

Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 9, №3 (2017) <http://naukovedenie.ru/vol9-3.php>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/28EVN317.pdf>

Статья опубликована 18.05.2017

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Гриценко Т.С., Передера Ж.С., Теряева А.С. Определение уровня развития ипотечного кредитования в регионах на основе кластерного анализа и интегральной оценки // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №3 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/28EVN317.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

**УДК 336**

**Гриценко Тарас Степанович**

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Россия, Владивосток<sup>1</sup>  
Кафедра «Бизнес-информатики и экономико-математических методов»  
Профиль «Бизнес-аналитика и статистика»  
Студент 4-го курса  
E-mail: taras-gricenko@mail.ru

**Передера Жанна Сергеевна**

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Россия, Владивосток  
Базовая кафедра «Современного банковского дела»  
Профиль «Банковское дело»  
Студентка 3-го курса  
E-mail: zhanna-peredera@yandex.ru

**Теряева Анна Сергеевна**

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Россия, Владивосток  
Старший преподаватель базовой кафедры «Современного банковского дела»  
E-mail: kemishis@mail.ru

**Определение уровня развития ипотечного  
кредитования в регионах на основе кластерного  
анализа и интегральной оценки**

**Аннотация.** Изменения в экономической системе Российской Федерации повлекли за собой появление такого финансового инструмента как ипотечное кредитование. Ипотечное кредитование, путем объединения рынков, обеспечивает поток инвестиций в строительство жилья, что способствует улучшению жилищных условий населения. Являясь столь сложным финансово-экономическим механизмом, данный процесс описывается рядом несоизмеримых показателей, которые достаточно сложно комплексно оценить. В данной статье с помощью кластерного анализа и интегральной оценки определен уровень развития ипотечного кредитования в регионах Российской Федерации. Авторами с помощью кластерного анализа выделены группы регионов лидеров и аутсайдеров. Однако, данный метод не позволяет определить уровень развития регионов, принадлежащих одному кластеру, что затрудняет их сравнение, а большое количество показателей усложняет интерпретацию полученных результатов. Для решения данных проблем авторы провели интегральную оценку уровня развития ипотечного кредитования рассматриваемых регионов. С помощью нормализации показателей и их последующей интеграции были выделены регионы лидеры и аутсайдеры. В

<sup>1</sup> 690922, ОПС Русский-2, ДВФУ, корпус 7.2, комната 316

заключении авторами предложена интерпретация полученных результатов и рекомендации применения данных методик для принятия взвешенного управленческого решения при проведении ипотечной политики.

**Вклад авторов.** Гриценко Т.С. - Автор осуществил написание статьи и курировал работу на предмет ее интеллектуального содержания. Передера Ж.С. - Автор внес существенный вклад в концепцию исследования. Собрал, проанализировал и интерпретировал полученные данные. Теряева А.С. - Автор осуществлял научное руководство. Активно оказывал консультативную и редакторскую помощь.

**Ключевые слова:** уровень развития ипотечного кредитования; кластерный анализ; интегральная оценка; регионы Российской Федерации; регионы лидеры и аутсайдеры

Исследование состояния и развития ипотечного кредитования основывается на ряде разнородных показателей, комплексная оценка которых не всегда возможна. Так, Центральный Банк Российской Федерации предоставляет базу данных, на основе которых производится анализ развития ипотечного кредитования в Российской Федерации. Такой анализ предусматривает исследование несопоставимых показателей, однако, не рассматривает их в совокупности, что не позволяет сделать целостную оценку [1].

Для того, чтобы провести комплексный анализ состояния ипотечного кредитования нами был введен показатель «уровень развития ипотечного кредитования». Уровень развития ипотечного кредитования - комплексный показатель, отражающий реализованный спрос на ипотечный кредит, а также объём рынка ипотечного кредитования и его характеристики [2]. С помощью данного показателя можно определить группы регионов со сходными характеристиками ипотечного кредитования.

Для определения уровня развития ипотечного кредитования требуется рассмотреть данные в региональном разрезе с использованием экономико-математических методов. Одним из методов, позволяющим сформировать такую оценку, является кластерный анализ [5].

Кластерный анализ - это математический метод, предназначенный для формирования различных, отдаленных друг от друга групп, объекты которых имеют схожие между собой признаки [9]. На основе этого анализа строится дендрограмма - это дерево или граф без циклов, построенный по матрице, отражающей меру близости исследуемых элементов. Она позволяет изобразить взаимные связи между объектами из заданного множества [8]. Для создания дендрограммы необходимо определить метод построения и меру кластеризации.

При проведении кластерного анализа развития ипотечного кредитования авторами был использован метод Варда, который позволяет создавать кластеры малого размера. В качестве меры кластеризации выбран квадрат расстояния Евклида. Данная мера используется в тех случаях, когда необходимо большее значение более отдаленным друг от друга объектам [3].

Квадрат евклидова расстояния вычисляется по формуле (1):

$$(x, y) = \sum_i (x_i - y_i)^2, \quad (1)$$

где:  $(x, y)$  - квадрат расстояния Евклида;

$x_i$  - значение фактора  $x$ ;

$y_i$  - значение фактора  $y$ .

Базой для проведения кластерного анализа развития ипотечного кредитования в региональном разрезе Российской Федерации послужили следующие относительные показатели, отражающие особенности ипотечного кредитования в регионах (таблица 1).

**Таблица 1**

**Показатели, характеризующие состояние развития ипотечного кредитования в регионе**

Наименование	Единицы измерения	Обозначение
Количество выданных ипотечных кредитов на душу населения	Ед./тыс. чел.	$Q/P$
Средний размер выданного ипотечного кредита	Млн. руб./ед.	$D/Q$
Объём просроченной задолженности по ипотечным кредитам на 1 ипотечный кредит	Млн. руб./ед.	$DO/Q$
Доля региона в общем объёме ипотечного кредитования	%	$MLP$
Средневзвешенная ставка по ипотечному кредиту	%	$r$
Объём просроченной задолженности по ипотечным кредитам на душу населения	Руб./чел.	$DO/P$
Задолженность по ипотечным кредитам на душу населения	Тыс. руб./чел.	$D/P$
Общая площадь жилых помещений, приходящихся в среднем на одного жителей	м <sup>2</sup> /чел.	$S/P$
Удельный вес семей, состоявших на учете в качестве нуждающихся в жилых помещениях, в общем числе семей	%	$MP$
Среднедушевые денежные доходы населения	Тыс. руб./чел.	$V/P$
Уровень занятости населения	%	$u$
ВРП на душу населения	Млн. руб./чел.	$GRP/P$
Ввод в действие жилых домов на 1000 человек	м <sup>2</sup> /тыс. чел.	$Lq/1000P$
Ввод в действие квартир на 1000 человек	м <sup>2</sup> /тыс. чел.	$A/1000P$

*Источник: составлено авторами на основе данных Банка России и Федеральной службы государственной статистики*

Следует отметить, что все данные в таблице 1 представлены в относительном виде - это обусловлено тем, что абсолютные показатели не учитывают фактора масштаба распространения изучаемого явления.

Количество выданных ипотечных кредитов на душу населения характеризует реализованный спрос на данный банковский продукт, а также отражает объём рынка ипотечного кредитования. Вероятно, в регионах с наибольшим населением данный показатель будет выше. Это обусловлено тем, что в таких регионах потребление увеличивается за счет количества населения, а также развитости кредитно-финансовых отношений и банковских услуг в данном регионе [6].

Средний размер выданного ипотечного кредита является относительным показателем, который позволяет оценить среднее потребление ипотечных продуктов в субъекте. Чем больше значения данного показателя, тем выше уровень развития ипотечного кредитования в регионе.

Объём просроченной задолженности по ипотечным кредитам на один ипотечный кредит свидетельствует о проблемах в механизме ипотечного кредитования, а именно, о допущении кредитования неплатежеспособного населения.

Доля региона в общем объёме выданных ипотечных кредитов в стране является одним из существенных показателей, характеризующих состояние ипотечного кредитования. На сегодняшний день в Российской Федерации наблюдается неравномерное распределение выданных ипотечных кредитов по субъектам, что обусловлено, на наш взгляд, различными подходами к продвижению и стимулированию развития ипотечного кредитования, а также социально-экономическими показателями региона. Поэтому, увеличение доли субъекта в

общем объеме выданных ипотечных кредитов положительно влияет на уровень развития ипотечного кредитования [7].

Средневзвешенная ставка по ипотечному кредиту характеризует стоимость ипотечных продуктов. Очевидно, что чем выше ставка, тем ниже потребительский спрос.

Объем просроченной задолженности по ипотечным кредитам на душу населения демонстрирует уровень платежеспособности заемщиков, выполнение ими требований по кредитным обязательствам. Невозвращенные в срок кредиты могут замедлять темпы роста объема вновь выданных ипотечных кредитов.

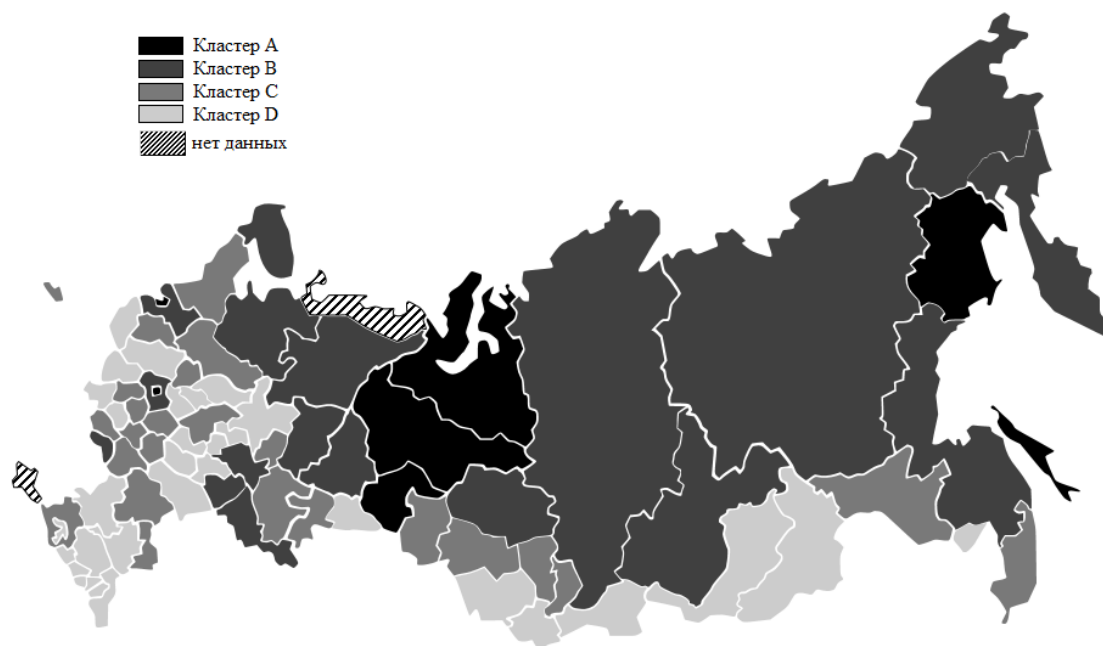
Задолженность по ипотечным кредитам на душу населения - один из основных показателей, отражающих состояние рынка ипотечного кредитования в регионе. Очевидно, значения данного показателя будут наибольшим в тех регионах, где выше уровень жизни населения, а ипотечные продукты наиболее доступны.

Общая площадь жилых помещений, приходящихся в среднем на одного жителя, ввод в действие жилых домов и квартир на тысячу человек являются показателями, характеризующими жилищную инфраструктуру региона, а именно, жилищный потенциал. Удельный вес семей, состоящих на учете в качестве нуждающихся в жилых помещениях, в общем числе семей, допустимо рассматривать как показатель, стимулирующий развитие ипотечного кредитования в регионе [10].

Среднедушевые денежные доходы, уровень занятости, а также ВРП на душу населения - это социально-экономические показатели, отражающие финансовые возможности населения, чем выше которые, тем перспективнее регион с точки зрения развития ипотечного кредитования [4].

При проведении кластерного анализа необходимо соблюдать условие «фиксированной даты», а именно, база показателей должна быть сформирована за один период. Авторами было принято решение провести кластерный анализ развития ипотечного кредитования в 2016 году.

Дендрограмма, построенная в пакете прикладных программ SPSS на основе выбранных показателей, была перенесена на карту (рисунок 1).



**Рисунок 1.** Визуализация развития ипотечного кредитования в регионах Российской Федерации (источник: составлено авторами)

Кластерному анализу не подлежала Республика Крым, это обусловлено тем, что данный регион в 2014 вошел в состав Российской Федерации без передачи статистических данных, поэтому по ряду показателей ипотечного кредитования наблюдаются «нулевые значения», что делает комплексный анализ невозможным. Также из исследования был исключен Ненецкий автономный округ в связи с наличием обширной и малонаселенной территории, неразвитостью жилищного фонда и экономики. Данный регион является абсолютным аутсайдером.

Для анализа и отражения особенностей формирования кластеров, представленных на рисунке 1, необходимо рассмотреть таблицу средних значений показателей по кластерам (рисунок 2).

Показатель	Кластер А	Кластер В	Кластер С	Кластер D	Всего
Q/P	3.79	3.11	2.76	2.09	2,94
D/Q	15.75	11.17	9.24	9.96	11,53
DO/Q	0.22	0.13	0.10	0.12	0,14
MP	0.04	0.02	0.01	0.00	0,02
r	12.88	12.85	12.76	12.83	12,83
DO/P	645.03	393.78	264.64	201.54	376,25
D/P	60.21	34.20	25.14	19.39	34,74
S/P	23.26	25.36	25.65	23.83	24,53
MP	3.08	2.52	1.64	0.96	2,05
V/P	47.49	33.40	26.31	21.39	32,15
u	70.53	66.66	64.33	61.24	65,69
GRP/P	1.32	0.47	0.30	0.19	0,57
Lq/1000P	529.50	552.06	597.20	489.00	541,94
A/1000P	8.34	7.95	8.28	6.54	7,78

*Рисунок 2. Средние значения исследуемых показателей по кластерам (источник: составлено авторами)*

Таким образом, становится очевидным, что к кластеру А относятся субъекты с наибольшими значениями по всем показателям, кроме общей площади жилых помещений на одного жителя и ввод в действие жилых домов на 1000 человек. Такие особенности могут обусловлены тем, что кластер А состоит из густонаселенных и малонаселенных субъектов, то есть в субъектах с большим населением рост жилищного фонда не поспевает за ростом населения, и им соответствует урбанизация, характеризующаяся строительством квартир. А в субъектах с малым населением отсутствует фактор притяжения миграционных потоков, и нет потребности в наращивании ввода нового жилья. Далее кластеры идут по убыванию уровня развития ипотечного кредитования. Так, наименьшие показатели имеют субъекты преимущественно находящиеся в Южном и Центральном федеральных округах.

Необходимо отметить, что представленный выше метод сегментации (кластерный анализ) позволяет сгруппировать объекты, используя большое количество разнородных показателей, однако данному методу присущи следующие недостатки:

- при увеличении набора показателей их интерпретация усложняется;
- он не позволяет оценить объекты, а только группы, к которым они принадлежат.

Расчет интегрального показателя позволяет избежать перечисленных проблем. Интегральный показатель - это сводный показатель, с помощью которого нормализованные

данные сводятся к определенной шкале, чаще всего от 0 до 1, что позволяет провести интегральную оценку. Рассчитывается интегральный показатель по следующей формуле (2):

$$I_i = \sum_{i=1}^n w_i INI_i \quad (2)$$

где:  $I_i$  - интегральный показатель рассматриваемого региона;

$w_i$  - весовой коэффициент соответствующего показателя;

$INI_i$  - индекс нормализации соответствующего показателя.

Принимая допущение, что используемые для анализа показатели оказывают одинаковое влияние на уровень развития ипотечного кредитования, то весовому коэффициенту присваивается следующее значение -  $w_i = \frac{1}{14}$ .

Индекс нормализации показателя или сам процесс нормализации основывается на выявлении в массиве данных максимального и минимального значения показателя по наблюдениям за базисную дату. Далее требуется определить, положительно или отрицательно влияет на уровень развития ипотечного кредитования увеличение рассматриваемого показателя. Если определено положительное влияние, то для нормализации выбранных показателей следует применять формулу (3):

$$INI_i = \frac{I_i}{I_{max}} \quad (3)$$

где:  $INI_i$  - индекс нормализации рассматриваемого показателя;

$I_i$  - значение рассматриваемого показателя  $i$ -ого региона;

$I_{max}$  - максимальное значение рассматриваемого показателя.

В случаях, когда определено, что увеличение показателя отрицательно влияет на уровень развития ипотечного кредитования, следует применять формулу (4):

$$INI_i = \frac{I_{min}}{I_i} \quad (4)$$

где:  $INI_i$  - индекс нормализации рассматриваемого показателя;

$I_{min}$  - минимальное значение рассматриваемого показателя;

$I_i$  - значение рассматриваемого показателя  $i$ -ого региона.

Благодаря вышеприведённым формулам, возможно нормализовать и интегрировать те же показатели, что и использовались для проведения кластерного анализа с соблюдением условия «фиксированной даты» (таблица 1).

Для применения формул (3) - (4) авторами было определено влияние каждого из рассматриваемых показателей на уровень развития ипотечного кредитования. Показатели были разбиты на две группы. Отрицательно влияющие - это показатели, увеличение которых приводит к снижению уровня развития ипотечного кредитования в регионе. Положительно влияющие - показатели, увеличение которых приводит к росту уровня развития ипотечного кредитования (рисунок 3).

Показатели	
Отрицательно влияющие:	
– объём просроченной задолженности по ипотечным кредитам на 1 ипотечный кредит;	– объём просроченной задолженности по ипотечным кредитам на душу населения.
– средневзвешенная ставка по ипотечному кредиту в регионе;	
Положительно влияющие:	
– количество выданных ипотечных кредитов на душу населения;	– удельный вес семей, состоявших на учете в качестве нуждающихся в жилых помещениях, в общем числе семей;
– средний размер выданного ипотечного кредита;	– среднедушевые денежные доходы населения;
– доля региона в общем объёме ипотечного кредитования;	– уровень занятости населения;
– задолженность по ипотечным кредитам на душу населения;	– ВРП на душу населения;
– общая площадь жилых помещений, приходящихся в среднем на одного жителя;	– ввод в действие жилых домов на 1000 человек.
– ввод в действие квартир на 1000 человек;	

**Рисунок 3.** Классификация показателей по направленности влияния на уровень развития ипотечного кредитования (источник: составлено авторами)

Рассчитанный по формуле (2) интегральный показатель уровня развития ипотечного кредитования необходимо разбить на четыре группы для дальнейшей интерпретации (таблица 3).

**Таблица 3**

**Разбивка показателя интегральной оценки уровня развития ипотечного кредитования по группам**

Значение	Характеристика
0,00 - 0,25	Регионы с низким уровнем развития ипотечного кредитования
0,25 - 0,50	Регионы со средним уровнем развития ипотечного кредитования
0,50 - 0,75	Регионы с высоким уровнем развития ипотечного кредитования
0,75 - 1,00	Регионы с наиболее высоким уровнем развития ипотечного кредитования

Источник: составлено авторами

Авторами выделена шкала, где низкому уровню развития ипотечного кредитования соответствует один интервал значений, а высокому - два. Это обусловлено тем, что интегральный показатель может стремиться к единице только в тех случаях, когда значения по всем рассматриваемым показателям также стремятся к единице, что в реалиях является невыполнимым условием. Таким образом, целесообразно выделение двух интервалов высоких значений для более эффективной оценки регионов.

Для визуализации результатов интегральной оценки уровня развития ипотечного кредитования в регионах результаты исследования нанесены на карту Российской Федерации (рисунок 4).



**Рисунок 4.** Визуализации уровня развития ипотечного кредитования в регионах Российской Федерации (источник: составлено авторами)

Результаты интегральной оценки отражают диверсификацию уровня развития ипотечного кредитования в регионах Российской Федерации. Так, в городе Санкт-Петербург, Московской, Тюменской и Магаданских областях, а также в Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах отмечается наиболее высокий уровень развития ипотечного кредитования. Такой уровень обусловлен высокими значениями по показателям, характеризующим реализованный спрос на ипотечные продукты, жилищный фонд, с помощью которого возможно проведение ипотечной политики, а также по показателям социально-экономического развития регионов. Это обусловлено тем, что в городе Санкт-Петербург и Московской области наблюдается гармоничное соотношение финансовой обеспеченности и плотности населения, а в остальных регионах это уровня отмечается высокий ресурсный потенциал, который обеспечивает приток денежных средств в экономику.

В городе Москва, Калининградской, Ленинградской, Орловской, Владимирской, Новосибирской и Сахалинской областях, Республике Саха (Якутия), а также в Чукотском автономном округе отмечается высокий уровень развития ипотечного кредитования, варьирующийся в коридоре значений от 0,50 до 0,75.

Низкий уровень развития ипотечного кредитования наблюдается в Ивановской, Волгоградской, Курганской областях, Алтайском, Забайкальском краях, Республиках Алтай, Тыва и Бурятия, а также во всех регионах Северо-Кавказского федерального округа. Здесь рынок ипотечных продуктов малоразвит, показатели, характеризующие уровень развития ипотечного кредитования незначительны. Обусловлено это тем, что экономическое развитие данных регионов отстает от развития других регионов Российской Федерации.

В остальных же субъектах отмечается средний уровень развития ипотечного кредитования. Общая интегральная оценка уровня их развития колеблется от 0,25 до 0,50.

Таким образом, предложенные авторами способы позволяют оценить уровень развития ипотечного кредитования регионов Российской Федерации, выделяя лидеров и аутсайдеров. Так, на основе мер близости кластерный анализ выделяет группы регионов, которые наиболее схожи по своим показателям. С помощью данного метода возможна оценка каждого показателя



отдельно, но при их большом количестве возникает сложность интерпретации полученных результатов. Эту проблему решает интегральный показатель, оценивающий каждый субъект одним значением в коридоре от 0 до 1. Также в отличие от кластерного анализа интегральная оценка рассматривает не только сформированные группы, но и каждую единицу измерения исследования отдельно, что очень важно при принятии управленческого решения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авагян Г.Л. Банковские и небанковские кредитные институты в национальной финансово-кредитной системе России // Общество и право. 2014. №1 (47). С. 304-305.
2. Ахметянова К.А. Ипотека и ее влияние на жилищный вопрос в России // СТЭЖ. 2011. №13. С. 5-12.
3. Грезина М.А. Экономико-математические методы принятия управленческих решений в сфере ипотечного кредитования // Известия ЮФУ. Технические науки. 2011. №11. С. 51-60.
4. Исаев А.А., Исаева Л.А., Котоманова К.А. Проблемы развития человеческого потенциала в Дальневосточном федеральном округе // КЭ. 2014. №3 (87). С. 3-10.
5. Кадочникова Е.И., Самерханова А.А. Отечественный рынок ипотечного кредитования как индикатор благосостояния: эконометрическая оценка // Проблемы современной экономики. 2015. №1 (53). С. 148-152.
6. Крячкова Л.И., Мохов И.А., Мохова С.С. Проблемы и противоречия рынка ипотечного кредитования в России // 2014. №6. С. 20-22.
7. Левина Л.И., Ивашков А.О. Оценка и анализ развития региональных рынков ипотечного жилищного кредитования // 2010. №33 (417). С. 42-48.
8. Лучкова С.В., Перемитина Т.О. Повышение наглядности отображения результатов факторного анализа // Доклады ТУСУР. 2013. №4 (30). С. 153-158.
9. Суслов С.А. Кластерный анализ: сущность, преимущества и недостатки // Вестник НГИЭИ. 2010. №1. С. 51-57.
10. Фисенко А.И., Ночевкина Т.А. Тенденции и этапы развития национального рынка ипотечного кредитования в современной России // ТДР. 2013. №5. С. 116-121.

**Gritsenko Taras Stepanovich**

Far Eastern federal university, Russia, Vladivostok  
E-mail: taras-gricenko@mail.ru

**Peredera Zhanna Sergeyevna**

Far Eastern federal university, Russia, Vladivostok  
E-mail: zhanna-peredera@yandex.ru

**Teryaeva Anna Sergeyevna**

Far Eastern federal university, Russia, Vladivostok  
E-mail: kemishis@mail.ru

## **Identification of mortgage lending development level in regions through cluster analysis and integrated assessment**

**Abstract.** Changes in Russian Federation economic system entailed emergence of such financial instrument as mortgage lending. Mortgage lending through brinning markets provides the flow of investments into housing construction, that facilitates the improvement of living conditions of the population. Being such a complicated financial and economical mechanism, this process is described with a number of disproportionate indicators, which are rather difficult to assess comprehensively. In this article the level of mortgage lending development in different regions of Russian Federation is defined with the help of a cluster analysis and an integrated assessment. Groups of leading and lagging regions are revealed by authors with the help of cluster analysis. However, this method is not able to identify the development level of regions, which belong to one single cluster, that makes it difficult to compare them, more than that, the set of different indicators complicate interpretation of the results obtained. In order to resolve these problems authors used integrated assessment of mortgage lending development level in the regions. The leading and lagging regions were defined through normalization of the rates and following integration. In the conclusion of the article authors proposed the interpretation of results obtained and recommendations of using these methods for making right management decision in implementing mortgage lending politics.

**Authors contribution.** T.S. Gritsenko - The author implemented writing of the article and supervised the work with the view to intellectual content. Zh.S. Peredera - The author made a significant contribution in the concept of the study. Collected, analysed and interpreted the data. A.S. Teryaeva - The author approved the final version of the article before publishing. Provided active consultancy assistance.

**Keywords:** mortgage lending development level; cluster analysis; integrated assessment; Russian Federation regions; leading and lagging regions