

ВЫЯВЛЕНИЕ КЛАСТЕРНОЙ СТРУКТУРЫ В РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ РФ ПО УРОВНЮ РАЗВИТИЯ ЖКХ

© 2011 Н.В. Косыгина*

Ключевые слова: метод кластерного анализа, манхэттенская метрика, метод Уорда, метод k-средних, дендрограмма, ранжирование, интегральные оценки, кластеры, ЖКХ.

Осуществлена многомерная группировка субъектов РФ по уровню развития ЖКХ методом кластерного анализа. Проанализировано состояние отрасли ЖКХ в регионах РФ, как в целом, так и по каждому блоку показателей: состояние и обеспеченность жильем населения; степень благоустройства городских поселений; уровень социальной защиты граждан; уровень ресурсосбережения и др. В результате анализа дано обоснование для реализации многофакторного моделирования по двум территориальным кластерам.

В качестве одной из основных целей исследования, как правило, рассматривается выявление статистических взаимосвязей социально-экономических процессов. Однако достичь этой цели с высокой степенью достоверности возможно, используя в качестве исходного информационного массива показатели, совокупности значений которых однородны и подчинены нормальному или близко к нормальному (логнормальному) законам распределения. Таким образом, задача получения однородных совокупностей исследуемых территорий с учетом многомерности признаков пространства является важнейшей для любого исследования.

Наиболее используемым методом разбиения исходных совокупностей на основе многомерности признаков пространства признан метод кластерного анализа, представляющий собой набор различных классификационных алгоритмов.

С целью возможности получения наиболее адекватных моделей, отражающих состояние отрасли ЖКХ как в целом, так и по каждому блоку показателей¹ (наличие и состояние жилищного фонда (int1); обеспеченность населения жильем (int2); степень благоустройства жилищного фонда (int3); состояние и развитие инфраструктуры жилищного фонда (int4); степень благоустройства городских поселений (int5); строительство и рынок жилья (int6); инвестиции и финансовое состояние отрасли ЖКХ (int7); степень социальной защищенности граждан (int8); уровень ресурсосбережения (int9)), был осуществлен

этап многомерной классификации экономических субъектов. В итоге выявлена региональная структура, в рамках которой определены территории с различными уровнями результативности хода проведения реформы ЖКХ.

Для определения числа кластеров в качестве базовых использовались агломеративные иерархические процедуры (манхэттенская метрика и метод Уорда), а для определения их состава итеративный метод эталонного типа - метод k-средних.

Сложность и многогранность исследуемых процессов обуславливает необходимость их декомпозиции и рассмотрения формирования типических групп в рамках каждой подсистемы показателей хода реформирования ЖКХ территорий Российской Федерации. Пример графической интерпретации результата получения многомерной группировки регионов агломеративными иерархическими методами представлен на рис. 1.

Анализируя полученную на основе дендрограмм структуру совокупностей территорий, отметим, что по блоку показателей, характеризующих наличие и состояние жилищного фонда, на расстоянии в 60 единиц четко просматривается три кластера, два из которых соизмеримы по числу классифицируемых объектов. Один из них преимущественно сформирован из северных регионов, уральских и дальневосточных территорий (Мурманская, Сахалинская, Томская, Оренбургская области и др.), а также некоторых поволжских субъектов РФ (Астраханская, Са-

* Косыгина Надежда Викторовна, соискатель, Самарский государственный экономический университет. E-mail: est-samara@mail.ru.

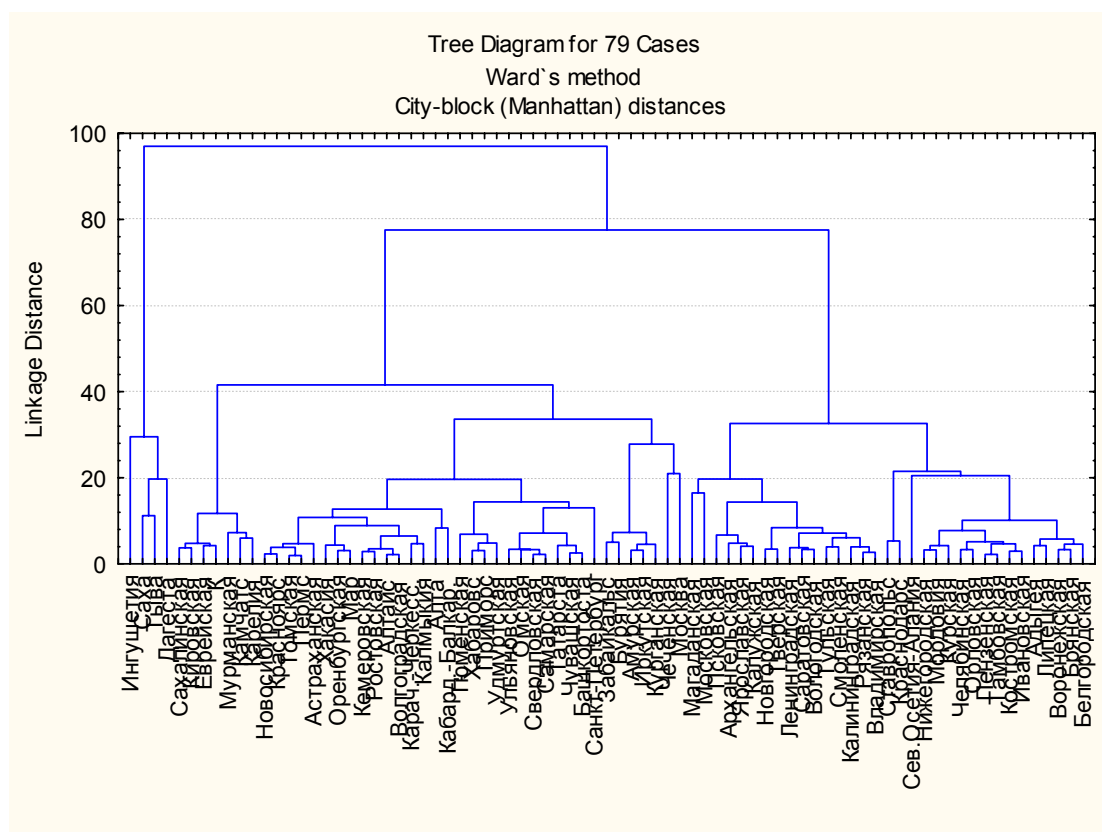


Рис. 1. Дендрограмма многомерной кластеризации регионов РФ по блоку показателей, характеризующих наличие и состояние жилищного фонда региона

марская области, республики Марий Эл и Татарстан и др.); в состав другого входят территории европейской части России, а также Магаданская и Челябинская области. Третий кластер является самым малочисленным и состоит из четырех республик (Ингушетия, Саха, Дагестан, Тыва).

В процессе визуального анализа построенных дендрограмм было выявлено, что по всем исследуемым подсистемам (кроме блока показателей, характеризующего степень благоустройства жилищного фонда) можно выделить три кластера регионов. Так, по блоку показателей, характеризующих обеспеченность населения жильем, разбиение всей совокупности на три группы возможно на расстоянии, равном 30 единицам; по блоку показателей, характеризующих степень благоустройства жилищного фонда, - на расстоянии, равном 150 единицам; по блокам показателей, характеризующих состояние и развитие инфраструктуры жилищного фонда, а также строительство и рынок жилья, - на расстоянии, равном 50 единицам; по блоку показателей, характеризующих инвестиции и финансовое состояние отрасли ЖКХ - на расстоянии, рав-

ном 39 единицам; по блоку показателей, характеризующих уровень социальной защиты населения в регионе, - на расстоянии, равном 80 единицам; по блоку показателей, характеризующих уровень ресурсосбережения в регионе, - на расстоянии, равном 35 единицам. Исключением является структура, полученная для блока показателей, характеризующего степень благоустройства жилищного фонда, для нее выделение трех кластеров практически осуществить невозможно. Здесь на расстоянии, равном 20 единицам, четко просматриваются четыре группы российских территорий. В рамках региональной структуры, полученной по всей системе показателей, отражены общие закономерности исследуемых процессов, а именно, на расстоянии в 350 единиц можно выделить три кластера: из 18 субъектов Российской Федерации (южные республики и некоторые сибирские регионы); из 14 субъектов Российской Федерации (сибирские и дальневосточные территории, а также города Москва, Санкт-Петербург и Московская область); из 47 субъектов Российской Федерации (регионы европейской части России и некоторые уральские регионы).

Таким образом, в результате реализации первого этапа кластерного анализа определено, что при разбиении исследуемых совокупностей методом *k*-средних в качестве входного параметра допустимо задать число групп, равное трем.

На втором шаге проведения многомерной классификации регионов РФ по результатам реформирования ЖКХ методом *k*-средних было получено решение, представляющее собой непересекающиеся облака кластеров как по каждому блоку показателей, так по всей системе в целом. Однако в ходе визуального анализа только для подсистем показателей, характеризующих обеспеченность населения жильем, степень благоустройства городских поселений и уровень ресурсосбережения в регионе, с достаточной степенью достоверности можно идентифицировать полученные кластеры по уровню развития исследуемых процессов. В качестве наиболее характерного примера приведем график средних значений показателей, отражающих степень благоустройства городских поселений (рис. 2).

Ская, Калужская, Курская, Липецкая, Московская области и др.). Срединное положение в проведенной кластеризации занимают Брянская, Костромская, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тамбовская, Тверская, Вологодская, Ленинградская области и другие субъекты Российской Федерации. К территориям с наименее благополучной ситуацией с позиций благоустройства городских поселений отнесены Воронежская, Ивановская, Кировская, Пензенская, Курганская, Иркутская, Кемеровская области и другие регионы. Таким образом, по результатам полученной многомерной классификации можно сделать вывод о более высокой культуре городских поселений в европейской части Российской Федерации.

Отсутствие четкого распределения средних значений показателей в графиках, полученных по методу *k*-средних, обусловило необходимость продолжить идентификацию групп регионов в рамках аналитического подхода.

Определение принадлежности региона к той или иной группе осуществлялось по следующему алгоритму:

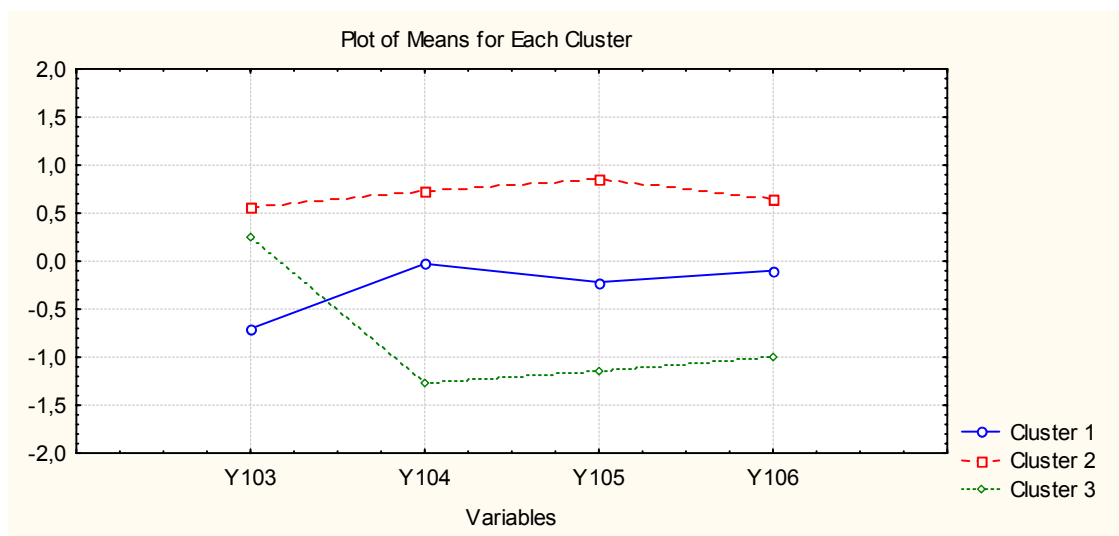


Рис. 2. График распределения средних значений показателей, характеризующих степень благоустройства городских поселений по методу *k*-средних

В данном случае очевидно, что по трем из четырех показателей наблюдается четкое разделение их средних значений по трем уровням: высокому - для первого кластера, среднему - для второго и низкому - для третьего. В группу регионов с относительно высокой степенью благоустройства городских поселений вошел 31 регион (города Москва и Санкт-Петербург, Белгородская, Владимир-

- ♦ определялся состав каждого кластера по методу *k*-средних;
- ♦ производилась выборка регионов, входящих в определенный кластер;
- ♦ рассчитывалась интегральная оценка по рассматриваемой группе территорий;
- ♦ после определения всех интегральных оценок осуществлялось их ранжирование по принципу “чем больше значение интеграль-

ной оценки, тем выше уровень развития территорий по рассматриваемым признакам”;

♦ в зависимости от принадлежности региона к конкретной группе определялся его статус (с высоким, средним или низким уровнем развития).

По описанному алгоритму был определен уровень каждой полученной группы ре-

гионов, как по блокам показателей, так и по всей системе в целом. Графическая интерпретация этого этапа исследования представлена на рис. 3. Таким образом, были выявлены особенности каждой группы регионов с учетом детализации процессов, характеризующих результаты реформирования ЖКХ в субъектах Российской Федерации.

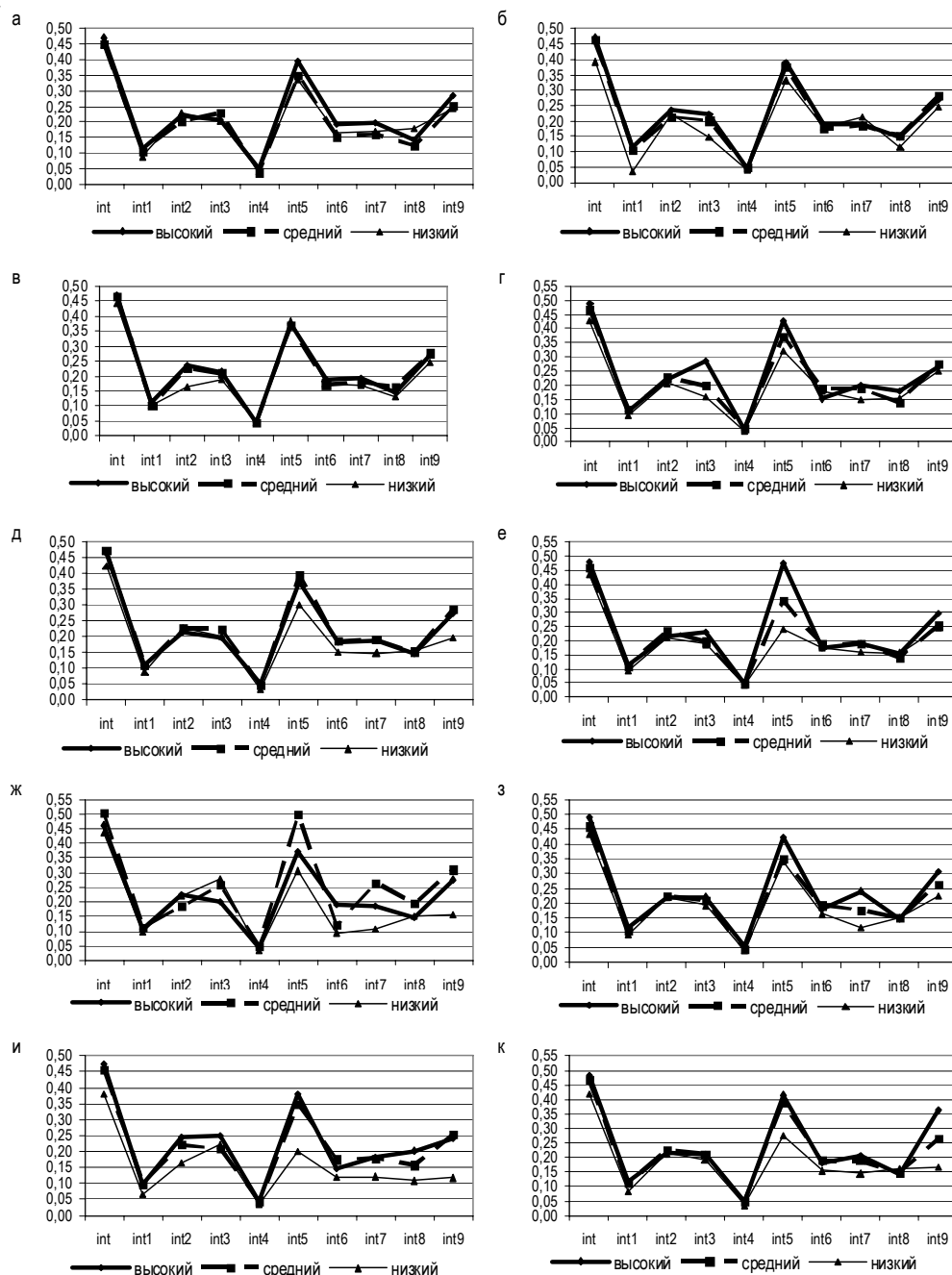


Рис. 3. Средние значения интегральных оценок, упорядоченные по групповым средним блоков показателей:

а - вся совокупность (int); б - наличие и состояние жилищного фонда (int1); в - обеспеченность населения жильем (int2); г - степень благоустройства жилищного фонда (int3); д - состояние и развитие инфраструктуры жилищного фонда (int4); е - степень благоустройства городских поселений (int5); ж - строительство и рынок жилья (int6); з - инвестиции и финансовое состояние отрасли ЖКХ (int7); и - степень социальной защищенности граждан (int8); к - уровень ресурсосбережения (int9)

Для группы лидеров, полученной с учетом всех классифицируемых признаков (рис. 3а), максимальный отрыв от средних интегральных оценок третьего кластера составил около двух раз по блоку показателей инвестиции и финансовое состояние отрасли ЖКХ (int7), степень благоустройства городских поселений (int5) и уровень ресурсосбережения в регионе (int9). Интегральная оценка состояния и развития инфраструктуры жилищного фонда регионов лидирующей группы в 1,5 раза превосходит соответствующее значение группы наименее успешных регионов (int4). Обеспеченность же населения жильем и ситуация на рынке жилья в целом наиболее благоприятна в регионах 2-й и 3-й группы (int6).

В ходе ранжирования интегральных оценок по блоку показателей, характеризующих наличие и состояние жилищного фонда (int1), было определено, что наиболее успешные в этой группе территории незначительно превосходят средний уровень, а с третьей группой регионов (низкий уровень результатов реформирования ЖКХ) различия можно определить как значительные (рис. 3б). Так, соотношение интегральных оценок лидеров и аутсайдеров по указанному блоку показателей составило 3,3 раза. Превосходство группы лидеров наблюдается здесь и по степени благоустройства жилищного фонда (соотношение значений int3 составило 1,5 раза), и по степени социальной защищенности граждан (соотношение значений int8 составило 1,3 раза), и по степени благоустройства городских поселений (соотношение значений int5 составило 1,5 раза). Однако по блоку показателей, характеризующих инвестиции и финансовое состояние отрасли ЖКХ, наиболее успешные регионы несколько уступают аутсайдерам (соотношение значений int7 составило 0,89 раза).

По уровню обеспеченности населения жильем наблюдается достаточно весомый отрыв первых двух групп от наименее успешных по этому критерию территорий (рис. 3в). Соотношение рассматриваемых интегральных оценок регионов с относительно высоким и средним уровнем и наименее успешных территорий составило 1,44 и 1,37, соответственно. По остальным же блокам показателей значительных расхождений не было выявлено. Лидеры несколько уступили средней группе по степени социальной защищенности граждан (соотношение значений int8 составило 0,88 раза) и по уровню использования ресурсосберегающих технологий (соотношение значений int9 составило 0,98 раза).

В настоящее время большое внимание уделяется не только наличию определенной жилой площади, но степени ее благоустройства. По этому критерию в ходе исследования были выявлены значительные расхождения (рис. 3г). Например, группа лидеров превосходила в 2009 г. аутсайдеров по значениям соответствующих интегральных средних в 1,8 (int3), в 1,3 (int5, int7) и в 1,2 (int1, int8) раза. Однако незначительно уступала регионам со средним уровнем благоустройства жилищного фонда (соотношение значений int6 составило 0,8 раза).

Анализ различий региональных кластеров по блоку показателей, характеризующих состояние и развитие инфраструктуры жилищного фонда (рис. 3д), позволил выявить практическое совпадение интегральных средних по всем рассматриваемым блокам, кроме int4 (соотношение интегральных оценок лидеров и “средняков” составило 1,14 раза). Практически нет различий в значениях интегральных средних, отражающих уровень обеспечения населения жильем и социальной защиты. По интенсивности же внедрения ресурсосберегающих технологий в ЖКХ регионы третьей группы опережают первые две (соотношение значений int9 составило 1,38 и 1,45, соответственно).

В ходе расчета и упорядочивания информационного массива интегральных оценок по значению интегральной средней, характеризующей степень благоустройства городских поселений (рис. 3е), были определены наиболее существенные отличия для групп территорий с уровнями “высокий - средний” - в 1,4 раза, с уровнями “высокий - низкий” - в 2 раза. Наблюдается здесь достаточно заметное различие в значении интегральных средних, примерно равное 1,2 раза, по блокам показателей, характеризующим наличие и состояние жилищного фонда (int1), степень его благоустройства (int3), инвестиции и финансовое состояние отрасли ЖКХ (int7), уровень ресурсосбережения в регионе (int9).

Региональный кластер с наиболее благоприятной ситуацией по рынку жилья (рис. 3ж), интегральная средняя которого превосходит соответствующие значения других групп в 1,6 и 2 раза, по остальным позициям не является лидером, а именно: по степени благоустройства жилищного фонда (соотношение значений int3 составило 0,77 раза), по степени благоустройства городских поселений (соотношение значений int5 составило 0,75 раза), по уровню инвестиционной привлекательности и финансовому состоянию ЖКХ (соотношение значений int7 составило 0,7 раза), по степени социальной за-

Распределение регионов РФ по результатам реформирования ЖКХ методом k-средних

№ п/п	Подсистема показателей, характеризующих	Доля регионов из всей совокупности регионов, входящих в группу с уровнем развития		
		высоким	средним	низким
1	наличие и состояние жилищного фонда региона	24,1	54,4	21,5
2	обеспеченность населения жильем	49,4	35,4	15,2
3	степень благоустройства жилищного фонда	20,3	59,5	20,3
4	состояние и развитие инфраструктуры жилищного фонда	45,6	41,8	12,7
5	степень благоустройства городских поселений	39,2	39,2	21,5
6	строительство и рынок жилья	87,3	5,1	7,6
7	инвестиции и финансовое состояние отрасли ЖКХ	35,4	39,2	25,3
8	степень социальной защищенности граждан	16,5	79,7	3,8
9	уровень ресурсосбережения	22,8	57,0	20,3
10	По всей системе показателей	2,5	65,8	31,6

щищенности граждан (соотношение значений int8 составило 0,75 раза) и по уровню ресурсосбережения (соотношение значений int9 составило 0,89 раза). Объясняется такая ситуация тем, что к лидерам данной группы отнесены регионы с максимально демократичными ценами на первичном и вторичном рынке жилья. Полученный результат иллюстрирует основной принцип рыночной экономики - соотношение "цена - качество".

Дифференциация значений интегральных средних, характеризующих инвестиционную привлекательность и финансовое состояние ЖКХ по рассматриваемым группам (рис. 3з) достаточно высока (соотношение значений int8 составило 1,36 и 2,0 раза). По блоку показателей, характеризующих состояние и развитие инфраструктуры жилищного фонда, соотношение значений int4 группы лидеров и аутсайдеров равно 1,3 раза, а по блокам "наличие и состояние жилищного фонда", "степень благоустройства городских поселений" и "уровень ресурсосбережения" - 1,2 раза. В остальном существенных отличий не наблюдалось.

Регионы, занимающие лидирующие позиции по степени социальной защищенности граждан и ресурсосбережению (рис. 3и, 3к) значительно отличаются по значению интегральной средней от следующей группы регионов, но в достаточной степени разнятся с регионами-аутсайдерами с позиций рассматриваемого критерия многомерной классификации. Соотношение это составляет от 1,13 раза (для int3) до 2 раз (для int5, int9).

Таким образом, в результате реализации описанных шагов были выявлены региональные структуры и их характеристики по всей системе

показателей, а также по каждому ее блоку (см. таблицу).

Анализируя результаты многомерной классификации, отметим, что наиболее успешно реформа ЖКХ проводится в г. Москва и Тюменской области. Доля принадлежности этих субъектов РФ к лидирующим группам равна 70%. Достаточно благополучна ситуация по результатам реформирования ЖКХ в Белгородской, Липецкой областях, Республиках Татарстан и Северная Осетия - Алания. Доля высоких оценок здесь составляет 60%. Половина из всего числа возможных высоких оценок наблюдается у Московской, Курской, Калининградской, Нижегородской, Свердловской, Омской, Ростовской областей, Чувашской Республики, Республики Калмыкия, Краснодарского и Ставропольского краев.

Наиболее же сложная ситуация в сфере ЖКХ выявлена в Чеченской Республике, республиках Тыва и Саха, Магаданской области. Доля принадлежности этих территорий к группе регионов с низким уровнем составляет 70%, а для республик Ингушетия, Бурятия, Забайкальского округа, Амурской области, Еврейской автономной области - 60%.

В результате отметим, что в ходе многомерной классификации было сформировано два кластера. Это послужило обоснованием для формирования совокупностей, на базе которых осуществлялось многофакторное моделирование.

¹ Жилищное хозяйство и бытовое обслуживание населения в России, 2010 : стат. сб. / Росстат. М., 2010.

Поступила в редакцию 12.10.2011 г.