

# **МОДИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД ВЫДЕЛЕНИЯ И ОБОБЩЁННЫЙ МОДИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД ВЫДЕЛЕНИЯ. ОШИБКИ РАСЧЁТНЫХ МОДЕЛЕЙ И ИНТЕРВАЛ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ В КОТОРОМ МОЖЕТ НАХОДИТЬСЯ РЫНОЧНАЯ СТОИМОСТЬ ОБЪЕКТА ОЦЕНКИ.**



**А.А. Слуцкий,**

*к.т.н.,*

*вице-президент, член Совета Национальной Ассоциации  
Оценочных Компаний Финансовых Рынков*



**И.А. Слуцкая,**  
*оценщик*

## **Введение**

В данной статье мы продолжаем тему демонстрации возможностей модифицированного метода выделения (ММВ) и обобщённого модифицированного метода выделения (ОММВ) для оценки единых объектов недвижимости (земельный участок и улучшения, расположенные на нём), начатую в /1/ - /3/.

В /3/ мы продемонстрировали применение ММВ и ОММВ для анализа сегмента рынка, к которому относится объект оценки, который, в числе прочего, включает в себя обоснование выбора объектов, которые далее используются в качестве аналогов при оценке рыночной стоимости объекта оценки.

Ниже мы демонстрируем процесс оценки объекта оценки с помощью ОММВ, а также показываем методологию определения ошибок расчётных моделей и интервала неопределённости, в котором может находиться рыночная стоимость объекта оценки.

## **Объект оценки и исходные и подготовленные для оценки данные**

Объект оценки представлял собою новый коттедж площадью 403,50 кв.м. на земельном участке площадью 2 142 кв.м., расположенный в коттеджном посёлке Премиум – класса в окрестностях г. Звенигород Московской обл. (Рублёво – Успенское / Ново – Рижское направления).

Качество отделки коттеджа соответствовало классу, на земельном участке были выполнены работы по формированию ландшафтного дизайна высокого уровня качества.

В качестве объектов – аналогов использовались все 14 объектов, ранее в /3/ отнесённые к среднему ценовому сегменту. Коттеджи – аналоги имеют возраст в интервале от (предположительно) 1 года (новый) до 21 года. Их характеристики, а также данные, подготовленные для оценки, приведены в Табл. 1 (нумерация объектов сохранена такой, как она приведена в /3/). Пояснения к сокращённым обозначениям параметров см. в /1/.

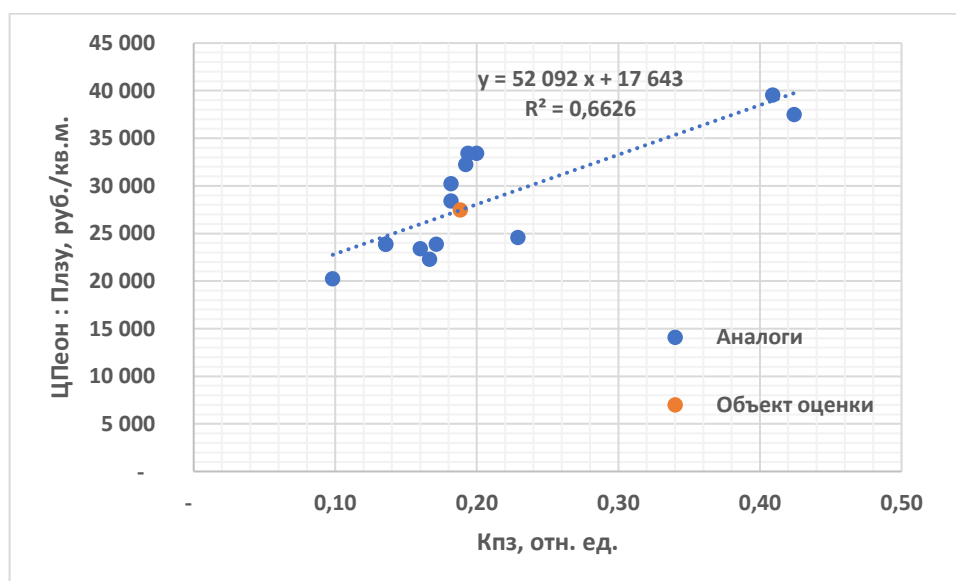
### **Таблица 1. Исходные данные и данные, подготовленные для оценки базовым и альтернативным вариантами ММВ**

№	Исходные данные			Данные, подготовленные для оценки			
				базовым ММВ		альтернативным ММВ	
	Плзу, кв.м.	Плул, кв.м.	ЦПеон, руб.	Кпз, отн. ед.	ЦПеон : Плзу, руб./кв.м.	ОКпз, отн. ед.	ЦПеон : Плул, руб./кв.м.
17	3 000	500	66 880 000	0,17	22 293	6,00	133 760
18	6 000	960	140 440 000	0,16	23 407	6,25	146 292
19	7 000	950	167 190 000	0,14	23 884	7,37	175 989
20	4 400	800	125 000 000	0,18	28 409	5,50	156 250
21	4 000	775	133 760 000	0,19	33 440	5,16	172 594
22	2 400	550	59 000 000	0,23	24 583	4,36	107 273
23	4 400	800	133 082 643	0,18	30 246	5,50	166 353
24	7 000	950	167 189 250	0,14	23 884	7,37	175 989
25	7 000	1 200	167 189 250	0,17	23 884	5,83	139 324
26	5 000	1 000	167 189 250	0,20	33 438	5,00	167 189
27	3 900	383	79 000 000	0,10	20 256	10,18	206 266
28	1 100	450	43 500 000	0,41	39 545	2,44	96 667
29	1 200	509	45 000 000	0,42	37 500	2,36	88 409
30	2 600	500	83 855 000	0,19	32 252	5,20	167 710

Характерно, что объект оценки, имеет  $K_{пз} = 0,19$  отн. ед. и, соответственно,  $OK_{пз} = 5,31$  отн. ед. Таким образом, по значениям  $K_{пз}$  и  $OK_{пз}$  объект оценки, располагаются внутри интервалов значений  $K_{пз}$  и  $OK_{пз}$  объектов – аналогов. Это нельзя не отметить, как положительный факт, поскольку оценка носит интерполяционный характер.

### Результаты оценки удельных цен предложения на продажу земельного участка и коттеджа в составе единого объекта недвижимости

Результаты оценки удельной цены предложения на продажу земельных участков базовым вариантом ММВ показаны на Рис. 1. Там же для наглядности показано место объекта оценки, соответствующие характеристики которого были определены по регрессионному уравнению модели базового варианта ММВ.

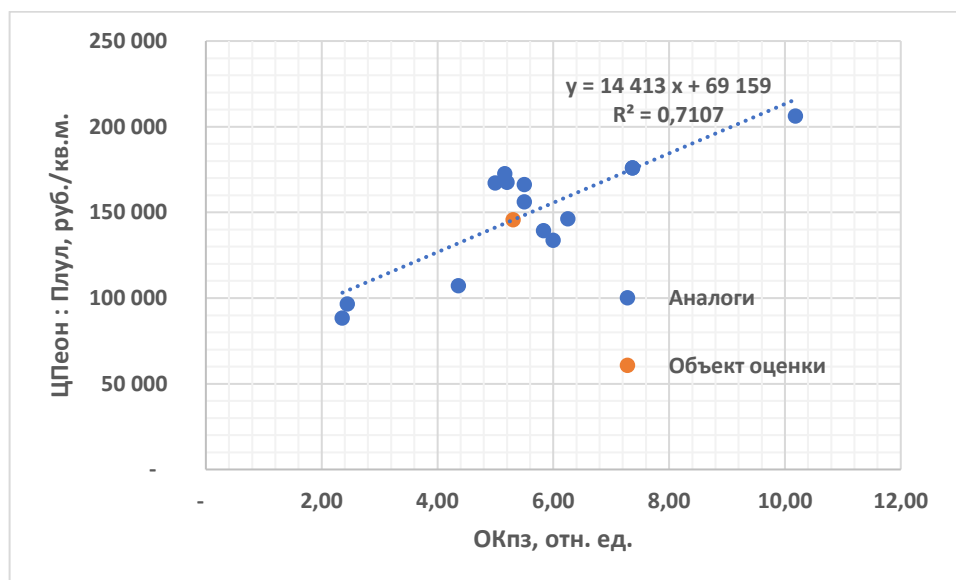


### **Рисунок 1. Результаты оценки удельной цены предложения на продажу ЗУ базовым вариантом ММВ**

Как следует из графика, все использованные объекты имеют единый механизм ценообразования относительно Кпз. При этом, имеет место не очень высокая, но заметная (по шкале Чеддока <sup>1</sup>) корреляция между рассматриваемыми параметрами - более 66% наблюдаемой дисперсии цен объясняется коэффициентом плотности застройки, а остальное – прочими факторами.

Как следует из уравнения линейного тренда базового варианта ММВ, **наиболее вероятное значение удельной цены предложения земельного участка, входящего в состав единого объекта недвижимости составляет 17 643 руб./кв.м.** (свободный член уравнения регрессии).

Результаты оценки удельной цены предложения на продажу коттеджей альтернативным вариантом ММВ показаны на Рис. 2. Там же для наглядности показано место объекта оценки, соответствующие характеристики которого были определены по регрессионному уравнению модели альтернативного варианта ММВ.



### **Рисунок 2. Результаты оценки удельной цены предложения на продажу коттеджа альтернативным вариантом ММВ**

Как следует из графика, все использованные объекты имеют единый механизм ценообразования. При этом, в отличие от предыдущего случая, имеет место не просто заметная, а высокая (по шкале Чеддока) корреляция между рассматриваемыми параметрами - более 71% наблюдаемой дисперсии цен объясняется обратным коэффициентом плотности застройки, а остальные 29% – прочими факторами ценообразования.

Как следует из уравнения линейного тренда альтернативного варианта ММВ, **наиболее вероятное значение удельной цены предложения коттеджа, входящего в состав единого объекта недвижимости составляет 69 159 руб./кв.м.** (свободный член уравнения регрессии).

Результаты оценки удельных цен предложения на продажу ЗУ и коттеджа в составе единого объекта недвижимости с помощью ОММВ обобщены в Табл. 2.

<sup>1</sup> См., например, <https://math.semestr.ru/corel/cheddok.php>

**Таблица 2. Результаты оценки удельных цен предложения на продажу ЗУ и коттеджа в составе единого объекта недвижимости с помощью ОММВ**

	Удельная цена предложения на продажу, руб./кв.м.	
	Базовый ММВ	Альтернативный ММВ
Земельный участок	16 643	
Коттедж		69 159
R <sup>2</sup> (коэффициент детерминации)	0,6626	0,7107
Степень корреляции (по шкале Чеддока)	заметная	высокая

### Анализ ошибок используемых моделей оценки

Далее, был осуществлён анализ ошибок используемых аппроксимирующих моделей базового и альтернативного вариантов ММВ, для чего были определены средние (по модулю) ошибки аппроксимации.

Средняя ошибка аппроксимации определяется, как среднее отклонение расчетных значений от фактических <sup>2</sup>:

$$\bar{A} = \frac{\sum |y_i - y_x| : y_i}{n} 100\%$$

где

y<sub>x</sub> - расчетное значение по регрессионному уравнению;

y<sub>i</sub> – фактическое значение, использованное при построении регрессии;

n – количество фактических значений, использованных при построении регрессии.

Процесс и результаты определения средних ошибок аппроксимации регрессионных моделей базового и альтернативного ММВ приведены в Табл. 3 и 4.

**Таблица 3. Процесс и результаты определения средних ошибок аппроксимации модели базового варианта ММВ**

№ аналога	Факт (y <sub>i</sub> ), руб./кв.м.	Модель (y <sub>x</sub> ), руб./кв.м.	Абсолютная ошибка (y <sub>i</sub> – y <sub>x</sub> ), руб./кв.м.	Модуль абсолютной ошибки ( y <sub>i</sub> – y <sub>x</sub>  ), руб./кв.м.	Относительная (по модулю) ошибка  y <sub>i</sub> – y <sub>x</sub>   100%
17	22 293,33	26 325,00	-4 031,67	4 031,67	15%
18	23 406,67	25 977,72	-2 571,05	2 571,05	10%
19	23 884,29	24 712,63	-828,34	828,34	3%
20	28 409,09	27 114,27	1 294,82	1 294,82	5%
21	33 440,00	27 735,83	5 704,18	5 704,18	21%
22	24 583,33	29 580,75	-4 997,42	4 997,42	17%
23	30 246,06	27 114,27	3 131,78	3 131,78	12%
24	23 884,18	24 712,63	-828,45	828,45	3%
25	23 884,18	26 573,06	-2 688,88	2 688,88	10%

<sup>2</sup> См., например, <https://math.semestr.ru/corel/zadacha.php>

26	33 437,85	28 061,40	5 376,45	5 376,45	19%
27	20 256,41	22 758,70	-2 502,29	2 502,29	11%
28	39 545,45	38 953,36	592,09	592,09	2%
29	37 500,00	39 738,69	-2 238,69	2 238,69	6%
30	32 251,92	27 660,69	4 591,23	4 591,23	17%
Минимум			- 4 997,42	592,09	2%
<b>Среднее</b>			-332,91	2 797,96	<b>10%</b>
Максимум			5 704,18	5 704,18	21%

**Таблица 4. Процесс и результаты определения средних ошибок аппроксимации модели альтернативного варианта ММВ**

№ аналога	Факт ( $y_i$ ), руб./кв.м.	Модель ( $yx$ ), руб./кв.м.	Абсолютная ошибка ( $y_i - yx$ ), руб./кв.м.	Модуль абсолютной ошибки ( $ y_i - yx $ ), руб./кв.м.	Относительная (по модулю) ошибка $ y_i - yx $ 100%
1	133 760,00	155 637,00	-21 877,00	21 877,00	14%
2	146 291,67	159 240,25	-12 948,58	12 948,58	8%
3	175 989,47	175 360,05	629,42	629,42	0%
4	156 250,00	148 430,50	7 819,50	7 819,50	5%
5	172 593,55	143 548,68	29 044,87	29 044,87	20%
6	107 272,73	132 052,09	-24 779,36	24 779,36	19%
7	166 353,30	148 430,50	17 922,80	17 922,80	12%
8	175 988,68	175 360,05	628,63	628,63	0%
9	139 324,38	153 234,83	-13 910,46	13 910,46	9%
10	167 189,25	141 224,00	25 965,25	25 965,25	18%
11	206 266,32	215 923,23	-9 656,91	9 656,91	4%
12	96 666,67	104 390,78	-7 724,11	7 724,11	7%
13	88 408,64	103 138,57	-14 729,92	14 729,92	14%
14	167 710,00	144 106,60	23 603,40	23 603,40	16%
Минимум			-24 779,36	628,63	0%
<b>Среднее</b>			-1 652,79	14 124,59	<b>10%</b>
Максимум			29 044,87	29 044,87	20%

Как следует из Табл. 3 и 4, **средние (по модулю) относительные ошибки обеих аппроксимирующих моделей составляют 10%.**

При этом, модель принято считать удовлетворительной, если её средняя (по модулю) относительная ошибка меньше 15% и отличной, если она менее 5%<sup>3</sup>.

Таким образом, **качество использованных в базовом и альтернативном ММВ следует оценить как хорошее (лучше, чем удовлетворительное, но хуже, чем отличное). Отклонению (не использованию) по эконометрическим представлениям такие модели не подлежат.**

Кроме того, полученные средние и максимальные ошибки аппроксимации моделей ММВ находятся в отличном соответствии с экспертными оценками разброса цен на один и то же объект недвижимости, который может быть обусловлен

<sup>3</sup> См., например, Хасанова С.Ф. Курс «Эконометрика», <https://en.ppt-online.org/224392>

различиями в субъективных представлениях (оценках) продавцов о цене и ценности принадлежащего им объекта (т.е. разбросе цен на один и тот же объект недвижимости в предположении, что он был бы выставлен на продажу разными продавцами).

В соответствии с результатами опроса 75 специалистов рынка недвижимости (риэлторов, оценщиков и аналитиков), проведённого Н.П. Бариновым /4/, средняя оценка такого разброса цен для загородных коттеджей составляет (+/-) 12,4% и может достигать до (+/-) 17,1%.

Очевидно, что это очень хорошо согласуется с полученными в оценке значениями средней – (+/-) 10% - и максимальной – (+/-) 20% - ошибками аппроксимации моделей удельных цен предложения на продажу земельного участка и коттеджа. Более точно определить их объективно не представляется возможным в силу наличия субъективного фактора ценообразования, не поддающегося рациональному учёту.

### **Оценка рыночной стоимости объекта оценки в виде конкретного числа и интервала, в котором она может находиться**

В Табл. 5 показан процесс оценки рыночной стоимости объекта оценки в виде конкретного числа и интервала, в котором она может находиться.

Особо обратим внимание на то обстоятельство, что **при определении границ интервала неопределённости, в котором может находиться значение рыночной стоимости объекта оценки в виде конкретного числа, мы используем не средние, максимальные и минимальные абсолютные ошибки регрессионных моделей**, полученные в Табл. 3 и 4.

***Таблица 5. Процесс оценки рыночной стоимости объекта оценки в виде конкретного числа и интервала, в котором она может находиться.***

	минимум	наиболее вероятное	максимум
<b><i>Земельный участок</i></b>			
Удельная цена предложения на продажу, руб./кв.м.		16 643	
Ошибка модели базового ММВ, руб./кв.м.	- 4 997	-	5 704
Удельная цена предложения с учётом ошибки	11 646	16 643	22 347
Корректировка на торг, отн. ед.	0,875	0,911	0,947
Удельная рыночная стоимость, руб./кв.м.	10 190	15 162	21 163
Площадь, кв.м.	2 142		
<b>Рыночная стоимость</b>	<b>21 827 516</b>	<b>32 476 518</b>	<b>45 330 308</b>
<b><i>Коттедж</i></b>			
Удельная цена предложения, руб./кв.м.		69 159	
Ошибка модели альтернативного ММВ, руб./кв.м.	- 24 779	-	29 045
Удельная цена предложения с учётом ошибки	44 380	69 159	98 204
Корректировка на торг, отн. ед.	0,875	0,911	0,947
Скорректированная удельная цена предложения на продажу, руб./кв.м.	38 833	63 004	92 999
Корректировка на физический износ отделки, руб./кв.м.	3 366	4 376	5 689

Удельная рыночная стоимость, руб./кв.м.	42 199	67 380	98 688
Площадь, кв.м.	403,50		
<b>Рыночная стоимость, руб.</b>	15 668 914	27 187 769	37 525 172
<b><i>Единый объект недвижимости</i></b>			
<b>Рыночная стоимость</b>	37 496 429	59 664 287	82 855 481
Отношение к наиболее вероятному, отн. ед.	0,63	1,00	1,39
Отношение максимума к минимуму, отн. ед.	2,21		
Доля коттеджа	42%	46%	45%
Доля земельного участка	58%	54%	55%

Корректировка на торг, а также границы её расширенного интервала, были заимствованы из Справочника оценщика недвижимости – 2018. Жилые дома (под ред. Л.А. Лейфера, ООО «Информ - оценка», Нижний Новгород, 2018) и соответствовала активному рынку.

Корректировка на косметический ремонт коттеджа (до состояния «отделка завершена») была заимствована из того же справочника и принималась равной удельным затратам на минимальный «бюджетный» уровень ремонта. Границы интервала корректировки принимались равными +/-30% от её наиболее вероятного значения, приведённого в Справочнике. По своему смыслу эта корректировка очевидно отражает затраты, которые понесёт покупатель не нового элитного коттеджа для устранения его физического износа. Она корректирует удельную рыночную стоимость не нового коттеджа до состояния нового, каковым является объект оценки. Отметим, что относительная величина этой корректировки –  $4\,376 : 63\,004 = 0,07$  (или 7%) – является очень консервативной (не высокой) на фоне того, что коттеджи – аналоги имеют возраст в интервале от (предположительно) 1 года (новый) до 21 года.

## **Заключение**

Таким образом, в данной статье мы достаточно подробно описали методику определения ошибок регрессионных моделей ОММВ и интервала неопределённости, в котором может находиться значение рыночной стоимости в виде конкретного числа.

Отметим, что регрессионные модели, с одной стороны имеющие хорошие характеристики с точки зрения средних ошибок моделей и коэффициента детерминации, с другой стороны имеют значительные максимальные абсолютные положительные и отрицательные ошибки. В сочетании с неопределённостью значений корректировок это приводит к достаточно широкому интервалу неопределённости, в котором может находиться рыночная стоимость объекта оценки в виде конкретного числа. В данной оценке минимальное значение интервала меньше наиболее вероятного значения на 35%, а максимальное – больше на 43%. В совокупности же максимум интервала больше минимума в 2,21 раза.

В целом же, с учётом того, что средние и максимальные ошибки корреляционных ценовых моделей очень хорошо согласуются с оценками субъективного (не рационального) разброса цен, опубликованных в /4/, можно предположить, что такая неопределённость величины рыночной стоимости в виде конкретного числа является нормальной для рынка загородной недвижимости.

## Литература.

1. Слуцкий А.А., Слуцкая И.А. (2018), Модифицированный метод выделения и обобщённый модифицированный метод выделения. Теоретические основы, Теория методология и практика оценки, 12.04.2018, <http://tmpo.su/sluckij-a-a-sluckaya-i-a-modificirovannyj-metod-vydeleniya-i-obobshhyonnyj-modificirovannyj-metod-vydeleniya-teoreticheskie-osnovy-i/>
2. Слуцкий А.А., Слуцкая И.А. (2018), Модифицированный метод выделения и обобщённый модифицированный метод выделения. Демонстрация возможностей и особенностей на примере чужих данных, Теория методология и практика оценки, 13.04.2018, <http://tmpo.su/sluckij-a-a-sluckaya-i-a-modificirovannyj-metod-vydeleniya-i-obobshhyonnyj-modificirovannyj-metod-vydeleniya-demonstraciya-vozmozhnostej-i-osobennostej-na-primere-chuzhix-dannyx/>
3. Слуцкий А.А., Слуцкая И.А. (2018), Модифицированный метод выделения и обобщённый модифицированный метод выделения. Применение для анализа сегмента рынка, к которому относится объект оценки, Теория методология и практика оценки, 09.09.2018, <http://tmpo.su/sluckij-a-a-sluckaya-i-a-mmv-i-ommv-primenenie-dlya-analiza-rynka//>
4. Баринов Н.П. (2017), О разбросе цен на один объект недвижимости (результаты опроса специалистов, Бюллетень RWAY, №271, октябрь 2017, [http://sroroo.ru/upload/iblock/347/o-razbrose-tsen-na-nedvizhimost\\_barinov-n.p..pdf](http://sroroo.ru/upload/iblock/347/o-razbrose-tsen-na-nedvizhimost_barinov-n.p..pdf)