

УДК 69.003

DOI 10.22213/2413-1172-2017-3-62-66

Л. С. Гребенщикова, магистрант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

Н. М. Якушев, кандидат экономических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

И. Б. Иванова, кандидат экономических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

## ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ В МНОГОЭТАЖНОМ ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**М**ногоквартирные жилые дома возводятся сегодня в основном по индивидуальным проектам. Ужесточение конкуренции на рынке первичного жилья заставляет застройщиков использовать современные технологии, архитектурные приемы и планировочные решения [1]. Количество и разнообразие предложений для тех, кто планирует улучшить свои жилищные условия, сильно затрудняет выбор. Действительно, сложно остановиться на одном варианте, когда вокруг столько заманчивых альтернатив.

Нами предпринята попытка разработать методику, которая позволит оценивать проектные решения на основе комплекса показателей и выбирать оптимальный вариант с точки зрения покупателя. Первый этап работы включал отбор показателей на основе изучения специальной литературы [2, 3]. Обоснованность введения того или иного показателя в методику возможно проверить двумя способами: 1) проведением экспертного опроса; 2) статистическими методами. Мы решили воспользоваться методом экспертных оценок.

Экспертный опрос – разновидность опроса, где респондентами являются эксперты – высококвалифицированные специалисты в определенной области деятельности. Метод подразумевает компетентное участие экспертов в анализе и решении рассматриваемой проблемы, позволяет выявить мнение специалистов, выполнить ранжирование каких-либо признаков и определить степень важности [4, 5]. Недостатком метода считается отсутствие гарантий в достоверности оценок. Эта проблема решается путем проведения проверки согласованности мнений экспертов.

По процедуре проведения экспертные опросы подразделяются на очные и заочные, индивидуальные (докладные записки, анкетирование, интервью) и групповые (комиссии, круглые столы, с прямой оценкой, с обратной связью...). Выбранный нами метод проведения исследования – индивидуальное интервью, которое проходит в виде свободной беседы и позволяет получить от респондента подробную информацию по обсуждаемой проблеме, проводится в удобное для специалиста время, позволяет исключить влияние авторитетов и подавление других мнений.

Проведение экспертного опроса включало следующие этапы: подбор экспертов и формирование

экспертной группы; подготовка плана беседы и анкеты; формирование папки с дополнительной информацией; подготовка к интервью (выбор времени и места встречи, мотивации); проведение интервью; обработка результатов.

Минимальное количество экспертов, исходя из заданной достоверности результата ( $A = 0,95$ ), определяется по уравнению

$$m = \frac{h^2 r_a r_o}{\Delta^2}, \quad (1)$$

где  $h$  – доверительный коэффициент (0,95);  $r_a$  – доля элементов выборки с наличием заданного признака (0,95);  $r_o$  – доля элементов выборки с отсутствием заданного признака (0,05);  $\Delta$  – ошибка репрезентативности (0,02);

$$m = \frac{0,95^2 \cdot 0,95 \cdot 0,05}{0,02^2} = 22,7 \approx 23.$$

Подбор экспертной группы проводился способом взаимных рекомендаций («снежного кома»). Этот способ наиболее удобен при анализе узких специальных проблем. В качестве экспертов привлекались ученые ИС-факультета ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, специалисты проектных, строительных организаций, риелторы.

Анкета, предлагаемая экспертам для заполнения, содержала преамбулу, таблицу с показателями, их описанием и формулами расчета.

Интервью проводились при личной встрече, в отсутствие посторонних лиц и длились около 30 минут. В ходе беседы обсуждалась концепция модели оценки проекта, уточнялся перечень показателей, проводилось их ранжирование.

Групповая экспертная оценка может считаться объективной лишь при условии достаточной согласованности ответов экспертов. Проверка согласованности выполнена с помощью коэффициента конкордации Кендалла и критерия Пирсона. Коэффициент конкордации равен  $W = 0,674$ , то есть мнения экспертов достаточно согласованы.

По результатам экспертного опроса была составлена модель оценки (рис. 1), в которой характеристики проекта размещены на четырех уровнях: 1) цена и надежность застройщика; 2) характеристики квартиры; 3) характеристика дома; 4) характери-

стика района строительства. При построении модели мы избегали использования специальных терминов. Каждая характеристика проекта описана несколькими показателями. Перечень показателей и указания по расчету представлены в таблице.

Далее на основе рангов экспертов были рассчитаны весовые коэффициенты (коэффициенты значимости) каждого показателя. Сумма весовых коэффициентов блока показателя принята равной 1. Блоки показателей сформированы с учетом их сущности. Для расчета интегрального коэффициента  $K_{инт}$  (по каждому блоку) выбрана формула средней взвешенной:

$$K_{инт} = \sum B_i k_i, \quad (2)$$

где  $B_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го показателя проекта;  $k_i$  – значение  $i$ -го показателя проекта.

Для апробации методики были взяты два проекта, похожие по объемно-планировочному решению и месту расположения. Вариант 1 – дом «Резидент» компании «АСПЭК-Домстрой» в Ижевске представлен на рис. 2 [6]. Вариант 2 – ЖК «OCEAN city» компании «Урал-Домстрой» в Ижевске представлен на рис. 3 [7].

Перечень показателей по блокам, указания по расчету, весовые коэффициенты и расчет интегральных показателей представлены в таблице.

Результаты расчетов представлены на рис. 4.

Согласно таблице по экономическим, техническим и ландшафтно-композиционным характеристикам вариант 2 (ЖК «OCEAN city» компании «Урал-Домстрой») предпочтительнее варианта 1 (дом «Резидент» компании «АСПЭК-Домстрой»); по эксплуатационным характеристикам варианта 1 предпочтительнее варианта 2.

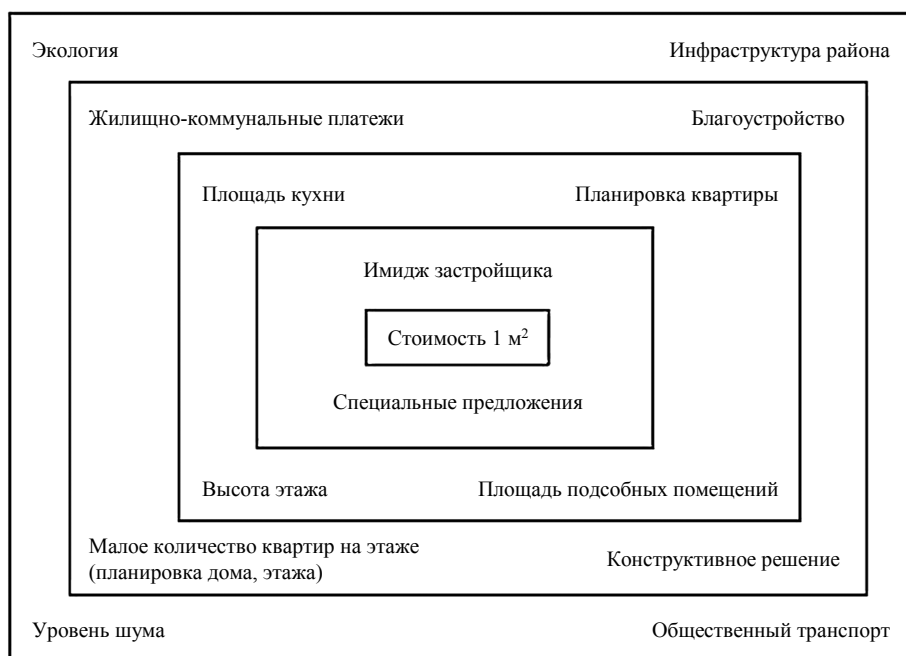


Рис. 1. Мультиатрибутивная модель оценки проектных решений в многоквартирном жилищном строительстве с точки зрения покупателя

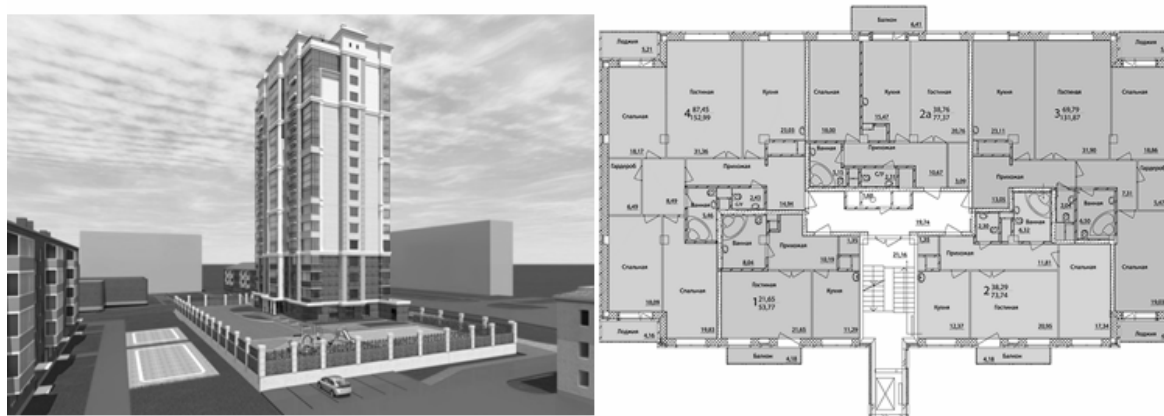


Рис. 2. Дом «Резидент» компании «АСПЭК-Домстрой» и план типового этажа

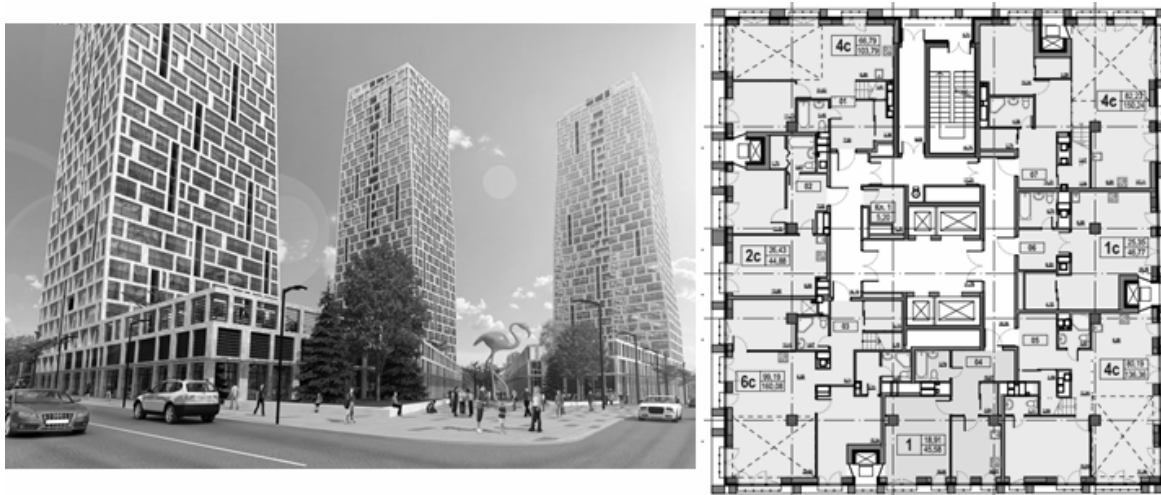


Рис. 3. ЖК «OCEAN city» компании «Урал-Домстрой» и план типового этажа

### Расчет интегральных показателей

Наименование показателя, единица измерения	Дом «Резидент»	ЖК «OCEAN city»	Весовой коэффициент	Указания по расчету
	Вариант 1	Вариант 2		
<b>Экономические характеристики</b>				
1. Стоимость 1 м <sup>2</sup> , руб./ м <sup>2</sup>	45000	38 000	0,4	$C = \frac{C_{об.кв}}{F_{кв}}$ где $C_{об.кв}$ – общая стоимость квартиры, руб.; $F_{кв}$ – площадь квартиры, м <sup>2</sup>
Кoeffициент	0,84	1		
Балл	0,336	0,4		
2. Продолжительность строительства, месяц	27	24	0,25	Определяется по СНиП 1.04.03–85*
Кoeffициент	0,89	1		
Балл	0,223	0,25		
3. Имидж застройщика, балл*	3	3	0,2	Доступность информации о компании (1 – да, 0 – нет), представитель компании-застройщика предоставляет весь пакет документов покупателю (1 – да, 0 – нет), положительные отзывы о компании (1 – да, 0 – нет). И:[0;3], где И – имидж застройщика
Кoeffициент	1	1		
Балл	0,2	0,2		
4. Специальные предложения, балл*	0	1	0,0833	Акции, скидки (1 – да, 0 – нет). Сп:[0;1], где Сп – специальные предложения
Кoeffициент	0	1		
Балл	0	0,083		
5. Государственная поддержка, руб.	–	–	0,0667	Государственная программа субсидирования (безвозмездная помощь)
Кoeffициент	–	–		
Балл	–	–		
Интегральный показатель К	0,759	0,933	1	
<b>Эксплуатационные характеристики</b>				
6. Жилищно-коммунальные платежи, руб.	3181,77	3218,39	0,833	Расчет размера платежей производится на основе количества потребленных услуг.
Кoeffициент	1	0,988		
Балл	0,833	0,823		
7. Безопасность, балл*	1	1	0,167	Показатель низкого уровня риска для человека (1 – да, 0 – нет). Б:[0;1], где Б – безопасность
Кoeffициент	1	1		
Балл	0,167	0,167		
Интегральный показатель К	1	0,99	1	
<b>Технические характеристики</b>				
8. Высота этажа, м	3	2,7	0,262	$h$ – высота этажа (от пола до потолка), м
Кoeffициент	1	0,9		
Балл	0,262	0,236		
9. Площадь подсобных помещений, м <sup>2</sup>	1,35	2,04	0,0159	$S = ab$ , где $a$ – ширина, м; $b$ – длина, м
Кoeffициент	0,66	1		
Балл	0,0104	0,0159		

Окончание табл.

Наименование показателя, единица измерения	Дом «Резидент»	ЖК «OCEAN city»	Весовой коэффициент	Указания по расчету
	Вариант 1	Вариант 2		
10. Планировка здания (этажа), кол-во квартир Коэффициент Балл	5 1 0,1	7 0,71 0,071	0,1	Количество квартир, расположенных на одной лестничной площадке
11. Планировка квартиры, балл* Коэффициент Балл	2 1 0,196	2 1 0,196	0,196	Улучшенная планировка квартиры (1 – да, 0 – нет), все помещения раздельные (1 – да, 0 – нет), имеют форму квадрат (1 – да, 0 – нет). $P_{кв}: [0;3]$ , где $P_{кв}$ – планировка квартиры
12. Наличие дополнительных удобств, балл* Коэффициент Балл	1 0,33 0,047	3 1 0,143	0,143	Наличие камина (1 – да, 0 – нет), гардеробной (1 – да, 0 – нет), террасы (1 – да, 0 – нет), панорамного остекления (1 – да, 0 – нет). $H_{д.у}: [0;4]$ , где $H_{д.у}$ – наличие дополнительных удобств
13. Объемно-планировочное и конструктивное решение дома, балл* Коэффициент Балл	3 1 0,1879	3 1 0,1879	0,1879	Изолированные лифты и лестницы (1 – да, 0 – нет), качественные лифты, окна и двери, инженерное оборудование дома (1 – да, 0 – нет), ширина коридора не менее 1,0 м (1 – да, 0 – нет). $P: [0;3]$ , где $P$ – объемно-планировочное и конструктивное решение дома
14. Класс энергоэффективности, балл* Коэффициент Балл	1 1 0,095	1 1 0,095	0,095	Высший класс энергоэффективности (1 – да, 0 – нет). $КЭ: [0;1]$ , где $КЭ$ – класс энергоэффективности
Интегральный показатель К	0,8985	0,945	1	
Ландшафтно-композиционные характеристики				
15. Архитектурная выразительность, балл* Коэффициент Балл	1 1 0,0185	1 1 0,0185	0,0185	Своеобразие формы, выделяющее данный объект (1 – да, 0 – нет). $A: [0;1]$ , где $A$ – архитектурная выразительность
16. Целостность композиции, балл* Коэффициент Балл	1 1 0,011	1 1 0,011	0,0111	Соответствие объекта существующему или проектируемому городскому и природному окружению (1 – да, 0 – нет). $Ц: [0;1]$ , где $Ц$ – целостность композиции
17. Благоустройство, балл* Коэффициент Балл	3 0,75 0,1401	4 1 0,1869	0,1869	Наличие детских площадок (1 – да, 0 – нет), озеленение (1 – да, 0 – нет), наличие парковочных мест (1 – да, 0 – нет), подъездные пути (1 – да, 0 – нет). $Б: [0;4]$ , где $Б$ – благоустройство
16. Вид из окон, балл* Коэффициент Балл	2 1 0,104	2 1 0,104	0,104	Красивый вид из окон квартиры (1 – да, 0 – нет), выход окон квартиры на две стороны (1 – да, 0 – нет). $Б = В: [0;2]$ , где $В$ – вид из окон
17. Уровень шума, балл* Коэффициент Балл	0 0 0	0 0 0	0,137	Шум от проезжающего транспорта (0 – да, 1 – нет). $У: [0;1]$ , где $У$ – уровень шума
18. Экология, балл* Коэффициент Балл	3 1 0,1555	3 1 0,1555	0,1555	Близость к зеленой зоне (парк или сквер) (1 – да, 0 – нет), отдаленность от промышленных объектов (1 – да, 0 – нет), отдаленность от транспортных развязок (1 – да, 0 – нет), отдаленность от ЛЭП (1 – да, 0 – нет). $Э: [0;4]$ , где $Э$ – экология
19. Инфраструктура района строительства, балл* Коэффициент Балл	5 1 0,137	5 1 0,137	0,137	Комплексность застройки: магазины (1 – да, 0 – нет), школы (1 – да, 0 – нет), детские сады (1 – да, 0 – нет), больницы (1 – да, 0 – нет), парки (1 – да, 0 – нет), стадионы (1 – да, 0 – нет). $I_{р.с}: [0;6]$ , где $I_{р.с}$ – инфраструктура района строительства
20. Общественный транспорт, кол-во маршрутов, балл* Коэффициент Балл	4 1 0,25	4 1 0,25	0,25	Виды общественного транспорта присутствующие на линии: трамвай (1 – да, 0 – нет), автобус (1 – да, 0 – нет), троллейбус (1 – да, 0 – нет), маршрутное такси (1 – да, 0 – нет). $Об.тр: [0;4]$ , где $Об.тр$ – общественный транспорт
Интегральный показатель К	0,8151	0,8619	1	

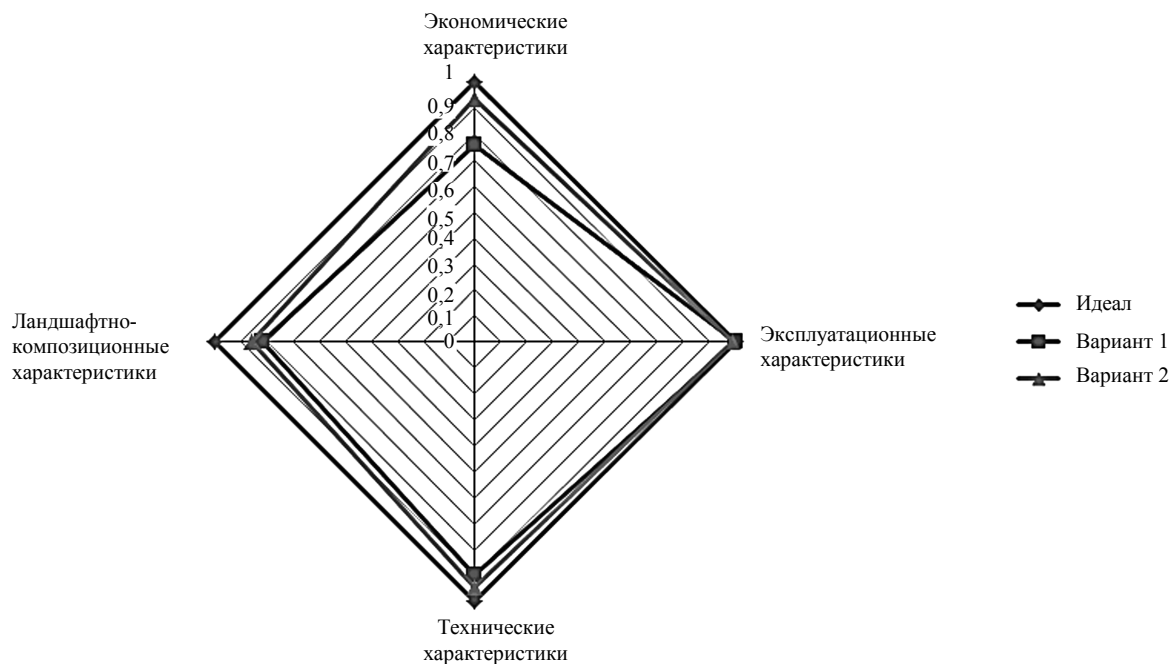


Рис. 4. Сравнение интегральных показателей по вариантам

Методика может быть использована инвесторами, риелторами, покупателями при сравнении проектов многоэтажных жилых домов. Система показателей может быть расширена, весовые коэффициенты – откорректированы. Может быть посчитан единый коэффициент проекта как взвешенная сумма четырех интегральных коэффициентов.

#### Библиографические ссылки

1. Проекты многоквартирных домов [Электронный ресурс]. – URL: <http://proekt-sam.ru/proektzdani/proekty-mnogokvartirnyh-domov.html> – Загл. с экрана.
2. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные : актуализированная редакция СНиП 31-01–2003 [Элек-

тронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084096> – Загл. с экрана.

3. Грахов В. П., Кислякова Ю. Г., Калинина О. Ф. Исследование факторов, влияющих на развитие жилищно-строительного комплекса региона // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 4-2(45-2). – С. 946–948. – ISSN 1999-2300.

4. Экспертный опрос [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Экспертный\\_опрос](https://ru.wikipedia.org/wiki/Экспертный_опрос) – Загл. с экрана.

5. Литвак Б. Г. Экспертные оценки и принятие решений. – М.: Патент, 1996.

6 ООО «АСПЭК-Домстрой» [Электронный ресурс]. – URL: <http://aspecdom.ru/projects/50#page> – Загл. с экрана.

7 ООО «Урал-Домстрой» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.uds18.ru/objects/ocean-city-section-1/> – Загл. с экрана.

Получено 30.05.2017