

## КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ЖИЛЬЯ

Варламова Л.А., Пенина Е.С., Чернова А.А.  
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В статье представлен кластерный анализ субъектов РФ в соответствии со средними ценами на рынках первичного и вторичного жилья. Деление регионов на кластеры выполнено методом k-средних кластерного анализа. Определено место Оренбургской области в данной классификации.

Кластерный анализ – это совокупность методов, позволяющих классифицировать многомерные наблюдения, каждое из которых описывается неким набором переменных. Кластерный анализ применяется обычно для выделения групп объектов, исходя из их сходства по измеренным признакам. Целью кластерного анализа является образование групп схожих между собой объектов, которые принято называть кластерами. Существует около 100 разных видов кластеризации, однако наиболее часто используемые: иерархический кластерный анализ и кластеризация методом k-средних.

Деление регионов на кластеры производилось методом k-средних. Метод k-средних заключается в том, что разбивается по заданным переменным все множество объектов на заданное пользователем число кластеров так, чтобы средние значения для кластеров по каждой из переменных максимально различались. Достоинства метода k-средних заключаются в простоте и быстроте использования, понятности и прозрачности алгоритма.

Для устранения влияния масштаба классификации признаков на результаты анализа исходные данные предварительно нормировались.

В качестве способа нормирования данных использовалась замена исходных значений переменных  $x_{ij}$  новыми значениями  $z_{ij}$ , полученными по формуле:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}}{\sigma_j},$$

где  $x_{ij}$  – множество значений j - ой переменной ( $j = \overline{1,3}$ ) для i -го объекта ( $i = \overline{1,n}$ );

$z_{ij}$  – нормированные значения исходных переменных;

$\sigma_j$  – среднее квадратическое отклонение n-ой переменной;

$\bar{x}$  – среднее для n-ой переменной.

Для субъектов РФ проведем разбиение на кластеры по трем показателям:

1. VRP – валовой региональный продукт (ВРП) на душу населения (руб.);
2. PRICE\_P – средняя цена на рынке первичного жилья (руб. за 1 кв.м общей площади);
3. PRICE\_V – средняя цена на рынке вторичного жилья (руб. за 1 кв.м общей площади).

Для анализа использованы статистические данные за 2010-2013 гг. на конец каждого периода всех субъектов РФ. ВРП использовался как показатель, характеризующий общий уровень развития региона. В результате применения метода k – средних все субъекты РФ были разделены на 3 кластера.

В первый кластер вошли следующие регионы: г. Москва, Ненецкий автономный округ, Тюменская обл., Ханты-мансийский автономный округ. Они характеризуются самыми высокими ценами на первичное и вторичное жилье и высоким уровнем ВРП.

Второй кластер образуют регионы Центрального, Северо-Западного, Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов, с уровнем ВРП значительно ниже, чем для первого кластера.

Третий кластер – это основная часть регионов РФ: Центральный федеральный округ (за исключением Москвы и Московской области), Южный федеральный округ, большие части Северо-Западного, Приволжского и Сибирского федеральных округов, Челябинская область (Уральского федерального округа), Амурская область (Дальне-Восточного федерального округа).

Для этих регионов характерны низкий уровень ВРП (в два раза ниже, чем для регионов 2-го кластера), а также относительно более низкий, чем для регионов 1-го и 2-го кластеров, уровень цен на первичное и вторичное жилье.

Таким образом, первый кластер можно охарактеризовать как класс регионов с высокой стоимостью первичного и вторичного жилья, второй – со средней и третий кластер – с низкой стоимостью первичного и вторичного жилья.

Средние цены на рынке первичного жилья в динамике за 2010-2013 гг. приведены в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1 - Средние цены за 1 кв. м на рынке первичного жилья (рублей) за 2010-2013 гг. по кластерам

	1 кластер	2 кластер	3 кластер
2010	44 900	46 300	40 100
2011	55 150	46 600	42 200
2012	72 300	48 600	42 500
2013	76 500	52 300	45 600

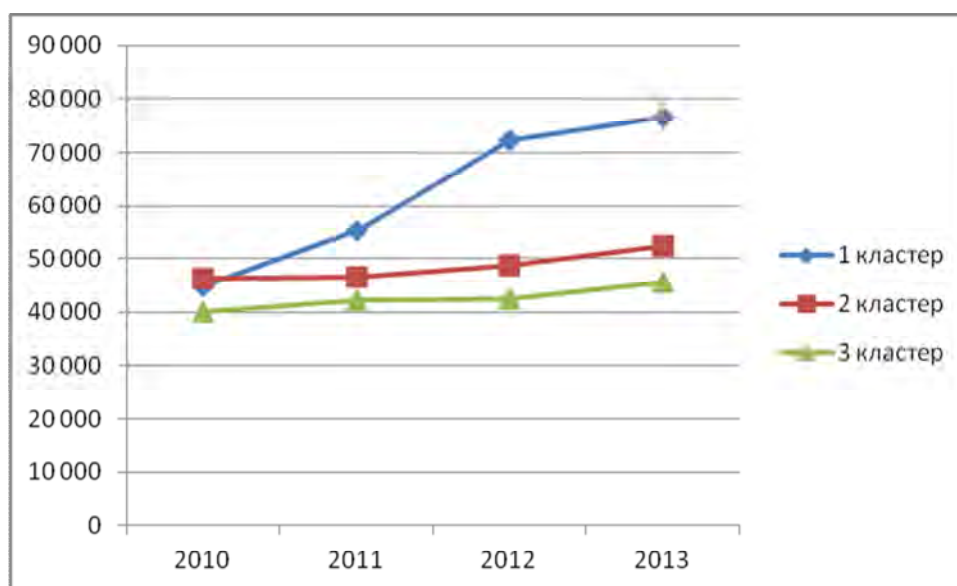


Рисунок 1 – Средние цены за 1 кв.м. на рынке первичного жилья (рублей за 2010-2013 гг. по кластерам

Средние цены на рынке вторичного жилья в динамике за 2010-2013 гг. приведены в таблице 2 и на рисунке 2.

Таблица 2 - Средние цены за 1 кв. м на рынке вторичного жилья (рублей) за 2010-2013 гг. по кластерам

	1 кластер	2 кластер	3 кластер
2010	42 000	40 500	32 000
2011	48 700	41 000	35 000
2012	80 150	61 500	40 850
2013	84 250	63 450	54 800

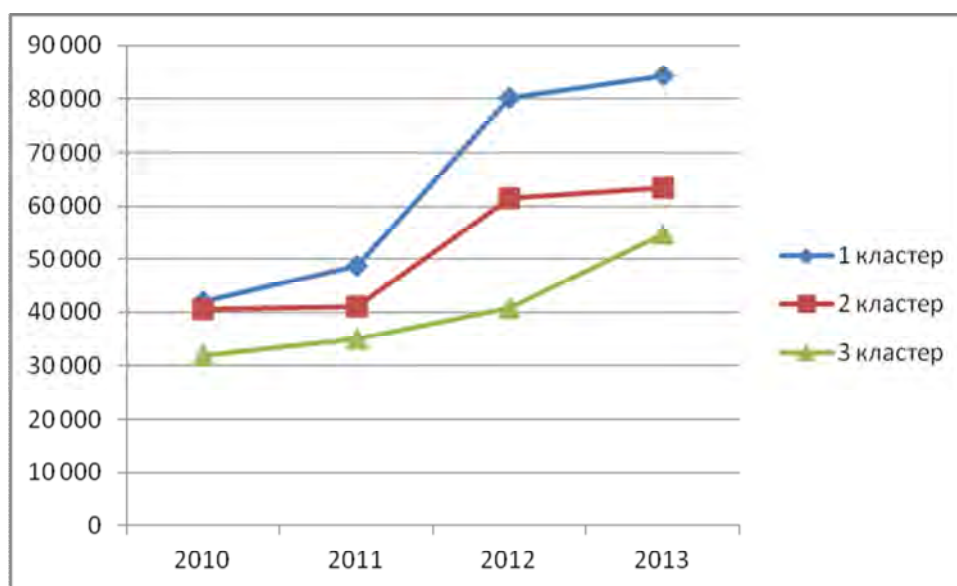


Рисунок 2 - Средние цены за 1 кв. м на рынке вторичного жилья (рублей) за 2010-2013 гг. по кластерам

Прирост цен на жилье в каждом кластере в период с 2010 по 2013 составляет от 15 до 70 %. Причем резкое увеличение цен (в среднем на 20-30%) наблюдалось в 2012 году. Особенно это касается регионов первого кластера. Самое медленное повышение цен наблюдается у регионов третьего кластера.

Темп роста ВРП для 2 и 3 кластера в каждый период одинаковый (рисунок 3) и в таблице средних значений ВРП (таблица 3). Однако явное отличие 1 кластера от других заключается в том, что уровень ВРП здесь значительно выше (в 3-6 раз), более высокий темп прироста ВРП.

В 2011 г. произошло увеличение ВРП на 17 % для 1 кластера, уровень ВРП для второго кластера почти не изменился (рост составил 0,03 %), для третьего кластера – 16 %.

Таблица 3 – Средние значения ВРП на душу населения (рублей) за 2008 - 2011 гг. для каждого кластера

	1 кластер	2 кластер	3 кластер
2008	804 720	348 110	120 030
2009	724 250	330 700	116 430
2010	1 024 650	378 850	142 650
2011	1 200 000	380 000	165 000

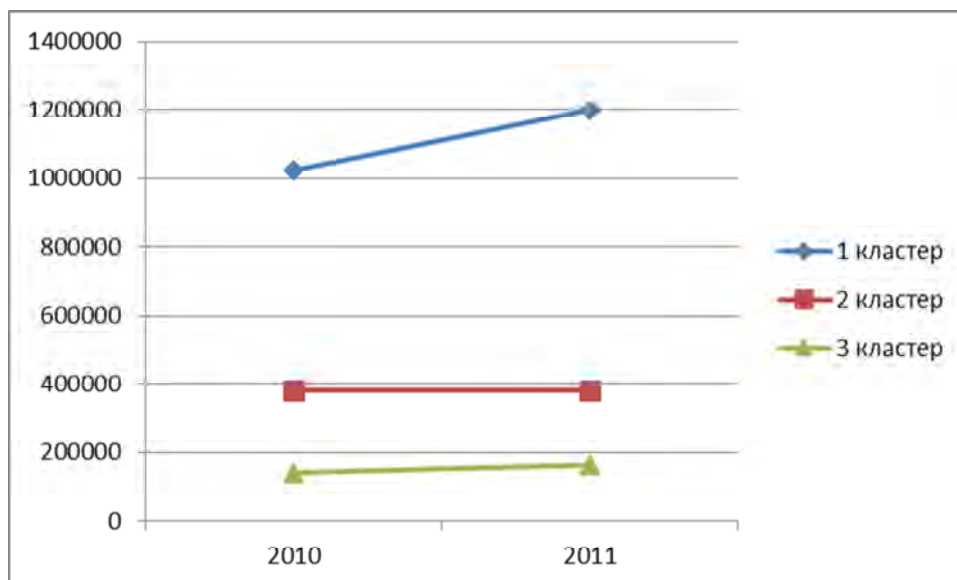


Рисунок 3 – Средние значения ВРП на душу населения (рублей) за 2008-2011 гг. для каждого кластера

Место Оренбургской области в классификации субъектов РФ по уровню цен на рынках первичного и вторичного жилья.

Оренбургская область во все рассматриваемые периоды находилась среди регионов 3 кластера, для которых начальный уровень цен на жилье в 2010 году составлял не более 40 100 за кв. м и затем происходил ежегодный рост показателя на 20-30 %. Уровень ВРП составлял 224 937,2 рублей в год на человека.

Индекс промышленного производства Оренбургской области составил 100,5 %, тогда как по России 102,6 %.

В 2012 году ситуация на большинстве предприятий промышленности строительных материалов и строительной индустрии области характеризовалась увеличением объемов выпускаемой продукции. Увеличение основных показателей связано, прежде всего, с увеличением объемов производства цемента на 17,2 %, сборных железобетонных конструкций и деталей – на 43,3 %, керамического неогнеупорного строительного кирпича – на 14,4 %, готового бетона – на 14,5 %.

Главный показатель, по которому можно определить темпы развития строительной индустрии области, является ввод жилья в эксплуатацию.

На фоне рекордных за 50-летнюю историю областного жилищного строительства темпов ввода жилья в 2011 году, в 2012 году отмечалось некоторое па-

дение данного показателя. На территории области за счет всех источников финансирования сдано в эксплуатацию 7798 квартир общей площадью 704,5 тысяч кв. метров – 95 % к уровню 2011 года.

В сравнении с другими регионами такие результаты соответствуют:

- по абсолютному показателю ввода жилья – 9 месту в ПФО и 30 месту по России;

- по удельной величине ввода на человека – 10 месту в ПФО и 46 месту по России.

Несмотря на некоторое уменьшение объемов введенного жилья, в прошлом году значительно выросли объемы предложения. В апреле начался активный рост незавершенного строительства жилья, объем которого на 1 января 2013 года составил почти 520 тысяч кв. метров, что на 80% выше аналогичного показателя годом ранее. В то же время, на треть сократилось количество приостановленных объектов жилищного строительства

Таблица 4 – Динамика средних цен за 1 кв. м на рынке первичного и вторичного жилья(рублей) и показатели ВРП (на душу населения в рублях) для Оренбургской области за 2010-2013 гг.

	2010	2011	2012	2013
Средние цены на рынке первичного жилья	34 850	34 965	34 890	38 900
Средние цены на рынке вторичного жилья	35 700	37 500	39 830	44 710
ВРП	224 937,2	273 135,6		

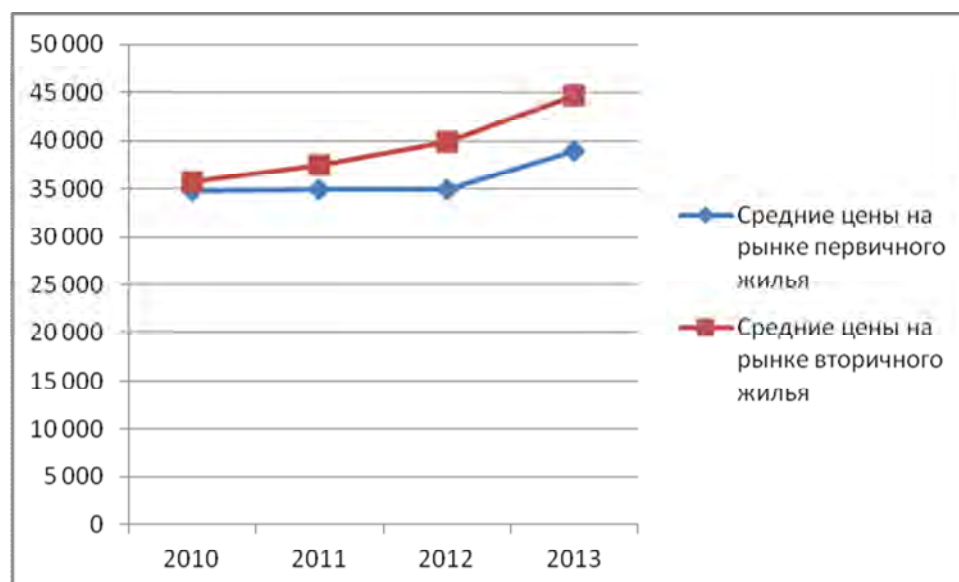


Рисунок 4 - График средних цен за 1 кв. м на рынке первичного и вторичного жилья (рублей) для Оренбургской области за 2010-2013 гг.

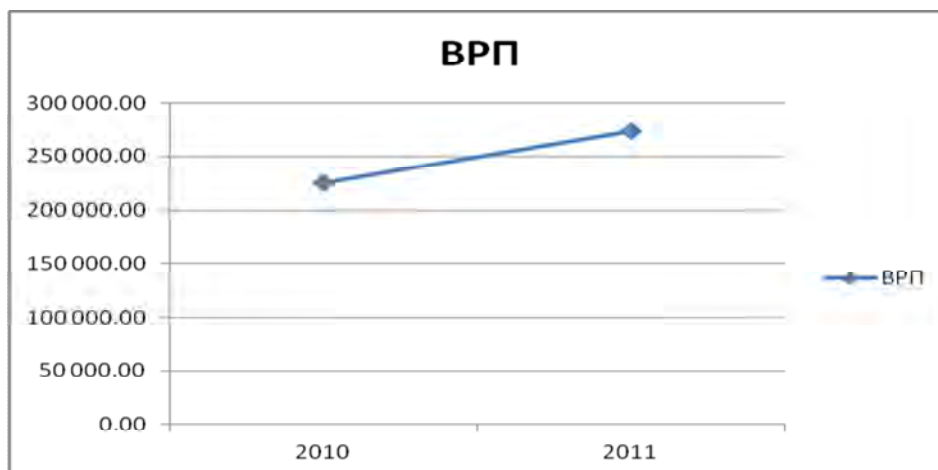


Рисунок 5 - График динамики уровня ВРП (на душу населения, рублей) для Оренбургской области за 2010-2011 гг.

Таким образом, проведенная классификация субъектов РФ по средним ценам на рынке первичного и вторичного жилья выявила группы регионов, имеющие похожие тенденции развития. Усиливается дифференциация субъектов РФ по уровню цен на жилье и по общему уровню социально-экономического развития. Среди субъектов РФ, имеющих разные темпы роста за рассматриваемые периоды, Оренбургская область относится к регионам третьего кластера (с постоянным ежегодным ростом цен на 15-25 %). Разбиение совокупности регионов на 3 кластера, построенное с помощью кластерного анализа, позволяет в дальнейшем строить эконометрические модели цены на рынке жилья не в целом по России, а отдельно по группам регионов со сходными экономическими показателями.

#### Список литературы

1. **Айвазян, С. А.** Прикладная статистика и основы эконометрики / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. – М.: ЮНИТИ, 1998.
2. **Боровиков, В.** STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков – СПб.: Питер, 2001. – 656с.: ил.
3. **Дубров, А. М.** Многомерные статистические методы для экономистов и менеджеров / А. М. Дубров, В. С. Мхитарян, Л.И. Трошин. - М.: Финансы и статистика, 1998.
4. **Мхитарян, В. С.** Кластерный анализ в системе «Statistica»: методические указания / В. С. Мхитарян, Т. А. Дуброва, О. В. Ткачев. - Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики. – М., 2002. – 56 с.
5. Актуальные проблемы строительных наук образования и практики. Сборник студенческих научных работ, посвященный 60-летию образования ВолгГАСУ.
6. Федеральная служба Государственной статистики <http://www.gsk.ru>.