

## **Анализ экономических законов и их статистическо- эконометрической проверки**

### **1. Качественный анализ состояния объекта**

Объектом исследования является - «Детская стоматологическая поликлиника».

«Детская стоматологическая поликлиника» уже 23 года работает на рынке стоматологических услуг города Челябинска – с 19 октября 1983 г. Это единственная в городе специализированная детская стоматологическая поликлиника. Мощность учреждения – 200 посещений в смену.

#### Исторический анализ

О необходимости открытия такого учреждения говорилось с начала 60х годов. В пятилетнем плане здравоохранения на 1971-75 годы был определен срок начала строительства – 1974 год, но он неоднократно переносился, и приступили к строительству только в 1980 году. 19 октября 1983 года состоялось открытие поликлиники. В штате тогда было только шесть врачей. Однако, несмотря на это, уровень оказания стоматологической помощи детям был достаточно высоким: на амбулаторные стоматологические операции детей привозили со всего города, проводилось общее обезболивание – наркоз, внедрялись односеансовые методы лечения пульпитов, выполнялся большой объем работы по ортодонтии. Всего за поликлиникой было закреплено детское население двух районов города – Советского и Центрального – в количестве 50 тысяч человек. В 1985 году штат составлял уже 50 человек, в том числе 5 врачей-стоматологов, 11 зубных врачей. С первых лет поликлиника выполняла большой объем работы. Уже в 1986 году было сделано 47 848 посещений детьми, в том числе принято первичных 23 577 человек. С 1992 года учреждение стало называться «Товарищество с ограниченной ответственностью» – детская стоматологическая поликлиника, а в 1997 году поликлиника получила организационно-правовую форму «Общество с ограниченной ответственностью». В октябре 2015 года

«Детская стоматологическая поликлиника» уже в третий раз получила лицензию на все заявленные виды деятельности сроком на пять лет. Был подтвержден высокий уровень оказания стоматологической помощи детям.

#### Метод БКГ

В настоящее время ООО «Детская стоматологическая поликлиника» предоставляет следующие медицинские услуги:

«Проблемы» - Комплекс хирургических мероприятий:

- 1) удаление постоянных и временных зубов;
- 2) операции по направлению ортодонта;
- 3) зубосохраняющие операции;
- 4) амбулаторные операции.

«Звезды» - Комплекс ортодонтических мероприятий;

- 1) исправление положения зубов у детей и взрослых;
- 2) лечение врожденных и сложных зубочелюстных аномалий;
- 3) использование широкого арсенала ортодонтической аппаратуры;
- 4) применение брекетов для улучшения качества и снижения сроков

лечения у ортодонта.

«Дойные коровы» - Комплекс лечебных мероприятий:

- 1) эффективное лечение зубов с учетом возраста ребенка;
- 2) использование специальных «детских» пломб;
- 3) эстетическое восстановление зубов после травм.

«Собаки» - 1. Комплекс профилактических мероприятий:

- 1) глубокое фторирование зубов;
- 2) обучение правилам гигиены полости рта;
- 3) индивидуальный подбор средств гигиены.

#### SWOT-анализ

SWOT-анализ является современным инструментом исследования в целях антикризисного управления предприятием. Вспомним слова знаменитого ученого и философа Спинозы: «Знание действия зависит от знания причины и включает в себе последнее». В ходе работы были

рассмотрены теоретические и практические направления совершенствования SWOT-анализа как современного инструмента управленческого анализа, представлено практическое использование этого метода на примере изучаемой нами организации.

В настоящее время SWOT-анализ применяется достаточно широко в различных сферах экономики и управления. Его универсальность позволяет использовать его на различных уровнях и для различных объектов: анализ продукции, предприятия, конкурентов, города, региона и т.д. Этот метод как инструмент управленческого обследования (управленческого анализа) можно использовать для любого предприятия, чтобы предотвратить его попадание в кризисную ситуацию. Технология SWOT-анализа, как ее чаще всего отражают в учебной и специальной литературе, заключается в характеристике:

- 1) внутренней среды (с выделением сильных и слабых сторон)
  - 2) внешней среды (с выделением возможностей и угроз) предприятия
- описание выполняется с помощью факторов, не имеющих количественной оценки.

Для проведения SWOT-анализа на первом этапе дадим характеристику внутренней и внешней среды ООО «Детской стоматологической поликлиники» (см. табл. 1). При этом определимся с целевой установкой анализа – исследование факторов, определяющих состояние предприятия, его устойчивость и конкурентоспособность. Обеспечение уровня конкурентоспособности дает возможность избежать кризиса. Заметим, что SWOT-анализ учитывает исключительно крайности, что вытекает из его названия. SWOT, как известно, — это аббревиатура английских слов: Strengths – сильные стороны; Weaknesses - слабые стороны; Opportunities - возможности; Threats - угрозы. На факторах с нормальным (средним) значением акцент не делается.

Группировка сильных и слабых сторон в разрезе функций предприятия позволяет системно рассмотреть ситуацию и перейти к известному вопросу: «Кто виноват?», с целью принятия обоснованного управленческого решения.

Анализ внешней среды служит инструментом, при помощи которого менеджеры могут контролировать внешние по отношению к организации факторы с целью определения потенциальных внешних угроз и открывающихся возможностей.

Таблица 1 – Сильные и слабые стороны, возможности и угрозы ООО «Детской стоматологической поликлиники»

	Сильные стороны	Слабые стороны
Внутренняя среда	1) качественное обслуживание клиентов; 2) широкий спектр стоматологических услуг; 3) высокое качество материалов; 4) система специальных скидок и бонусов.	1) высокий уровень занятости, наличие очередей; 2) отсутствие широкой рекламы; 3) отсутствие полных каталогов выполняемых работ; 4) сложность работы с пациентами.
	Возможности	Угрозы
Внешняя среда	1) ориентир на эконом-класс; 2) освоение новых технологий, расширение сферы услуг; 3) открытие филиалов организации; 4) проведение рекламных акций.	1) конкуренция; 2) потеря клиентов; 3) зависимость от доходов населения; 4) потеря репутации.

В результате получаем наглядное представление о положении предприятия. Фактически на данном этапе уже можно сделать предварительную оценку конкурентоспособности предприятия по рассмотренным параметрам. Четко видны положительные стороны (конкурентные преимущества) организации и недостатки, требующие пристального внимания.

Следующий этап SWOT-анализа заключается в заполнении матрицы, для чего последовательно перебираются факторы возможностей и угроз, устанавливаются или не устанавливаются между угрозами и возможностями

организации и ее сильными и слабыми сторонами. Оценка выставляется по пятибалльной шкале, где в 5 (4) баллов оценивается сильная связь, а в 1 балл – слабая, практически отсутствующая связь.

Результаты сопоставлений заносятся в специальную таблицу (см. табл.2).

Таблица 2 – Связь между сильными и слабыми сторонами, угрозами и возможностями ООО «Детской стоматологической поликлиники»

	Сильные стороны				Слабые стороны				И ТОГИ
	1	2	3	4	1	2	3	4	
Возможности	4	5	5	5	3	4	4	2	3 2
	5	5	4	5	2	4	4	4	3 3
	5	5	3	4	5	4	4	3	3 3
	4	4	3	5	5	4	3	4	3 2
Угрозы	2	4	4	5	5	5	4	4	3 3
	1	2	1	3	4	4	5	4	2 4
	3	1	1	4	2	3	3	3	2 0
	2	2	2	3	4	3	3	4	2 3
	2 6	2 8	2 3	3 4	3 0	3 1	3 0	2 8	-

Значение этого этапа очень велико, поскольку здесь осуществляется поиск ответов на следующие вопросы:

1. Как можно воспользоваться открывающимися возможностями, используя сильные стороны предприятия (приоритеты развития, поддерживаемые конкурентные преимущества)?

2. Какие слабые стороны предприятия (объекты реформирования) могут помешать этому?

3. Каких угроз, усугубленных слабыми сторонами предприятия, нужно больше всего опасаться?

Основываясь на полученных данных, можно сделать вывод, что, открывающиеся перед организацией возможности можно реализовать, используя сильные стороны организации; к примеру, наша организация может увеличить число клиентов, ориентируясь на эконом-класс общества, и этому могут способствовать система специальных скидок и бонусов, широкий спектр стоматологических услуг, качество обслуживания клиентов.

Данный анализ позволяет также выяснить, каких угроз организации следует опасаться, например: одной из самых главных угроз является конкуренция, которая усугубляется такими факторами, как большие очереди, отсутствие широкой рекламы; не менее серьезными угрозами являются потеря клиентов и потеря репутации, которые усугубляются отсутствием полного каталога выполняемых работ, сложностью работы с клиентами.

Данный этап SWOT-анализа позволяет выявить очевидные и наиболее существенные проблемы в данной организации. Сформулируем 10 проблем, необходимых для проведения дальнейшего, более углубленного анализа:

- 1) интенсивная конкуренция на внутреннем рынке;
- 2) отсутствие широкой рекламы;
- 3) риск потери клиентов;
- 4) недоступность средне- и малообеспеченному классу общества из-за достаточно высокого уровня цен;
- 5) низкий коэффициент обновления оборудования;
- 6) все возрастающие стандарты качества (особенно относительно уровня Европейских стран);
- 7) высокая стоимость нового качественного оборудования;
- 8) возникновение все новых конкурентов;
- 9) трудность расширения зоны действия (охват территории, обслуживаемой данной организацией; а также охват слоев общества);
- 10) необходимость открытия филиалов клиники в области и за ее пределами.

Теперь, базируясь на сформулированных выше проблемах, необходимо выявить те связи (возможность, угроза, сильная сторона, слабая сторона – см. табл.2), которые могут повлиять на устранение и возможное решение конкретной проблемы.

Полученные данные позволят, используя статистические методы анализа информации, определить наиболее важные и значимые проблемы в организации, решение которых имеет первостепенное значение (см. табл.3).

Затем баллы по каждой проблеме суммируются, собираются в одной таблице и ранжируются (см. табл.3).

Таблица 3 – Итоговая матрица по SWOT-анализу

№	Формулировка проблемы	Оценка	Ранг
1	Интенсивная конкуренция на рынке	122	4
2	Отсутствие широкой рекламы	129	3
3	Риск потери клиентов	153	2
4	Недоступность средне- и малообеспеченным классам общества из-за достаточно высокого уровня цен	158	1
5	Низкий коэффициент обновления оборудования	5	9
6	Все возрастающие стандарты качества (особенно относительно уровня Европейских стран)	14	8
7	Высокая стоимость нового качественного оборудования	5	10
8	Возникновение все новых конкурентов	84	6
9	Трудность расширения зоны действия	105	5
10	Необходимость филиалов клиники в области и за ее пределами	38	7

Таким образом, на основании проведенного SWOT-анализа мы можем сделать вывод, что наиболее существенной для организации является следующая проблема: «Недоступность средне- и малообеспеченным классам общества из-за достаточно высокого уровня цен». Именно из-за нее у рассматриваемого нами предприятия возникает риск потери клиентов. В настоящее время в период кризиса ООО «Детская стоматологическая поликлиника» проводит различные мероприятия для того, чтобы привлечь новых людей и поддерживать интерес постоянных клиентов: снизила цены от 8% до 10%, на некоторые услуги предоставила скидки.

## 2. Количественный анализ состояния объекта

Предметом исследования являются средние цены на первичном рынке жилья по субъектам РФ за 2015 г.

### Статистический анализ

Из числа изучаемых объектов были исключены комплексные регионы (Таймырский, Ненецкий, Ханты-Мансийский автономные округа), а также 1 город федерального значения Москва, так как значение изучаемого показателя в этом городе выбивается из общей совокупности. Также в ходе анализа исходных данных было установлено, что в 11 субъектах отсутствуют данные об изучаемом показателе. Следовательно, указанные субъекты, а именно: Мурманская, Курганская, Магаданская, Сахалинская области; Карачаево-Черкесская, Кабардино-Балкарская, Чеченская республики, Республика Тыва, Республика Ингушетия, Чукотский автономный округ - также относятся к числу исключенных из совокупности изучаемых регионов.

В итоге общее число изучаемой совокупности составляет 68 субъектов РФ.

Изучаемая совокупность представлена в таблице 4. Среднее значение показателя в совокупности составляет 26 153,2558. Средняя величина находится по формуле средней арифметической простой.

Таблица 4 – Совокупность объектов исследования

Регион	Средняя цена на первичном рынке жилья за 2015 г.
Нижегородская область	47080,7
г.Санкт-Петербург	45460,4
Республика Коми	39912
Ярославская область	39406
Свердловская область	39349
Тюменская область	37862,8
Камчатская область	35957
Республика Башкортостан	35929
Архангельская область	35617,1
Приморский край	35423,2



Московская область	35263,9
Иркутская область	35233,8
Хабаровский край	33015
Вологодская область	32344,5
Удмуртская Республика	32053,8
Краснодарский край	29576,6
Владимирская область	29513,8
Пермский край	29236,2
Калужская область	29056,6
Республика Саха (Якутия)	28957,1
Костромская область	28927,2
Тверская область	28894,3
Новосибирская область	28458,1
Челябинская область	28174,7
Республика Татарстан	27889,8
Красноярский край	27652,7
Кировская область	27393,2
Амурская область	27179,7
Республика Алтай	26500
Кемеровская область	26342,4
Тульская область	25885,4
Белгородская область	25842,9
Рязанская область	25495,3
Томская область	25421,7
Алтайский край	25062
Омская область	24234,7
Волгоградская область	24099,6
Ростовская область	24032,4
Новгородская область	23887,6
Липецкая область	23700,9
Самарская область	23300
Ленинградская область	22902,5
Республика Марий Эл	22544,1
Псковская область	22518,6
Чувашская Республика	22254,8
Саратовская область	21943,9
Смоленская область	21728,9
Республика Карелия	21654,3
Воронежская область	21439
Ивановская область	21172,8
Оренбургская область	21169
Калининградская область	20679,5
Читинская область	20550
Ульяновская область	20162,3
Тамбовская область	19599,3
Республика Хакасия	19592,4
Брянская область	19021
Орловская область	18918,5
Курская область	18826,9
Республика Мордовия	18660,5
Астраханская область	18363,5
Республика Бурятия	17935,1
Пензенская область	17888,8
Ставропольский край	17703,2
Республика Адыгея	16579
Республика Калмыкия	13498,5
Еврейская автономная область	13363
Республика Дагестан	13128,9

Общее количество субъектов равно 68 субъектам РФ.

Среднее значение по совокупности составляет 26153, 2558.

Максимальная цена за квадратный метр на первичном рынке жилья установлена в Нижегородской области. Она составляет 47 081 руб.

Минимальная же цена в 13 129 руб. за квадратный метр была зафиксирована в республике Дагестан.

Размах вариации в исследуемой совокупности определяется как разность между максимальным и минимальным значениями признаков. Размах вариации в данной совокупности равен 33 952 руб.

Различия между максимальной и минимальной ценами за квадратный метр на первичном рынке жилья составляет 33 952 рубля. Размах вариации позволяет судить об уровне развития рынка жилья в отдельно взятых субъектах и в целом по Российской Федерации. Данный показатель указывает на влияние систематически действующих причин на данный процесс.

В нашем случае по полученному показателю размаха вариации можно утверждать о неравномерном развитии сферы жилья в нашей стране. По данным о максимальной и минимальной ценах на первичном рынке жилья видно, что уровень развития в регионах Центрального федерального округа существенно превышает уровень развития в регионах Южного федерального округа. Следовательно, в данной ситуации необходимы изменения в экономике данных субъектов, направленные прежде всего на улучшение общей ситуации на рынке жилья.

Значения цен на первичном рынке жилья в отдельных субъектах РФ варьируют потому, что цены формируются и существуют в разных условиях, на их развитие оказывают влияние множество факторов и процессов.

Изучение вариации начинается с построения вариационного ряда.

Так как в нашем случае признак принимает непрерывные значения, то необходимо строить интервальный вариационный ряд, построение которого требует решения двух задач: определение числа групп и длины интервала.

Число групп определяется по формуле Стерджесса.

$$k=7,0875.$$

Зная число групп, можно определить длину интервала.

$$I_{\max}=4850,26$$

$$I_{\min}=4243,975$$

Для облегчения построения и анализа вариационного ряда необходимо взять округленное значение величины интервала. В данном случае удобнее принять длину интервала, равную 5000. Вариационный ряд приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Вариационный ряд

Значение признака	Количество единиц с данным значением признака
12500-17500	4
17500-22500	20
22500-27500	18
27500-32500	13
32500-37500	7
37500-42500	4
42500-47500	2

По формуле Стерджесса:

$$K = 1+3,322 \lg 68 = 1+3,322 \cdot 1,8261 = 7,0875$$

Берем число групп 7.

$$I_{\max} = (x_{\max} - x_{\min}) = 4850,26$$

$$I_{\min} = (x_{\max} - x_{\min}) = 4243,975$$

Для удобства расчетов примем длину интервала, равную 5000, нижнюю границу интервала, равную 12500, а верхнюю границу, равную 47500.

Графическое изображение вариационного ряда облегчает его анализ и позволяет судить о форме распределения. Для этого необходимо построить гистограмму, кумуляту и огиву. Все необходимые расчеты приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Расчеты для построения кумуляты и огивы

Значение признака	Количество единиц с данным значением признака	Накопленные частоты для кумуляты	Накопленные частоты для огивы
-------------------	---	----------------------------------	-------------------------------

12500-17500	4	4	68
17500-22500	20	24	64
22500-27500	18	42	44
27500-32500	13	55	26
32500-37500	7	62	13
37500-42500	4	66	6
42500-47500	2	68	2

Кумулята распределения строится по накопленным частотам. Накопленные частоты определяются последовательным суммированием частот, они показывают, сколько единиц совокупности имеют значение признака не больше, чем рассматриваемое значение. При построении кумуляты интервального ряда нижней границе первого интервала соответствует нулевая частота, верхней - вся частота первого интервала.

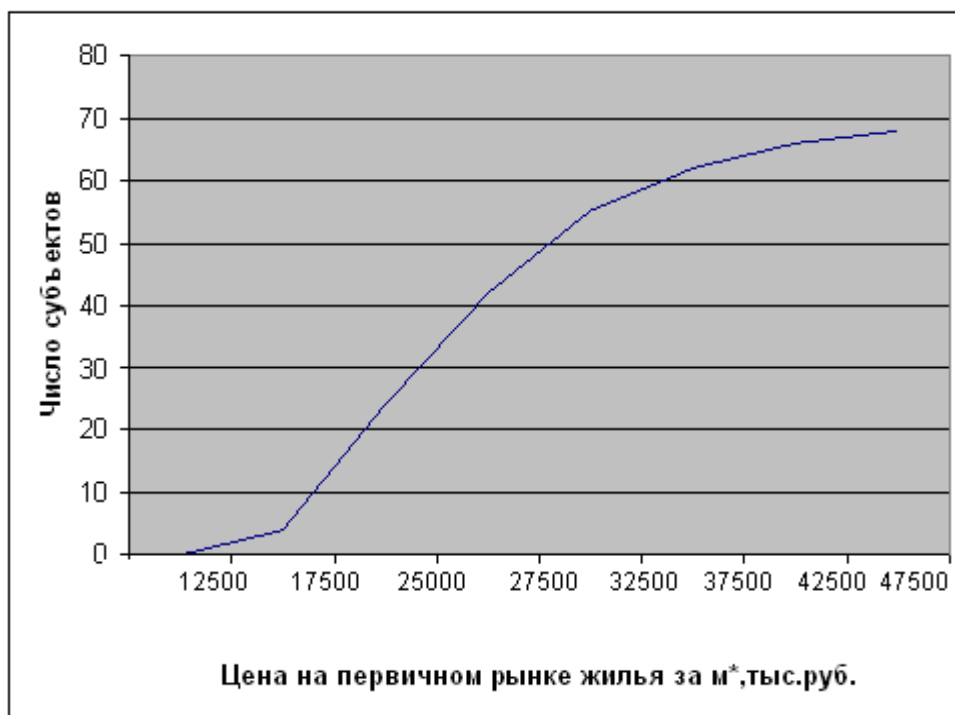


Рисунок 1 - Кумулята распределения цена на первичном рынке жилья по субъектам РФ за 2015 г.

Огива распределения также строится по накопленным частотам. Но в отличие от кумуляты данные частоты показывают, сколько единиц

совокупности имеют значение признака, большее или равное рассматриваемому значению.

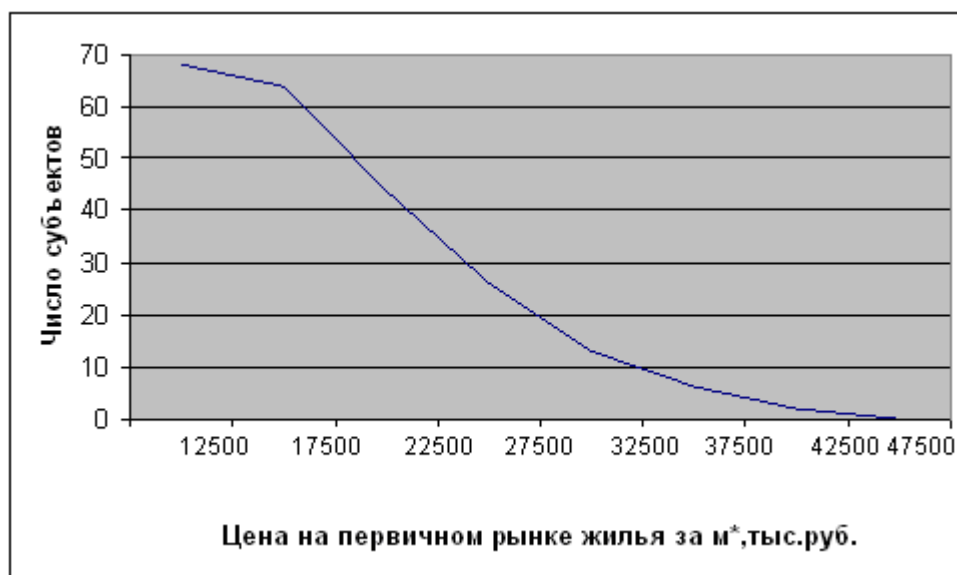


Рисунок 2 - Огиба распределения цен на первичном рынке жилья по субъектам РФ за 2015 г.

Для характеристики среднего значения признака в вариационном ряду используются непосредственно среднее значение признака, мода и медиана.

Моду и медиану еще называют структурными средними, поскольку они дают количественную характеристику структуры строения вариационных рядов.

Среднее значение в данном вариационном ряду определяется по формуле средней взвешенной величины.

В результате расчетов получим:

$$x_{\text{ср}} = 26\,397,06$$

Расчеты показателей структуры подробно описаны в таблице 7.

Интервалы	Середина интервала	Частота	$(x_i - x_{\text{ср}})$	$(x_i - x_{\text{ср}})^2$	ABS $(x_i - x_{\text{ср}})$	$(x_i - x_{\text{ср}}) \cdot f_i$	$(x_i - x_{\text{ср}})^2 \cdot f_i$
12500-17500	15000	4	-11397,06	129892976,6	11397,06	45588,24	519571906,6
17500-22500	20000	20	-6397,06	40922376,64	6397,06	127941,2	818447532,9
22500-27500	25000	18	-1397,06	1951776,644	1397,06	25147,08	35131979,58
27500-32500	30000	13	3602,94	12981176,64	3602,94	46838,22	168755296,4

32500-37500	35000	7	8602,94	74010576,64	8602,94	60220,58	518074036,5
37500-42500	40000	4	13602,94	185039976,6	13602,94	54411,76	740159906,6
42500-47500	45000	2	18602,94	346069376,6	18602,94	37205,88	692138753,3
Всего		68			63602,94		3492279412

Продолжение таблицы 7

$(x_i - x_{cp})^2 \cdot f_i / \sum f_i$	СЛО	Дисперсия	СКО	Относ.размах вариации, %	Относ.СЛО%	Коэффициент вариации, %
7640763,332	935,3373	51357050,17	7166,3833	128,6196266	3,543339118	27,14841478
12035993,13						
516646,7586						
2481695,535						
7618735,831						
10884704,51						
10178511,08						
51357050,17						

Средняя цена на первичном рынке жилья по субъектам РФ в 2015 году в среднем составляла 26 397 рублей за квадратный метр.

Мода — это значение признака, наиболее часто встречающееся в изучаемой совокупности.

Медиана - вариант, расположенный в середине упорядоченного вариационного ряда, делящий его на две равные части таким образом, что половина единиц совокупности имеют значения признака меньше, чем медиана, а половина - больше, чем медиана.

При проведении вариационного анализа применяется среднее значение показателя, рассчитанное по вариационному ряду по формуле средней взвешенной величины.

$$x_{cp} = 26\,397,06$$

$$M_o = 17\,500 + 5000(20-4)/((20-4) + (20-18)) = 21\,994,44$$

$$M_e = 22\,500 + 5000(68/2 - 24)/18 = 25\,277,7$$

Таким образом, наиболее часто встречающаяся цена за квадратный метр на первичном рынке жилья в целом по субъектам РФ в 2015 году составляла 21 950 руб. В половине от общего числа изучаемых субъектов цена за квадратный метр на первичном рынке жилья в 2015 году не

превышала 25 280 рублей, другая же половина субъектов имела цену больше 25 280 рублей за квадратный метр.

Для характеристики силы вариации в статистике применяются такие показатели, как:

- размах вариации;
- среднее линейное отклонение;
- дисперсия;
- среднее квадратическое отклонение.

Размах вариации представляет собой разность между максимальным и минимальным значениями признака в совокупности.

$$R=33\,951,8$$

Размах вариации всецело зависит от крайних значений признака, и он не учитывает всех изменений варьирующего признака в пределах совокупности.

Следовательно, для анализа вариации необходим показатель, который бы отражал все колебания варьирующего признака и давал его обобщенную характеристику. Таковым является среднее линейное отклонение. Оно определяется как средняя арифметическая из отклонений индивидуальных значений от средней, без учета знака этих отклонений.

Для нашей совокупности СЛЮ составляет:

$$\bar{d}_{cp}=935,33$$

Среднее линейное отклонение дает обобщенную характеристику степени колеблемости признака в совокупности. Однако при его исчислении приходится допускать некорректные с точки зрения математики действия, нарушать законы алгебры.

Был найден иной способ оценки вариации. Полученную меру назвали дисперсией.

Дисперсия представляет собой средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины.

$$\sigma^2=51\,357\,050,17$$

Вычислив корень квадратный из дисперсии  $\sigma^2$ , получим среднее квадратическое отклонение. Среднее квадратическое отклонение, как и среднее линейное отклонение, показывает, на сколько в среднем отклоняются конкретные варианты признака от среднего значения. Оно играет важную роль в анализе вариационных рядов распределения, являясь так называемым мерилем надежности. Чем меньше среднее квадратическое отклонение, тем лучше средняя арифметическая отражает собой всю представляемую совокупность.

$$\sigma = 7166,38$$

Степень вариации в данной совокупности невелика, так как средняя величина равна 26 397,06. Это говорит об однородности рассматриваемой нами совокупности.

Среднее линейное и среднее квадратическое отклонения показывают, на сколько в среднем цена за квадратный метр на первичном рынке жилья по субъектам РФ отличалась от средней цены в этих субъектах в 2015 году.

Для оценки интенсивности вариации, а также для сравнения её величины в разных совокупностях или по разным признакам используют относительные показатели вариации, которые рассчитываются как отношение абсолютных показателей вариации к средней величине признака:

- относительный размах вариации;
- относительное линейное отклонение;
- относительное квадратическое отклонение.

Относительный размах вариации отражает относительную колеблемость крайних значений признака вокруг средней.

$$v_R = 128,619\% \approx 129\%$$

Разница между крайними значениями на 29% превышает среднюю цену за квадратный метр на первичном рынке жилья на один субъект.

Относительное линейное отклонение характеризует долю усредненного значения абсолютных отклонений от средней величины.

$$v_d = 3,54\%$$



Относительное квадратическое отклонение (коэффициент вариации) – наиболее часто применяется на практике.

По величине коэффициента вариации можно судить об интенсивности отклонений значений признака от средней величины, а, следовательно, и об однородности изучаемой совокупности. Чем больше величина коэффициента вариации, тем больше разброс значений признака вокруг средней и выше неоднородность совокупности.

$$v_{\sigma}=27,148\%$$

Для нашей совокупности коэффициент вариации равен 26,148%. Это свидетельствует о высокой однородности совокупности субъектов РФ по средней цене за квадратный метр на первичном рынке жилья.

#### Корреляционно-регрессионный анализ

Социально-экономические явления представляют собой результат одновременного воздействия большого числа причин. В изучаемой нами совокупности факторным признаком являются цены на первичном рынке жилья, а результативным - цены на вторичном рынке жилья. С учетом данных признаков строится аналитическая группировка, которая указана в таблице

Таблица 8 – Аналитическая группировка

Первичный рынок жилья	Вторичный рынок жилья						Итого
	12000-19000	19000-26000	26000-33000	33000-40000	40000-47000	47000-54000	
12000-19000	7	3	-	-	-	-	10
19000-26000	3	16	7	1	-	-	27
26000-33000	-	6	9	2	-	-	17
33000-40000	-	1	5	2	2	1	11
40000-47000	-	-	-	-	-	1	1
47000-54000	-	-	-	1	-	-	1
Итого	10	26	21	6	2	2	67

То есть изменение цен на первичном рынке жилья ведет к изменению цен на вторичном рынке жилья.

Прежде всего, чтобы проверить, как проявляется связь между двумя переменными, нужно построить поле корреляции. По характеру расположения точек на поле корреляции делают вывод о наличии или отсутствии связи, о характере связи и её направлении (если связь линейная).

Поле корреляции указано на рисунке 3.

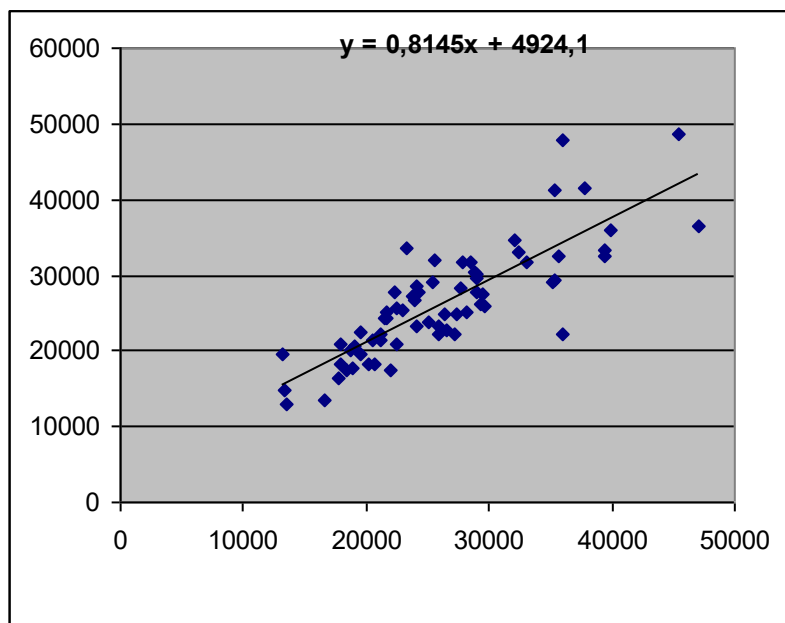


Рисунок 3 - Поле корреляции

По форме зависимости (характеру связи) различают:

- 1) линейную регрессию, которая выражается уравнением прямой (линейной функцией)
- 2) нелинейную регрессию, которая выражается уравнениями параболы и гиперболы.

По направлению связи различают:

- прямую регрессию (положительную), возникающую при условии, если с увеличением или уменьшением независимой величины значения зависимой также соответственно увеличиваются или уменьшаются;
- обратную (отрицательную) регрессию, появляющуюся при условии, что с увеличением или уменьшением независимой величины зависимая соответственно уменьшается или увеличивается.

Построив поле корреляции для нашей совокупности, мы можем убедиться в том, что в нашем случае наблюдается корреляция линейная прямая.

Изменения тесноты и направления связи является важной задачей изучения и количественного измерения взаимосвязи социально-экономических явлений. Оценка тесноты связи между признаками предполагает определение меры соответствия вариации результативного признака от одного (при изучении парных зависимостей) или нескольких (множественных) факторов.

Линейный коэффициент корреляции характеризует тесноту и направление связи между двумя признаками в случае наличия между ними линейной зависимости, изменяется в пределах от -1 до 1.

$$r_{xy}=0,8277$$

Его значение показывает, что связь прямая, тесная.

Эмпирическое корреляционное отношение является более универсальным показателем тесноты связи по сравнению с линейным коэффициентом корреляции, изменяется в пределах от 0 до 1.

$$\eta=0,9797$$

Его значение показывает, что связь очень тесная.

Коэффициент детерминации часто более предпочтителен для измерения связи, так как он может быть использован для измерения не только линейных, но и нелинейных связей; принимает значения в интервале от 0 до 1.

$$\eta^2=0,9588$$

Его значение показывает, что связь очень тесная.

$$\sigma^2_{\text{общ}} = 52\,328\,615,54$$

$$\sigma^2_{\text{м/гр}} = 50\,226\,953,05$$

$$\sum(x_i - x_{\text{ср}})(y_i - y_{\text{ср}}) = 2\,957\,588\,491$$

$$\sum(x_i - x_{\text{ср}})^2 = 3\,631\,372\,037,49$$

$$\sum(y_i - y_{\text{ср}})^2 = 3\,515\,593\,150,19$$

$$r_{xy} = 0,8277$$

$$\eta = 0,9797$$

$$\eta^2 = 0,9598$$

Коэффициент Спирмена (коэффициент корреляции рангов) принимает любые значения в интервале от -1 до 1.

$$\rho_{x/y} = 0,839$$

Его значение показывает высокую степень тесноты связи.

Коэффициент корреляции рангов Кэндэлла изменяется в пределах от -1 до 1 и равен 0 при отсутствии связи между рядами рангов.

$$\tau = 0,615$$

Его значение показывает умеренную связь между признаками.

Расчет коэффициента Кэндэлла представлен в таблице 9.

Таблица 9 - Расчет коэффициента Кэндэлла

Регион	Цены на первичном рынке жилья в 2015 г. (X)	Цены на вторичном рынке жилья в 2015 г. (Y)	Ранжирование				Сравнение рангов		P	Q
			x	R <sub>x</sub>	y	R <sub>y</sub>	R <sub>x</sub>	R <sub>y</sub>		
1	25842,9	23259	13128,9	1	12898,1	1	36	25	42	24
2	19021	20664,2	13363	2	13444,6	2	11	14	52	13
3	29513,8	27383,1	13498,5	3	14745	3	51	40	27	37
4	21439	24206,6	16579	4	16437,8	4	19	28	38	25
5	21172,8	21435,4	17703,2	5	17370,7	5	18	18	46	16
6	29056,6	27822,2	17888,8	6	17513,8	6	49	43	24	37
7	28927,2	29630,7	17935,1	7	17633,1	7	47	49	18	42
8	23700,9	27122,6	18363,5	8	18191,1	8	28	39	25	34
9	35263,9	41201,8	18660,5	9	18240,1	9	57	64	3	55
10	18918,5	17633,1	18918,5	10	18290,2	10	10	7	51	6
11	25495,3	32015,3	19021	11	19475,8	11	35	55	11	45
12	21728,9	24238,7	19592,4	12	19655,2	12	21	29	32	23
13	19599,3	22509,4	19599,3	13	20187,7	13	13	23	35	19
14	28894,3	30345,1	20162,3	14	20664,2	14	46	51	14	39
15	25885,4	22293,8	20550	15	20870	15	37	21	35	17
16	39406	33301,9	20679,5	16	20971	16	64	59	7	44
17	21654,3	25045,5	21169	17	21327,2	17	20	32	27	23
18	39912	36067	21172,8	18	21435,4	18	65	62	4	45
19	35617,1	32439,2	21439	19	22072,6	19	59	57	7	41
20	32344,5	33152,5	21654,3	20	22136,3	20	54	58	6	41
21	20679,5	18240,1	21728,9	21	22293,8	21	16	9	39	7
22	22902,5	25437,5	21943,9	22	22302,2	22	26	34	22	23
23	23887,6	26668,2	22254,8	23	22509,4	23	29	38	18	26
24	22518,6	20870	22518,6	24	22825,1	24	24	15	32	11

25	16579	13444,6	22544,1	25	23259	25	4	2	41	1
26	13128,9	19475,8	22902,5	26	23285,1	26	1	11	34	7
27	13498,5	12898,1	23300	27	23847,3	27	3	1	40	0
28	29576,6	25972,3	23700,9	28	24206,6	28	52	36	19	20
29	17703,2	16437,8	23887,6	29	24238,7	29	5	4	37	1
30	18363,5	17370,7	24032,4	30	24919,1	30	8	5	36	1
31	24099,6	23285,1	24099,6	31	24931,7	31	31	26	24	12
32	24032,4	28473,6	24234,7	32	25045,5	32	30	45	14	21
33	35929	47814,1	25062	33	25221,2	33	60	66	1	33
34	22544,1	25654,6	25421,7	34	25437,5	34	25	35	17	16
35	18660,5	20187,7	25495,3	35	25654,6	35	9	13	27	5
36	27889,8	31667,5	25842,9	36	25972,3	36	43	53	7	24
37	32053,8	34640,7	25885,4	37	26287	37	53	61	3	27
38	22254,8	27772,5	26342,4	38	26668,2	38	23	42	12	17
39	29236,2	26287	26500	39	27122,6	39	50	37	13	15
40	27393,2	24919,1	27179,7	40	27383,1	40	41	30	15	12
41	47080,7	36405,4	27393,2	41	27748,1	41	67	63	2	24
42	21169	22136,3	27652,7	42	27772,5	42	17	20	17	8
43	17888,8	18290,2	27889,8	43	27822,2	43	6	10	21	3
44	23300	33590,9	28174,7	44	28381,6	44	27	60	2	21
45	21943,9	17513,8	28458,1	45	28473,6	45	22	6	21	1
46	20162,3	18191,1	28894,3	46	28994,2	46	14	8	20	1
47	39349	32434,9	28927,2	47	29084,7	47	63	56	2	18
48	37862,8	41514,9	28957,1	48	29312,9	48	62	65	1	18
49	28174,7	25221,2	29056,6	49	29630,7	49	44	33	9	9
50	26500	22825,1	29236,2	50	30244,6	50	39	24	11	6
51	17935,1	20971	29513,8	51	30345,1	51	7	16	14	2
52	19592,4	19655,2	29576,6	52	31644,8	52	12	12	14	1
53	25062	23847,3	32053,8	53	31667,5	53	33	27	10	4
54	27652,7	28381,6	32344,5	54	31678,1	54	42	44	7	6
55	35233,8	29084,7	33015	55	32015,3	55	56	47	5	7
56	26342,4	24931,7	35233,8	56	32434,9	56	38	31	7	4
57	28458,1	31644,8	35263,9	57	32439,2	57	45	52	2	8
58	24234,7	27748,1	35423,2	58	33152,5	58	32	41	5	4
59	25421,7	28994,2	35617,1	59	33301,9	59	34	46	4	4
60	20550	21327,2	35929	60	33590,9	60	15	17	6	1
61	28957,1	30244,6	35957	61	34640,7	61	48	50	2	4
62	35423,2	29312,9	37862,8	62	36067	62	58	48	2	3
63	33015	31678,1	39349	63	36405,4	63	55	54	1	3
64	27179,7	22302,2	39406	64	41201,8	64	40	22	1	2
65	35957	22072,6	39912	65	41514,9	65	61	19	1	1
66	45460,4	48678,6	45460,4	66	47814,1	66	66	67	0	1
67	13363	14745	47080,7	67	48678,6	67	2	3	0	0
									1836	346

Расчет коэффициента Спирмена представлен в таблице 10.

Таблица 10 - Расчет коэффициента Спирмена

Регион	Первичный рынок за 2015 г.(X)	Вторичный рынок за 2015 г.(Y)	Ранжирование				Сравнение рангов		d <sub>i</sub>	d <sub>i</sub> <sup>2</sup>
			x	R <sub>x</sub>	y	R <sub>y</sub>	R <sub>x</sub>	R <sub>y</sub>		
1	25842,9	23259	13128,9	1	12898,1	1	36	25	11	121
2	19021	20664,2	13363	2	13444,6	2	11	14	-3	9

3	29513,8	27383,1	13498,5	3	14745	3	51	40	11	121
4	21439	24206,6	16579	4	16437,8	4	19	28	-9	81
5	21172,8	21435,4	17703,2	5	17370,7	5	18	18	0	0
6	29056,6	27822,2	17888,8	6	17513,8	6	49	43	6	36
7	28927,2	29630,7	17935,1	7	17633,1	7	47	49	-2	4
8	23700,9	27122,6	18363,5	8	18191,1	8	28	39	-11	121
9	35263,9	41201,8	18660,5	9	18240,1	9	57	64	-7	49
10	18918,5	17633,1	18918,5	10	18290,2	10	10	7	3	9
11	25495,3	32015,3	19021	11	19475,8	11	35	55	-20	400
12	21728,9	24238,7	19592,4	12	19655,2	12	21	29	-8	64
13	19599,3	22509,4	19599,3	13	20187,7	13	13	23	-10	100
14	28894,3	30345,1	20162,3	14	20664,2	14	46	51	-5	25
15	25885,4	22293,8	20550	15	20870	15	37	21	16	256
16	39406	33301,9	20679,5	16	20971	16	64	59	5	25
17	21654,3	25045,5	21169	17	21327,2	17	20	32	-12	144
18	39912	36067	21172,8	18	21435,4	18	65	62	3	9
19	35617,1	32439,2	21439	19	22072,6	19	59	57	2	4
20	32344,5	33152,5	21654,3	20	22136,3	20	54	58	-4	16
21	20679,5	18240,1	21728,9	21	22293,8	21	16	9	7	49
22	22902,5	25437,5	21943,9	22	22302,2	22	26	34	-8	64
23	23887,6	26668,2	22254,8	23	22509,4	23	29	38	-9	81
24	22518,6	20870	22518,6	24	22825,1	24	24	15	9	81
25	16579	13444,6	22544,1	25	23259	25	4	2	2	4
26	13128,9	19475,8	22902,5	26	23285,1	26	1	11	-10	100
27	13498,5	12898,1	23300	27	23847,3	27	3	1	2	4
28	29576,6	25972,3	23700,9	28	24206,6	28	52	36	16	256
29	17703,2	16437,8	23887,6	29	24238,7	29	5	4	1	1
30	18363,5	17370,7	24032,4	30	24919,1	30	8	5	3	9
31	24099,6	23285,1	24099,6	31	24931,7	31	31	26	5	25
32	24032,4	28473,6	24234,7	32	25045,5	32	30	45	-15	225
33	35929	47814,1	25062	33	25221,2	33	60	67	-7	49
34	22544,1	25654,6	25421,7	34	25437,5	34	25	35	-10	100
35	18660,5	20187,7	25495,3	35	25654,6	35	9	13	-4	16
36	27889,8	31667,5	25842,9	36	25972,3	36	43	53	-10	100
37	32053,8	34640,7	25885,4	37	26287	37	53	61	-8	64
38	22254,8	27772,5	26342,4	38	26668,2	38	23	42	-19	361
39	29236,2	26287	26500	39	27122,6	39	50	37	13	169
40	27393,2	24919,1	27179,7	40	27383,1	40	41	30	11	121
41	47080,7	36405,4	27393,2	41	27748,1	41	67	63	4	16
42	21169	22136,3	27652,7	42	27772,5	42	17	20	-3	9
43	17888,8	18290,2	27889,8	43	27822,2	43	6	10	-4	16
44	23300	33590,9	28174,7	44	28381,6	44	27	60	-33	1089
45	21943,9	17513,8	28458,1	45	28473,6	45	22	6	16	256
46	20162,3	18191,1	28894,3	46	28994,2	46	14	8	6	36
47	39349	32434,9	28927,2	47	29084,7	47	63	56	7	49
48	37862,8	41514,9	28957,1	48	29312,9	48	62	65	-3	9
49	28174,7	25221,2	29056,6	49	29630,7	49	44	33	11	121
50	26500	22825,1	29236,2	50	30244,6	50	39	24	15	225
51	17935,1	20971	29513,8	51	30345,1	51	7	16	-9	81
52	19592,4	19655,2	29576,6	52	31644,8	52	12	12	0	0
53	25062	23847,3	32053,8	53	31667,5	53	33	27	6	36
54	27652,7	28381,6	32344,5	54	31678,1	54	42	44	-2	4
55	35233,8	29084,7	33015	55	32015,3	55	56	47	9	81
56	26342,4	24931,7	35233,8	56	32434,9	56	38	31	7	49

57	28458,1	31644,8	35263,9	57	32439,2	57	45	52	-7	49
58	24234,7	27748,1	35423,2	58	33152,5	58	32	41	-9	81
59	25421,7	28994,2	35617,1	59	33301,9	59	34	46	-12	144
60	20550	21327,2	35929	60	33590,9	60	15	17	-2	4
61	28957,1	30244,6	35957	61	34640,7	61	48	50	-2	4
62	35423,2	29312,9	37862,8	62	36067	62	58	48	10	100
63	33015	31678,1	39349	63	36405,4	63	55	54	1	1
64	27179,7	22302,2	39406	64	41201,8	64	40	22	18	324
65	35957	22072,6	39912	65	41514,9	65	61	19	42	1764
66	45460,4	48678,6	45460,4	66	48678,6	66	66	66	0	0
67	13363	14745	47080,7	67	47814,1	67	2	3	-1	1
										8022

В анализе социально-экономических явлений часто приходится прибегать к различным условным оценкам, например, знакам отклонений рангов, а взаимосвязь между отдельными признаками измерять с помощью непараметрических коэффициентов связи.

Простейшим непараметрическим показателем тесноты связи между двумя признаками является коэффициент Фехнера. В основе его расчета лежит принцип сопоставления их отклонений от среднего уровня. Применение коэффициента Фехнера в практических расчетах основано на предположении, что отклонения эмпирических значений признака  $x$  от его средней величины носят случайный характер и должны случайным образом сочетаться с отклонениями эмпирических значений признака  $y$  от его среднего уровня.

Соотношение пар совпадений или несовпадений знаков отклонений факторного признака от его среднего значения и результативного признака от его среднего уровня позволяет судить о наличии и степени тесноты связи между  $x$  и  $y$ .

Коэффициент Фехнера может принимать значения от  $-1$  до  $1$ . Промежуточные значения коэффициента Фехнера характеризуют степень тесноты связи между двумя признаками. Знак коэффициента Фехнера свидетельствует о направлении связи между двумя признаками.

$$K_{\phi}=0,522$$

Его значение показывает, что связь прямая, умеренная.

Измерение тесноты связи между номинальными переменными производят с помощью коэффициентов взаимной сопряженности. Для расчетов показателей Пирсона и Чупрова построена таблица 11

Таблица 11 – Расчет показателей Пирсона и Чупрова

Первичный рынок жилья	Вторичный рынок жилья			Итого
	низкий	средний	высокий	
низкий	2	1	1	4
средний	2	47	3	52
высокий	1	5	5	11
Итого	5	53	9	67

Коэффициент Пирсона используется для измерения тесноты связи, принимает значения от 0 до 1.

$$K_{\pi}=0,53$$

Его значение показывает, что связь умеренная.

Коэффициент Чупрова также используется для измерения тесноты связи, принимает значения от 0 до 1.

$$K_{\chi}=0,44$$

Его значение показывает, что связь умеренная.

Для определения тесноты связи двух качественных признаков, каждый из которых состоит только из двух групп, применяются коэффициенты ассоциации и контингенции. При исследовании связи числовой материал располагают в виде таблиц сопряженности. Для вычисления строится таблица, которая показывает связь между двумя явлениями, каждое из которых должно быть альтернативным, т.е. состоящим из двух качественно отличных друг от друга значений признака.

Коэффициенты принимают значения от -1 до 1.

$$K_a=0,845$$

$$K_{\text{конт}}=0,548$$

Коэффициент контингенции всегда меньше коэффициента ассоциации.

Связь считается подтвержденной, так как  $K_a > 0,5$  и  $K_{\text{конт}} > 0,3$ .

Для расчетов данных двух показателей построена таблица 12.



Таблица 12 - Расчеты коэффициентов ассоциации и контингенции

Первичный рынок жилья	Вторичный рынок жилья		Итого
	низкие	высокие	
низкие	29	8	37
высокие	7	23	30
Итого	36	31	67

В таблице 13 представлены полученные значения показателей.

Таблица 13 – Итоговые данные по показателям

Показатель	Значение показателя
коэффициент корреляции	0,8277
эмпирическое корреляционное отношение	0,9797
коэффициент детерминации	0,9588
коэффициент Спирмена	0,839
коэффициент Кэндэлла	0,615
коэффициент Фехнера	0,522
коэффициент Пирсона	0,53
коэффициент Чупрова	0,44
коэффициент ассоциации	0,845
коэффициент контингенции	0,548

### Построение уравнения парной регрессии

$$n=67$$

$$\sum x_i = 1\ 759\ 594,5$$

$$\sum y_i = 1\ 763\ 027,7$$

$$\sum x_i^2 = 49\ 842\ 906\ 432$$

$$\sum x_i \cdot y_i = 49\ 259\ 287\ 659$$

$$\sum x^3 = 1\ 517\ 216\ 682\ 798\ 750$$

$$\sum y \cdot x^2 = 1\ 478\ 851\ 230\ 728\ 120$$

$$\sum x^4 = 49\ 355\ 039\ 600\ 607\ 600\ 000$$

$$\sum 1/x_i = 0,002\ 757\ 337\ 004$$

$$\sum 1/x_i^2 = 0,000\ 000\ 122\ 761$$

$$y_{\text{лин}} = 4924,14 + 0,81x$$

$$y_{\text{пар}} = -239,0539 + 1,20301x - 0,00006777x^2$$

$$y_{\text{гип}} = -218\ 342\ 577\ 952\ 193 + 5\ 305\ 464\ 186\ 723\ 500\ 000$$

Уравнение тренда считается наилучшим, если остаточная сумма квадратов наименьшая.

Рассчитав остаточные суммы квадратов для трех уравнений трендов, имеем:

1) для линейного:  $\sum(y_{\phi}-y_{\tau})^2= 1\,107\,760\,098,79$

2) для параболы:  $\sum(y_{\phi}-y_{\tau})^2= 184\,703\,329\,975,11$

3) для гиперболы:  $\sum(y_{\phi}-y_{\tau})^2= 261\,343\,386\,202\,788\,000\,000\,000\,000$

Отсюда делаем вывод, что в нашем случае подходит линейное уравнение регрессии. Подробный расчет суммы отклонений квадратов для линейного тренда приведен в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет уравнения регрессии

№ региона	$y_i$	$U_{\text{теор}}$	$U_{\text{факт}}-U_{\text{теор}}$	$(U_{\text{факт}}-U_{\text{теор}})^2$
1	19475,8	15558,549	3917,251	15344855,4
2	48678,6	41747,064	6931,536	48046191,32
3	14745	15748,17	-1003,17	1006350,049
4	12898,1	15857,925	-2959,825	8760564,031
5	13444,6	18353,13	-4908,53	24093666,76
6	16437,8	19263,732	-2825,932	7985891,669
7	18290,2	19414,068	-1123,868	1263079,281
8	20971	19451,571	1519,429	2308664,486
9	17370,7	19798,575	-2427,875	5894577,016
10	20187,7	20039,145	148,555	22068,58803
11	17633,1	20248,125	-2615,025	6838355,751
12	20664,2	20331,15	333,05	110922,3025
13	19655,2	20793,984	-1138,784	1296828,999
14	22509,4	20799,573	1709,827	2923508,37
15	18191,1	21255,603	-3064,503	9391178,637
16	21327,2	21569,64	-242,44	58777,1536
17	18240,1	21674,535	-3434,435	11795343,77
18	22136,3	22071,03	65,27	4260,1729
19	21435,4	22074,108	-638,708	407947,9093
20	24206,6	22289,73	1916,87	3674390,597
21	25045,5	22464,123	2581,377	6663507,216
22	24238,7	22524,549	1714,151	2938313,651
23	17513,8	22698,699	-5184,899	26883177,64
24	27772,5	22950,528	4821,972	23251413,97
25	20870	23164,206	-2294,206	5263381,17
26	25654,6	23184,861	2469,739	6099610,728
27	25437,5	23475,165	1962,335	3850758,652
28	33590,9	23797,14	9793,76	95917734,94
29	27122,6	24121,869	3000,731	9004386,534
30	26668,2	24273,096	2395,104	5736523,171
31	28473,6	24390,384	4083,216	16672652,9
32	23285,1	24444,816	-1159,716	1344941,201
33	27748,1	24554,247	3193,853	10201596,99
34	23847,3	25224,36	-1377,06	1896294,244
35	28994,2	25515,717	3478,483	12099843,98

36	32015,3	25575,333	6439,967	41473174,96
37	23259	25856,889	-2597,889	6749027,256
38	22293,8	25891,314	-3597,514	12942106,98
39	24931,7	26261,484	-1329,784	1768325,487
40	22825,1	26389,14	-3564,04	12702381,12
41	22302,2	26939,697	-4637,497	21506378,43
42	24919,1	27112,632	-2193,532	4811582,635
43	28381,6	27322,827	1058,773	1121000,266
44	31667,5	27514,878	4152,622	17244269,47
45	25221,2	27745,647	-2524,447	6372832,656
46	31644,8	27975,201	3669,599	13465956,82
47	30345,1	28328,523	2016,577	4066582,797
48	29630,7	28355,172	1275,528	1626971,679
49	30244,6	28379,391	1865,209	3479004,614
50	27822,2	28459,986	-637,786	406770,9818
51	26287	28605,462	-2318,462	5375266,045
52	27383,1	28830,318	-1447,218	2094439,94
53	25972,3	28881,186	-2908,886	8461617,761
54	34640,7	30887,718	3752,982	14084873,89
55	33152,5	31123,185	2029,315	4118119,369
56	31678,1	31666,29	11,81	139,4761
57	29084,7	33463,518	-4378,818	19174047,08
58	41201,8	33487,899	7713,901	59504268,64
59	29312,9	33616,932	-4304,032	18524691,46
60	32439,2	33773,991	-1334,791	1781667,014
№ региона	$Y_i$	$Y_{теор}$	$Y_{факт} - Y_{теор}$	$(Y_{факт} - Y_{теор})^2$
61	47814,1	34026,63	13787,47	190094329
62	22072,6	34049,31	-11976,71	143441582,4
63	41514,9	35593,008	5921,892	35068804,86
64	32434,9	36796,83	-4361,93	19026433,32
65	33301,9	36843	-3541,1	12539389,21
66	36067	37252,86	-1185,86	1406263,94
67	36405,4	43059,507	-6654,107	44277139,97
	1763027,7		7838,775	1 107 760 098,79

Наличие высокой тесноты связи доказывается полученными значениями коэффициентов. Таким образом, можно сделать вывод о том, что связь между двумя признаками

### **Сравнительный анализ**

Коммерческая деятельность на рынке товаров и услуг развивается во времени. Изучение происходящих при этом изменений является одним из необходимых условий познания закономерностей их динамики. Динамизм социально-экономических явлений есть результат взаимодействия разнообразных причин и условий. И поскольку их совокупное действие происходит во времени, то при статистическом изучении динамики коммерческой деятельности время предстает как собирательный фактор развития.

Основная цель статистического изучения динамики коммерческой деятельности состоит в выявлении и измерении закономерностей их развития во времени. Это достигается посредством построения и анализа статистических рядов динамики.

В нашей работе мы использовали данные о средних ценах на первичном рынке жилья в целом по РФ за период с 2011 по 2015 года и конкретно в Челябинской области.

Расчет показателей тенденции динамики:

- а) абсолютные приросты;
- б) темпы роста;
- в) темпы прироста;
- г) абсолютное ускорение;

Все расчеты приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Расчет показателей тенденции динамики

Регион	Первичный рынок жилья					Среднее значение показателей
	2011	2003	2004	2005	2015	
РФ (в целом)	12939,4	16320,1	20809,9	25393,7	36221,1	22336,84
Абс.прирост (баз.)	0	3380,7	7870,5	12454,3	23281,7	-
(цепной вариант)	-	3380,7	4489,8	4583,8	10827,4	5820,425
Абс.ускорение	-	-	1109,1	94	6243,6	2482,23
Темп роста (баз.)	100%	126,10%	160,80%	196,20%	279,90%	-
(цепной вариант)	-	126,10%	127,50%	122,02%	142,60%	129,35%
Темп прироста (баз.)	0%	26,10%	60,80%	96,20%	179,90%	29,35%
(цепной вариант)	-	26,10%	27,50%	22,02%	42,60%	-
Челябинская обл.	10124,9	11556,5	15592,1	22855,7	28174,7	17660,78
Абс.прирост (баз.)	0	1431,6	5467,2	12730,8	18049,8	-
(цепной вариант)	...	1431,6	4035,6	7263,6	5319	4512,45
Абс.ускорение	...	...	2604	3228	-1944,6	514,6
Темп роста (баз.)	100%	114,14%	153,99%	225,73%	278,27%	-
(цепной вариант)	...	114,14%	134,92%	146,58%	123,27%	129,16%
Темп прироста (баз.)	0%	14,14%	53,99%	125,73%	178,27%	-
(цепной вариант)	...	14,14%	34,92%	46,58%	23,27%	29,16%

Для анализа используем некоторые отдельные значения в целом по РФ за 2015 г.

$$y_{cp}=22336,84$$

$$\Delta_{\text{баз}}=23281,7$$

$$T_{\text{прир}}^{\text{баз}}=179,9\%$$

$$\Delta_{\text{ср}}=5820,425$$

$$T_{\text{прир}}^{\text{ср}}=29,35\%$$

За период с 2011 по 2015 гг цена на первичном рынке жилья в целом по РФ составляла в среднем 22 336,84 руб. за м<sup>2</sup>. В 2015 году по сравнению с 2011 годом цена увеличилась на 179,9 %, что в абсолютном выражении составило 23 281,7 руб за м<sup>2</sup>. За данный период цена на первичном рынке жилья возрастала в среднем на 29,35% ежегодно, что в абсолютном выражении составило 5820,425 руб за м<sup>2</sup>.

Аналогичным образом проанализируем данные по Челябинской области:

$$y_{\text{ср}}=17\,660,78$$

$$\Delta_{\text{баз}}=18\,049,8$$

$$T_{\text{прир}}^{\text{баз}}=178,27\%$$

$$\Delta_{\text{ср}}=4512,45$$

$$T_{\text{прир}}^{\text{ср}}=29,16\%$$

За период с 2011 по 2015 гг цена на первичном рынке жилья в Челябинской области в среднем составляла 17 660,78 руб за м<sup>2</sup>. В 2015 году по сравнению с 2011 годом цена увеличилась на 178,27%, что в абсолютном выражении составило 18 049,8 руб. за м<sup>2</sup>. За данный период цена на первичном рынке жилья возрастала в среднем на 29,16% ежегодно, что в абсолютном выражении составило 4512,425 руб за м<sup>2</sup>.

В настоящее время компьютерные программы анализа временных рядов предлагают достаточно широкий набор математических функций для построения уравнения тренда. Наиболее часто используются полиномы k-й степени.

При k=1 получаем линейный тренд:

$$\text{Для РФ: } y_{\text{лин}}=5645,77+5563,69t$$

$$\text{Для Челябинской области: } y_{\text{лин}}=3441,14+4739,88t$$

Параметр  $a_1$  характеризует средний абсолютный прирост в единицу времени  $t$ .

Так, по данным уравнениям видно, что в целом по РФ ежегодно цены возрастали в среднем на 5563,69 руб., а в Челябинской области- на 4739,88 руб.

При  $k=2$  получаем параболу второй степени:

$$\text{Для РФ: } y_{\text{пар}}=13\ 149,39-868t+1071,95t^2$$

$$\text{Для Челябинской области: } y_{\text{пар}}=8942,51+24,42t+785,91t^2$$

При  $k=-1$  уравнение степенного тренда превращается в гиперболу:

$$\text{Для РФ: } y_{\text{гип}}=32\ 365,85-21\ 993,45/t$$

$$\text{Для Челябинской области: } y_{\text{гип}}=26\ 091,422-18\ 488,25/t.$$

Подробные расчеты параметров трендов по данным в целом по РФ представлены в таблице 16, по данным Челябинской области – в приложении X.

Таблица 16 - Расчет параметров тренда по данным в целом по РФ

$t_i$	$y_i$	$t_i^2$	$t_i^3$	$t_i^4$	$y_i \cdot t_i$	$y_i \cdot t_i^2$	$1/t_i$	$1/t_i^2$	$y/t_i$
1	12939,4	1	1	1	12939,4	12939,4	1	1	12939,4
2	16320,1	4	8	16	32640,2	65280,4	0,5	0,25	8160,05
3	20809,9	9	27	81	62429,7	187289,1	0,33	0,11	6936,63
4	25393,7	16	64	256	101575	406299,2	0,25	0,0625	6348,43
5	36221,1	25	125	625	181106	905527,5	0,2	0,04	7244,22
15	111684,2	55	225	979	390690	1577336	2,28	1,4625	41628,7

Графический метод

$$\begin{cases} 5a + 15b = 111684,2 \\ 15a + 55b = 390689,5 \end{cases} \quad (1)$$

$$y_{\text{лин}}=5645,77+5563,69t$$

Параболическая зависимость

$$\begin{cases} 5a + 15b + 55c = 111684,2 \\ 15a + 55b + 225c = 390689,6 \\ 55a + 225b + 979c = 1577335,6 \end{cases} \quad (2)$$

$$y_{\text{пар}}=13\ 149,39-868t+1071,95t^2$$

### Гиперболическая зависимость

$$\begin{cases} 5a + 2,28b = 111684,2 \\ 2,28a + 1,4625b = 41628,725 \end{cases} \quad (3)$$

$$y_{\text{гип}} = 32\,365,85 - 21\,993,45/t$$

Таблица 17 - Расчет параметров тренда по данным Челябинской области

$t_i$	$y_i$	$t_i^2$	$t_i^3$	$t_i^4$	$y_i \cdot t_i$	$y_i \cdot t_i^2$	$1/t_i$	$1/t_i^2$	$y/t_i$
1	10124,9	1	1	1	10124,9	10124,9	1	1	12939,4
2	11556,5	4	8	16	23113	46226	0,5	0,25	8160,05
3	15592,1	9	27	81	46776,3	140328,9	0,33	0,11	6936,63
4	22855,7	16	64	256	91422,8	365691,2	0,25	0,0625	6348,43
5	28174,7	25	125	625	140873,5	704367,5	0,2	0,04	7244,22
15	88303,9	55	225	979	312310,5	1266738,5	2,28	1,4625	41628,7

Уравнение тренда считается наилучшим для описания тенденции, если расчетные, т.е. найденные по уравнению тренда, уровни как можно ближе подходят к фактическим их значениям, т.е.  $y_t$  и  $y_t^{\wedge}$  мало отличаются друг от друга. Качество уравнения тренда при подборе его для прогнозирования можно оценить через остаточную сумму квадратов. Чем меньше остаточная сумма квадратов, тем в большей мере уравнение тренда отражает тенденцию и соответственно пригодно для прогнозирования.

Рассчитав остаточные суммы квадратов для трех уравнений трендов, имеем:

По РФ:

-для линейного:  $\sum(y_{\text{ф}} - y_{\text{т}})^2 = 19\,441\,076,44$

-для параболы:  $\sum(y_{\text{ф}} - y_{\text{т}})^2 = 3\,369\,664,822$

-для гиперболы:  $\sum(y_{\text{ф}} - y_{\text{т}})^2 = 120\,230\,652,6$

В Челябинской области:

-для линейного:  $\sum(y_{\text{ф}} - y_{\text{т}})^2 = 11\,196\,242,06$

-для параболы:  $\sum(y_{\text{ф}} - y_{\text{т}})^2 = 2\,548\,984,36$

-для гиперболы:  $\sum(y_{\text{ф}} - y_{\text{т}})^2 = 88\,498\,568,85$

Таким образом, видно, что в обоих случаях мы выбираем параболический тренд.

Рассмотрим некоторые из них, которые позволят нам проанализировать данные.

$$s(t)=1298,01$$

$$v=5,81\%$$

В среднем за анализируемый период в целом по РФ фактические значения показателя отклоняются от линии тренда на 1298,01 руб., что составляет 5,81% от среднего уровня ряда.

В Челябинской области:

$$s(t)=1128,93$$

$$v=6,39\%$$

В среднем за анализируемый период в Челябинской области фактические значения показателя отклоняются от линии тренда на 1128,93 руб., что составляет 6,39% от среднего уровня ряда.

Срок прогноза составляет 1/3 от базы. В нашем случае база составляет 5 лет, таким образом, треть от 5 лет составляет 1,66 лет. Но для большей уверенности мы осуществили прогноз на один год, т.е. на 2016 год.

2016 г-6-ой уровень.

В первую очередь мы рассчитали точечное значение прогноза.

$$y_{\text{точ}}=46\,531,59\text{-для данных по РФ}$$

$$y_{\text{точ}}=37\,381,79\text{-для данных по Челябинской области.}$$

Расчет интервального прогноза, по сути, заключается в расчете ошибок 1-го рода, 3-го рода и общей ошибки прогноза.

Ошибка 1-го рода - ошибка положения тренда.

Ошибка 2-го рода связана с наличием колеблемости в ряду динамики.

Для 1-го случая (по РФ):

а) ошибка 1-го рода равна 1199,9;

б) ошибка 2-го рода равна 1298,01;

в) общая ошибка прогноза равна 1767,65.

Для 2-го случая (по Челябинской области):

а) ошибка 1-го рода равна 1043,6;

б) ошибка 2-го рода равна 1128,93;

в) общая ошибка прогноза равна 1537,4.



Так как любой статистический прогноз носит приближенный характер, поэтому целесообразно определение доверительных интервалов прогноза. Мы произвели расчеты с вероятностью 95%, с числом степеней свобод  $k=2$  и значением  $t_{ст}=4,303$ .

Для 1-го случая (по РФ):

$$38\ 925,4 \leq y_{\text{прогн}} \leq 54\ 137,78$$

Для 2-го случая (по Челябинской области):

$$30\ 766,36 \leq y_{\text{прогн}} \leq 43\ 997,22$$

Таким образом, в 2016 году цена на первичном рынке жилья в целом по РФ будет находиться в интервале от 38 925 рублей до 54 137 рублей. А в Челябинской области в 2016 году цена на первичном рынке жилья составит от 30 766 рублей до 43 997 рублей.

### 3.Эссе

**Закон Энгеля и закон Швабе: при росте доходов населения расходы на питание растут в абсолютном значении, и снижаются в относительном выражении**

Количество и виды приобретаемых потребителями товаров и услуг в заметной степени зависят от денежных доходов покупателей. Прусский статик Эрнест Эйнгель еще в XIX веке обнаружил естественную закономерность, согласно которой по мере увеличения доходов потребителей структура потребления смещается в сторону дорогих товаров. При этом доля доходов, затрачиваемых на приобретение товаров первой необходимости, уменьшается, тогда как часть дохода, расходуемая на предметы роскоши, товары не первой необходимости, увеличивается.

Уменьшение доли расходов высокодоходной части населения, затрачиваемых на товары повседневного спроса, не обязательно означает, что эта категория граждан уменьшает потребление простейших товаров. Действительно, если для приобретения простейших жизненно необходимых товаров повседневного спроса семье из четырех человек необходимо затратить, скажем, 500 фунтов стерлингов в месяц, а ее месячный доход и расход равны тысяче фунтов, то доля таких товаров в семейном бюджете составит половину. Для семьи же, расходующей в месяц 5 тысяч фунтов стерлингов, приобретение тех же повседневно необходимых товаров потребует затраты только 10% общей суммы расходов семейного бюджета.

С другой стороны, смещение потребления богатых людей в область дорогих и ценных товаров может происходить и путем замещения более дешевых товаров и услуг, которые «вымываются» из зоны потребления. Богатый человек, употребляющий на завтрак чашечку кофе и бутерброд с черной икрой, вполне может отказаться от чая и булочки так же, как едущий в такси отказывается от услуг общественного транспорта. В то же время и

закон Эйнгеля не носит абсолютного характера. В мире полно Гобсеков, Плюшкиных и просто неприхотливых людей, структура потребления которых слабо зависит или даже практически не зависит от величины доходов.

#### 4.Тест

- 1 может ли статистическая проверка гипотезы быть окончательной – **да**
- 2 релятивисты рассматривают развитие экономической теории с позиции матем анализа – **нет**
- 3 экономическая теория имеет научную ценность в силу своей логической последовательности **да**
- 4 абсолютисты убеждены что экономической науке сопутствует пропаганда и идеология **нет**
- 5 среди экономистов всех школ и направлений существуют согласованные критерии подтверждения или опровержений гипотез **нет**
- 6 Развитие экономической мысли не происходило прямолинейно – **да**
- 7 По Адаму Смиту предметом экономики является исследование причин богатства народов– **да**
- 8 Карл Маркс считал, что предметом экономики является анализ человеческого поведения в условиях ограниченных ресурсов **нет**
- 9 среди экономистов существует разногласия по поводу необходимости изучать историю экономических учений **нет**
- 10 Релятивисты считают, что экономисты обосновывают классовые или групповые интересы **да**
- 11 Любая теория имеет научную ценность тогда, когда на ее основе можно сделать прогноз **нет**
- 12 История экономической науки – это история попыток понять причины богатства народов, фирм, семей **нет**
- 13 Нормативные суждения могут быть оценены эмпирически **да**
- 14 Ада Смит под предметом экономики понимал изучение законов, регулирующих распределение того, что произведено на земле **нет**
- 15 В современной трактовке под предметом экономики понимается изучение законов движений капитала **нет**

- 16 Развитие экономики позволит решить проблему ограниченности ресурсов **да**
- 17 Оценивать прошлые экономические теории следует в рамках существующего тогда уровня развития экономики – считают абсолютисты **нет**
- 18 теория имеет научную ценность тогда, когда ее можно проверить на экспериментальной и контрольной группе **нет**
- 19 Предубеждения экономистов сводят ценность их работы к нулю **нет**
- 20 Трудность проверки экономических теорий связана с невозможностью проведения контролируемых экспериментов **да**
- 21 Позитивные суждения всегда верны **нет**
- 22 Анализируя историю экономических учений, приходится использовать не только релятивистские методы, но и положения абсолютизма **да**
- 23 Экономисты используют модели для прогнозирования будущего **да**
- 24 Корреляция не есть причинность **да**