0,004
2	прочие (все остальные)	5	1	4	0,683		0,024
3	угловая	2	1/4	1	0,200		0,007
					$\lambda_{\max} = 3,02$, $OH = 2,12\%$		0,035
					1,000		

2.4. Значимость влияния на внешний эффект социальной инфраструктуры двора:

		1	2	3	4	5	6	Знач.		Уточн.
1	Наличие магазинов и торговых точек вблизи дома	1	3	2	1	1	2	0,228	× 0,259 =	0,059
2	Близость фирм по бытовому обслуживанию	1/3	1	1/2	1/3	1/3	1/2	0,069		0,018
3	Близость учреждений культуры	1/2	2	1	1/2	1/3	1	0,113		0,029
4	Близость учебных заведений	1	3	2	1	1	1	0,206		0,053
5	Близость поликлиник	1	3	3	1	1	2	0,247		0,064
6	Наличие рядом стадионов и спортивных площадок	1/2	2	1	1	1/2	1	0,137		0,035
								$\lambda_{\max} = 0,02$, $OH = - 96,43\%$		0,259
								1,000		

2.5 Значимость влияния на внешний эффект инженерной инфраструктуры

		1	2	3	4	Знач.		Уточн.
1	Состояние придомовых территорий	1	2	1	1	0,286	× 0,165 =	0,047
2	Наличие детских площадок	1/2	1	1/2	1/2	0,143		0,024
3	Состояние дорог и тротуаров	1	2	1	1	0,286		0,047
4	Наличие овощехранилищ	1	2	1	1	0,286		0,047
						$\lambda_{\max} = 4,00$, $OH = 0,00\%$		0,165
						1,000		

2.6. Значимость влияния на внешний эффект близости общественного транспорта

		1	2	3	Знач.		Уточн.
1	Близость к метро	1	2	5	0,595	× 0,093 =	0,055
2	Близость остановок городского транспорта	1/2	1	2	0,276		0,026
3	Удобный график движения транспорта	1/5	1/2	1	0,128		0,012
					$\lambda_{\max} = 3,01$, $OH = 0,48\%$		0,093
					1,000		

2.7. Значимость влияния на внешний эффект наличия автостоянок для

ЖИЛЬЦОВ

		1	2	3	4	Знач.		Уточн.
1	Наличие общего гаража	1	1/2	2	5	0,272	× 0,050 =	0,014
2	Наличие индивидуального гаража	2	1	5	7	0,534		0,027
3	Наличие автостоянки	1/2	1/5	1	3	0,136		0,006
4	Наличие площадки для парковки	1/5	1/7	1/3	1	0,058		0,003
						$\lambda_{\max} = 4,05$, ОН = 1,85%		0,050
						1,000		

2.8. Значимость влияния на внешний эффект безопасности проживания

		1	2	3	4	Знач.		Уточн.
1	Наличие металлической двери	1	1	1/2	1/3	0,141	× 0,087 =	0,012
2	Наличие кодового замка в подъезд	1	1	1/2	1/3	0,141		0,012
3	Наличие домофона	2	2	1	1/2	0,263		0,023
4	Консьерж	3	3	2	1	0,455		0,040
						$\lambda_{\max} = 4,01$, ОН = 0,38%		0,087
						1,000		

2.9. Значимость влияния на внешний эффект экологической характеристики:

		1	2	3	4	Знач.		Уточн.
1	Выбросы близлежащих производств	1	2	1/2	1/8	0,088	× 0,114 =	0,01
2	Выбросы интенсивного потока автомобилей	1/2	1	1/4	1/9	0,052		0,006
3	Шум от предприятий и транспорта	2	4	1	1/6	0,163		0,019
4	Наличие зеленых насаждений во дворе	8	9	6	1	0,697		0,079
						$\lambda_{\max} = 4,09$, ОН = 3,42%		0,114
						1,000		

Значения удельных весов составляющих основной квартирной платы могут быть использованы для оценки характера спроса на рынке жилищно-коммунальных услуг. Для органов управления эти оценки после их уточнения и согласования могут найти применение как ориентиры в политике взаимодействия с населением.

Поскольку права собственности в жилищно-коммунальной сфере города четко не определены, и в значительной степени размыты, то в ней имеется большое количество внешних эффектов. В этой связи городские ресурсы используются неэффективно, а средства, получаемые, от жильцов занижены.

Выход из противоречивой ситуации подсказывает теорема Коуза. Необходимо создавать новые права собственности на городские ресурсы, позволяющие

переводить внешние эффекты во внутрисистемные. Как следует из наших оценок, прежде всего, целесообразно упорядочить права в направлении социальной инфраструктуры жилья, эксплуатации и ремонта зданий, инженерного обустройства дворовых прилегающих территорий. При дальнейшем развитии этого направления получение с помощью МАИ экспертных оценок может сыграть полезную роль.