

DOI 10.15593/2499-9873/2018.2.07

УДК 69.003+519.814+330.16

А.О. Алексеев¹, К.С. Коскова¹, Э.Р. Галиаскоров²

¹ Пермский национальный исследовательский
политехнический университет, Пермь, Россия

² ООО «Торговый дом «Агроспецстрой»», Пермь, Россия

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБОСНОВАНИЯ ДЕВЕЛОПЕРСКИХ РЕШЕНИЙ В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Предлагается интеллектуальная технология обоснования девелоперских решений, предназначенная для концептуального проектирования объектов жилой недвижимости. Концепция, или облик объекта недвижимости, определяет набор свойств, которыми должен обладать объект недвижимости, например местоположение, инфраструктура, инженерное оборудование, отделка, планировка и многое др. Приводятся методы моделирования потребительских предпочтений, позволяющие сформировать облик будущего здания, удовлетворяющего большинству потребителей и желаний участников рынка недвижимости. Технология демонстрируется на примере десятиэтажного одноподъездного жилого дома, где в качестве факторов, влияющих на выбор потребителей, используются местоположение, конструктивные особенности здания, техническое оснащение и ремонт жилых помещений.

Ключевые слова: строительство, девелопмент, недвижимость, концепция, потребительские предпочтения, принятие решений.

A.O. Alekseev¹, K.S. Koskova¹, E.R. Galiaskarov²

¹ Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

² LTD "Torgovjy Dom "Agrospecstroj"", Perm, Russian Federation

INTELLIGENT TECHNOLOGIES OF DEVELOPMENT DECISIONS MAKING IN RESIDENTIAL CIVIL ENGINEERING

Intelligent technologies of grounding the development decisions for conceptual design of residential properties are suggested. The concept of the real estate property defines a set of properties that should be possessed by property, e.g., location, infrastructure, engineering equipment, decoration, layout, etc. Are methods of modeling consumer preferences, allowing to form the shape of the future building, satisfying most of the needs and desires of the real estate market. The technology is demonstrated on the example of a ten ten-storied one driveway of a residential building, where the factors influencing the choice of consumers use location, structural features, technical equipment and decoration.

Keywords: civil engineering, development, real estate property, concept, consumer preferences, decision making.

Введение

В последнее время деятельность в области строительства недвижимости в широком смысле называют девелопментом, а под строительством понимается либо отрасль, либо непосредственно процесс создания объектов недвижимости. В данной работе речь пойдет о стратегических решениях, принимаемых на предынвестиционной стадии субъектами девелоперской деятельности – девелоперами. Поскольку понятие «стратегические решения» является довольно общим, то для конкретизации решения о том, какой объект недвижимости строить, будем называть девелоперскими.

Проектирование и строительство объектов жилой недвижимости должно осуществляться с учетом потребительских предпочтений, поскольку выбор жилья осуществляется на основе субъективного восприятия потребителем качественных свойств жилья. Поэтому на предынвестиционной стадии еще до проектирования объекта недвижимости стоит задуматься о концепции объекта недвижимости и учесть факторы, оказывающие влияние на потребительский выбор.

Авторы считают, что в настоящее время востребованным является концептуальное проектирование объектов недвижимости, под чем понимают предпроектные работы, включая маркетинговый анализ рынка недвижимости и выявление потребительских предпочтений, в результате которых формируется такая концепция (облик) будущего здания или комплекса зданий и сооружений, включая внешнюю и внутреннюю инфраструктуру объекта недвижимости, которая удовлетворяет большинству потребностей и желаний конечных потребителей.

Традиционные проектные практики разработки концепции проектов [1, 2] опираются на методы «мозгового штурма», которые способны учесть мнения участников проектной группы, и лишь опосредованно – на реальные предпочтения конечных потребителей. Современные методы моделирования потребительских предпочтений [3, 4] позволяют сформировать облик будущего здания, удовлетворяющего большинству потребностей и желаний участников рынка недвижимости.

Основные результаты

Если рассматривать строящуюся недвижимость как многопараметрический объект, описываемый вектором свойств (местоположение, этажность, отделка, материалы, площадь и др.), то можно исполь-

зовать механизмы комплексного оценивания, например, основанные на деревьях целей (критериев) и бинарных матрицах свертки [5]. С помощью этих или других механизмов можно формализовать процедуру выбора потребителями объектов недвижимости, представленных на рынке, и их функцию полезности.

Матричная процедура комплексного оценивания основана на приведении всех существенных характеристик, влияющих на выбор управленческого решения, к единой шкале комплексного оценивания (в критериальное пространство, обладающее метрикой). В критериальном пространстве разнородные характеристики могут быть сравнены на качественном уровне. Свертка качественных критериев выполняется путем формирования бинарных матриц свертки, описывающих отношения носителя предпочтений к паре сворачиваемых параметров. Полная свертка, описывающая функциональную связь между комплексной оценкой и набором входных критериев, описывается композицией бинарных сверток [5].

Для выполнения свертки разнородных параметров необходимо привести их к единой качественной шкале. Для целей данного исследования использовалась четырехбалльная шкала {1, 2, 3, 4}, каждое значение которой имеет качественную интерпретацию: 1 – малая привлекательность; 2 – средняя привлекательность; 3 – высокая привлекательность; 4 – очень высокая привлекательность. Фрагмент описательных шкал факторов, оказывающих влияние на потребителей при приобретении жилья, приведен в табл. 1.

Для формализации модели потребительских предпочтений авторами выполнено маркетинговое исследование в виде социального опроса. Участникам рынка недвижимости (потенциальным покупателям – носителям предпочтений) предлагалось сравнить различные сочетания факторов и определить, какие сочетания являются для них привлекательными. Для этого в ходе анкетирования респондентам задавался вопрос: «Является ли для Вас привлекательным такое сочетание свойств (факторов) объекта недвижимости?», на который требовался однозначный ответ – «да» или «нет». При обработке анкетных данных ответы «да» заменялись на 1, «нет» – 0. Фрагмент результатов опроса потребителей о привлекательности здания представлен в табл. 2.

Для определения степени привлекательности сочетаний было принято следующее правило:

– если менее 50 % респондентов отвечали утвердительно, то такое сочетание свойств принимали как малопривлекательное (оценка – 1, интерпретация – почти никто не купит);

– если от 50 до 70 % респондентов отвечали утвердительно, то такое сочетание свойств принимали как среднепривлекательное (оценка – 2, интерпретация – покупают некоторые);

– если от 70 до 90 % респондентов отвечали утвердительно, то такое сочетание свойств принимали как высокопривлекательное (оценка – 3, интерпретация – покупают многие);

– если свыше 90 % респондентов отвечали утвердительно, то такое сочетание свойств принимали как очень высокопривлекательное (оценка – 3, интерпретация – покупают почти все).

Таблица 1

Фрагмент описательных шкал факторов, оказывающих влияние на потребителей при приобретении жилья

Оценка	1	2	3	4
Интерпретация	малая привлекательность	средняя привлекательность	высокая привлекательность	очень высокая привлекательность
Конструктивные особенности дома	IV группа капитальности	III группа капитальности	II группа капитальности	I группа капитальности
Техническое оснащение дома	не автономный дом, морально устаревшее оборудование	не автономный дом, современное оборудование	частично автономный дом, современное оборудование	автономный дом, современное оборудование
Ремонт квартиры	без отделки	обычная отделка	улучшенная отделка	дизайн-проект / евроремонт
Местоположение	окраина города	территории средней удаленности	прилегающие к центру территории	центр

Маркетинговое исследование позволило формализовать возможные сочетания различных качественных состояний факторов в виде матричного механизма комплексного оценивания (рисунок), представляющего собой «компактную» форму записи возможных сочетаний свойств жилого дома (в примере с четырьмя факторами и четырьмя

возможными состояниями каждого фактора, полный набор сочетаний свойств объекта представляет $4^4 = 256$ вариантов).

Таблица 2

Фрагмент результатов опроса потребителей о привлекательности здания

№ п/п	Лев. – Прав.	«Привлекательность здания» – «Ремонт квартир»		Респ. 1	Респ. 2	:	Доля утвержденных ответов, %	Оценка привлекательности
		Фактор 1	Фактор 2					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1–2	без отделки	частично автономный дом – II гр. капитальности	1	0		50	2
2	1–3	без отделки	частично автономный дом – I гр. капитальности	0	1		60	2
3	1–4	без отделки	автономный дом – II гр. капитальности	1	1		70	2
4	2–1	обычная отделка	современное оборудование – I гр. капитальности	1	1		60	2
5	2–2	обычная отделка	частично автономный дом – II гр. капитальности	0	1		60	2
6	2–3	обычная отделка	частично автономный дом – I гр. капитальности	1	1		80	3
7	2–4	обычная отделка	автономный дом – II гр. капитальности	1	1		80	3
8	3–1	улучшенная отделка	современное оборудование – I гр. капитальности	0	0		60	2
9	3–2	улучшенная отделка	частично автономный дом – II гр. капитальности	0	0		60	2
10	3–3	улучшенная отделка	частично автономный дом – I гр. капитальности	0	1		80	3
11	3–4	улучшенная отделка	автономный дом – II гр. капитальности	1	1		90	4

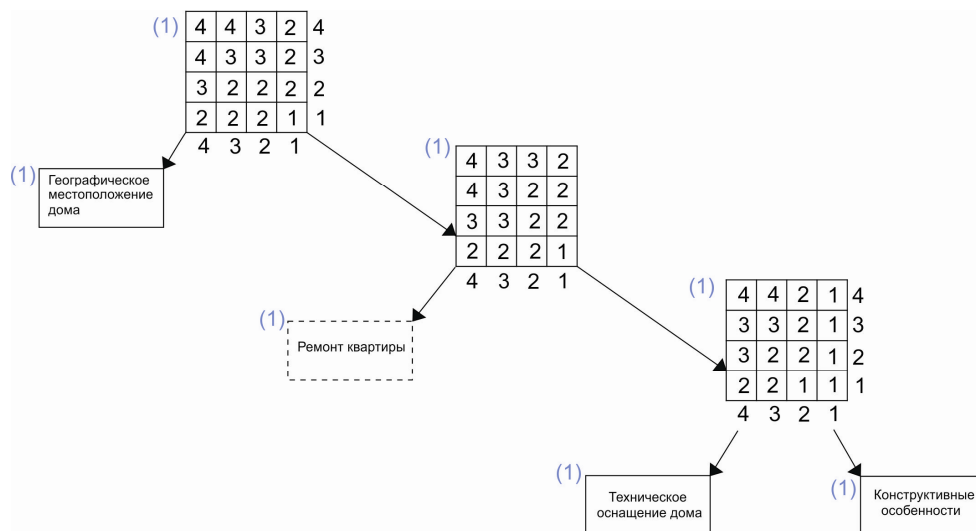


Рис. Фрагмент сети возможных вариантов строительства жилого дома

Для определения материально-затратных функций, определяющих стоимость обеспечения качественных состояний учитываемых факторов, произведены сметные расчеты на основании единых норм и расценок на примере десятиэтажного жилого одноподъездного дома со следующими технико-экономическими показателями:

- площадь застройки: 737 м²;
- этажность: 10 этажей;
- габаритные размеры дома: 41×16 м;
- общая площадь здания: 6394 м²;
- общее количество квартир (11 на этаже) – 110 квартир;
- однокомнатных – 40 квартир;
- двухкомнатных – 50 квартир;
- трехкомнатных – 20 квартир;
- общая площадь квартир – 4450 м²;
- жилая площадь квартир – 2711 м²;
- расчетное ориентировочное количество человек: 230 чел.;
- площадь земельного участка под данный 10-этажный дом: 6290 м².

Результаты усредненных сметных расчетов (затратных функций) представлены в табл. 3.

Таблица 3

Усредненный сводный сметный расчет затратных функций, млн руб.

Оценка	1	2	3	4
Интерпретация	малая привлекательность	средняя привлекательность	высокая привлекательность	очень высокая привлекательность
Конструктивные особенности дома	32,4	33,2	3,2	53,5
Техническое оснащение дома	8,6	9,2	8,3	14,3
Ремонт квартиры	0	3,8	4,8	8,2
Местоположение	3,1	3,6	6,3	5,6

В общем случае с помощью матричного механизма комплексного оценивания (см. рисунок) возможно решение обратной задачи комплексного оценивания – поиск варианта, обеспечивающего требуемое значение комплексной оценки. В данном исследовании – вариант строительства жилого дома с заданным уровнем потребительской привлекательности, например с оценкой 3, что соответствует тому, что от 70 до 90 % респондентов будут удовлетворены таким жильем. Методом построения сети напряженных вариантов [6] можно определить такие сочетания учитываемых факторов, среди которых существует оптимальный по критерию себестоимости вариант. Зная материально-затратные функции (см. табл. 3), каждому варианту можно определить общую сумму затрат на обеспечение такого набора свойств (табл. 4).

Таким образом, нашли оптимальное по критерию себестоимости девелоперское решение строительства десятиэтажного жилого дома, которому удовлетворяют большинство запросов потенциальных потребителей (табл. 5). Данное решение определяет набор свойств, которыми должен обладать объект недвижимости, в дальнейшем такой набор свойств будем называть концепцией, или обликом объекта недвижимости. Концепция объекта недвижимости фактически является техническим заданием на проектирование и прообразом эскиза.

Таблица 4

Затратные функции конечных наборов вариантов, млн руб.

Оценка привлекательности	Вариант	Местоположение	Конструктивные особенности	Техническое оснащение	Ремонт квартир	Общая стоимость, млн руб.
3	1	2 (3,6)	4 (53,5)	2 (9,2)	2 (3,8)	70,1
	2	2 (3,6)	2 (33,2)	3 (8,3)	2 (3,8)	67,8
	3	2 (3,6)	3 (32,4)	1 (8,6)	4 (8,2)	52,8
	4	2 (3,6)	2 (33,2)	2 (9,2)	4 (8,2)	54,2
	5	3 (6,3)	3 (32,4)	1 (8,6)	1 (0)	47,3
	6	3 (6,3)	2 (33,2)	2 (9,2)	2 (3,8)	52,5
	7	3 (6,3)	1 (32,4)	1 (8,6)	2 (3,8)	51,1

Таблица 5

Фрагмент концепции (облика) объекта недвижимости

Критерии	Характеристики	Оценка привлекательности	Затраты, млн руб.
Географическое местоположение	прилегающие к центру территории (3)	3 – высокая привлекательность (купят многие)	6,3
Конструктивные особенности	II группа капитальности (3)		32,4
Техническое оснащение дома	не автономный дом, современное оборудование (1)		8,6
Ремонт квартир	без отделки (1)		0
Фрагмент общей стоимости* :			47,3

Примечание. В таблице представлена общая стоимость затрат на обеспечение требуемой привлекательности объекта недвижимости только по рассматриваемым факторам; так, в таблице не приведены затраты на подключение к инженерным сетям, благоустройство и др.

Заключение

Рассмотрена задача концептуального проектирования объектов жилой недвижимости с учетом потребительской привлекательности и предпочтений конечных покупателей. Конкурентным преимуществом концептуального проектирования является прямой экономический эффект, который получает инвестор и/или девелопер в результате экономии средств на строительство и продвижение объекта на рынке. Косвенным, но не менее существенным экономическим эффектом является сокращение потерь, возникающих из-за срывов плана продаж. Спрос на готовые помещения обеспечивается благодаря учету реальных потребительских предпочтений и возможностей участников рынка.

Список литературы

1. Концептуальное проектирование [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Концептуальное_проектирование (дата обращения: 7 февраля 2017).
2. Теслинов А.Г. Концептуальное проектирование сложных решений. – СПб.: Питер, 2009. – 288 с.
3. Алексеев А.О. Концепция субъектно-ориентированного моделирования многофакторных рисков в мультиагентных системах [Электронный ресурс] // Управление экономическими системами. – 2015. – № 4(76). – 11 с. – URL: <http://www.uecs.ru/teoriya-sistem/item/3440-2015-04-14-12-03-14>.
4. Алексеев А.О., Алексеева И.Е. Математическое моделирование предпочтений экономических субъектов (агентов) [Электронный ресурс] // Управление экономическими системами. – 2015. – № 4(76). – 18 с. – URL: <http://www.uecs.ru/instrumentalnii-metody-ekonomiki/item/3441-2015-04-14-13-53-46>.
5. Интеллектуальные технологии управления недвижимостью: учеб. пособие / под общ. ред. А.О. Алексеева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. – 170 с.
6. Бурков В.Н., Новиков Д.А., Щепкин А.В. Механизмы управления эколого-экономическими системами / под ред. академика С.Н. Васильева. – М.: Изд-во физ.-мат. лит., 2008. – 244 с.

References

1. Konceptual'noe proektirovanie [Concept design]. Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/Konceptual'noe_proektirovanie (accepted 7 February 2017).

2. Teslinov A.G. Konceptual'noe proektirovanie slozhnyh reshenij [Concept design of complex decisions]. Saint Petersburg, Piter, 2009, 288 p.

3. Alekseev A.O. *Koncepcija sub#ektno-orientirovannogo modelirovaniya mnogofaktornyh riskov v mul'tiagentnyh sistemah* [The agent - based concept of multiple factor risks modeling in multi agent systems] – *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami*. 2015, no76, iss, 4, 11 p. available at: <http://www.uecs.ru/teoriya-sistem/item/3440-2015-04-14-12-03-14>.

4. Alekseev A.O., Alekseeva I.E. *Matematicheskoe modelirovanie predpochtenij jekonomicheskikh sub#ektov (agentov)* [Mathematical modelling of economic agent's preferences] – *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami*. 2015, no. 76, iss. 4, 18 p. available at: <http://www.uecs.ru/instrumentalnii-metody-ekonomiki/item/3441-2015-04-14-13-53-46>.

5. Intellektual'nye tehnologii upravlenija nedvizhimost'ju [Intelligent technologies of the property management]. Perm, Publisher of Perm national research polytechnic university, 2013, 170 p.

6. Burkov V.N., Novikov D.A., Shchepkin A.V. *Mehanizmy upravlenija jekologo-jekonomicheskimi sistemami* [Control mechanisms of ecology-economics systems]. Moscow, Izdatel'stvo fiziko-matematicheskoy literatury, 2008, 244 p.

Получено 25.03.2018

Об авторах

Алексеев Александр Олегович (Пермь, Россия) – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Строительный инжиниринг и материаловедение» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: alekseev@cems.pstu.ru).

Коскова Кристина Сергеевна (Пермь, Россия) – аспирант кафедры «Строительный инжиниринг и материаловедение» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: krisgaid@gmail.com).

Галиаскаров Эльдар Рафисович (Пермь, Россия) – старший аналитик, ООО «Торговый дом “Агроспецстрой”» (614051, г. Пермь, ул. Уинская, 3а, e-mail: eldar.gelios@mail.ru).

About the authors

Alexander O. Alekseev (Perm, Russian Federation) – Ph.D. in Economics, Associate Professor, Department of Construction Engineering and Material Sciences, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: alekseev@cems.pstu.ru).

Kristina S. Koskova (Perm, Russian Federation) – Postgraduate Student, Department of Construction Engineering and Material Sciences, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: krisgaid@gmail.com).

El'dar R. Galiaskarov (Perm, Russian Federaion) – Senior Analyst, LTD “Torgovjy Dom "Agrospectroj”” (3а, Uinskaya st., Perm, 614051, Russian Federation, e-mail: eldar.gelios@mail.ru).