

Титов С.Б. Применение теории нечетких множеств второго типа к решению задачи классификации жилой недвижимости. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей VIII Всерос. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2008. – С. 263-265.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ВТОРОГО ТИПА К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ КЛАССИФИКАЦИИ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ**

С.Б. Титов

Рязанский государственный радиотехнический университет,  
г. Рязань

Деление объектов жилой недвижимости на классы и категории сегодня приобретает все большее значение. Ценовая политика фирм, планы на перспективу, предпочтения покупателей во многом определяются принадлежностью конкретных сооружений к тому или иному классу.

В профессиональной среде застройщиков, риэлторов, агентств недвижимости, а также оценщиков недвижимости для краткой характеристики жилого здания принято обозначать их как объекты социального, эконом-класса, бизнес-класса или элитного класса.

С необходимостью классификации согласны многие эксперты: упорядоченность облегчает понимание рыночной ситуации и служит верным показателем цивилизованности рынка. Тем не менее практика показывает, что определиться с классификацией объектов жилой недвижимости достаточно проблематично. Поскольку четкой границы между классами жилья нет, каждый риэлтор (застройщик) руководствуется в этом вопросе своими собственными соображениями, стандартами и опытом, исходя из собственного понимания качественных характеристик объекта, видения целевых групп и их потребностей.

Компании относят жилье к тому или иному классу, сообразуясь тремя основными параметрами – ценой, местоположением и качеством (характеристиками) объекта. Именно гармоничное сочетание этих трех параметров позволяет говорить о классе объекта. Это пример общепринятой упрощенной классификации объектов. Вместе с тем очевидно, что среди трех перечисленных параметров, такой фактор, как «цена», вторичен, т.е. «цену» можно определить как конечный результат формирования стоимости объекта посредством влияния «ценообразующих» факторов.

Учитывая отсутствие четких границ между обозначенными выше классами жилой недвижимости, предлагается использовать для классификации механизм нечеткой кластеризации с использованием алгоритма FCM [1]. Применение элементов нечеткой логики для решения описанной проблемы вполне обоснованно, поскольку в качестве входных данных используются, как правило, субъективные экспертные оценки по установленным критериям.

Суть предлагаемого подхода заключается в привлечении к решению проблемы группы квалифицированных экспертов, включающих архитекторов, представителей строительных, инвестиционных, девелоперских компаний, государственных структур, риэлторов, экспертов-оценщиков и т.д. Всего можно выделить несколько десятков параметров, влияющих на стоимость жилья и как,

следствие, определяющих его класс, которые можно распределить на семь основных критериев: месторасположение; строительные и технические характеристики здания и его конструктивных элементов; обустройство здания и придомовой территории; социальная инфраструктура здания; материалы и оборудование; техническая инфраструктура; организация управления и эксплуатации.

Экспертам предлагается выставить свои оценки по критерию для каждого объекта, участвующего в классификации. Возможен вариант выставления детальных оценок по параметрам внутри каждого критерия с последующим выведением итоговой оценки по критерию. Для согласования экспертных оценок может быть использован аппарат теории множеств либо нечеткий метод Дельфи [2].

После получения всех необходимых оценок по всем критериям классифицируемые объекты могут быть представлены как точки в многомерном пространстве  $\{Q_1, \dots, Q_n\}$ , где  $Q_i$  – шкала значений  $i$ -го критерия. Далее может быть выполнена нечеткая кластеризация объектов в соответствии с FCM-алгоритмом на четыре определенных выше класса: социальное жилье, эконом-класс, бизнес-класс и элит-класс.

FCM-алгоритм – итерационный алгоритм, вычисляющий нечеткие функции принадлежности для объектов, модернизирующий параметры прототипов кластеров в соответствии с функциями принадлежности. Функции принадлежности играют роль весовых коэффициентов, т.е. они представляют степень вклада объекта в оценку прототипов кластеров. Размер вклада зависит от выбора фаззификатора  $m$ .

Использование модифицированного FCM-алгоритма с расширением множества объектов на ИНМТ2 и введением различных значений фаззификатора  $m_1$  и  $m_2$  дает возможность управлять неопределенностью, которая возникает, когда кластеры имеют различный объем для множества объектов. Таким образом, можно добиться более точного расположения центров кластеров. Для более эффективного применения FCM-алгоритма возможно применения генетических вычислений для отыскания значений фаззификаторов  $m_1$  и  $m_2$ .

Таким образом, выполнив все необходимые операции по вычислению центров кластеров, а также процедуру «четкого разбиения» на выходе, можно получить однозначное разбиение всех классифицируемых объектов по четырем выбранным классам.

#### Библиографический список

1. Daniel Hwang and Sang H Rhee. Uncertain fuzzy clustering: interval type-2 fuzzy approach to C-means // IEEE Transactions on Fuzzy Systems. – 2007. – Vol. 15. – №1.
2. Титов, С.Б., Демидова, Л.А. Исследование проблемы согласования результатов при определении рыночной стоимости объекта оценки. Применение аппарата теории множеств в рамках оценочной деятельности // Математическое и программное обеспечение вычислительных систем: материалы межвузовского сборника научных трудов. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2007. – С. 40 – 44.