

формування ринкових відносин: Зб. наук. праць. Вип. 4. – К.: КДТУБА, 1998. – С.108-114.

Отримано 26.08.2004

УДК 657.372.2

С.Н.БУЛЫГА

ГП «Газ - тепло» НАК «Нефтегаз Украины», г.Киев

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ МНОГОМЕРНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ КОММЕРЧЕСКОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

Рассматриваются вопросы снижения субъективизма оценочных процедур в рамках сравнительного подхода к оценке коммерческой недвижимости. С целью повышения адекватности результатов оценки и уменьшения влияния субъективного фактора предложено проводить классификацию объектов коммерческой недвижимости как предварительный этап построения моделей регрессии. Алгоритм классификации и идентификации объектов коммерческой недвижимости предлагается разработать с использованием положений теории нечетких множеств.

Развитие частной собственности и конкурентных рынков в отечественной экономике определяет актуальность оценки рыночной стоимости недвижимости как первоосновы национального богатства. Результаты такой оценки должны соответствовать критериям адекватности, объективности, а также полноты учета существенных показателей, определяющих ее рыночную стоимость. Однако получение результатов, соответствующих указанным критериям, на практике усложнено, с одной стороны, субъективизмом эксперта, проводящего оценку, а с другой – дефицитом рыночных данных, в частности о совокупности экономических показателей, характеризующих объект оценки.

Данные ограничения обуславливают использование в расчетах при применении сравнительного подхода данных об объектах, замещающих объект оценки с точки зрения его потенциального пользователя. При этом эксперт моделирует стоимость объекта оценки на основании его сходства с замещающими объектами по отобранному числу существенных характеристик или элементов сравнения.

В настоящее время разрабатываются статистические методы оценки недвижимости, основанные на положениях теории корреляционного и регрессионного анализов. Работы ведущих украинских и российских специалистов в области оценки С.А.Сивца, И.А.Левыкиной, С.В.Грибовского [1, 5, 6] позволяют применять на практике алгоритмы оценки, снижающие субъективизм эксперта и позволяющие повысить адекватность полученных результатов.

Анализ оценочных процедур, предусмотренных методами сравни-

тельного подхода [1, 2], свидетельствует, что для получения адекватных, объективных и полных результатов оценочной задачи следует осуществить корректный подбор замещающих объектов из имеющейся совокупности данных о рыночных продажах (рис.1).

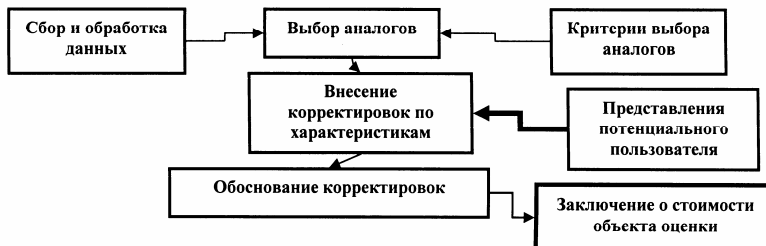


Рис.1 – Общая схема реализации оценочных процедур методом сравнительного подхода

Такой отбор позволяет с необходимой степенью точности оценить отличия объекта оценки от замещающих объектов по характеристикам, определяющим его рыночную стоимость.

Стандарты оценки [3] выдвигают ряд критериев сопоставимости рыночных сделок с замещающими объектами, используемых в процессе оценки. К таким критериям относятся: соответствие условий сделок купли-продажи признакам рыночной сделки, условий финансирования сделок типичным условиям оплаты, условий на рынке замещающих объектов рыночным условиям на дату оценки. Для использования приведенных критериев должна быть возможность учета на дату оценки рыночных изменений, обуславливающих продажные цены замещающих объектов.

В то же время сопоставимость объектов недвижимости является весьма условным понятием. Если для большинства объектов движимого имущества можно найти данные о сделках с полными аналогами или отличающимися по какой-либо основной характеристике, то на рынке недвижимости практически невозможно подобрать замещающие объекты, совпадающие с объектом оценки по всем существенным характеристикам. Это объясняется сегментированием и локализацией рынков недвижимости в пределах конкретных территорий, а также дифференциацией земельных участков по типам землепользования [4]. Кроме того, каждый объект недвижимости уникален хотя бы по причине своего географического местоположения, не говоря о возможной принадлежности типовых, на первый взгляд, объектов к различным сегментам рынка. Приведенные особенности наиболее характерны для

рынков коммерческой недвижимости, что определяется многообразием перспектив ее использования в различных сферах экономической деятельности.

Сегодня не выработана единая методология [5], позволяющая формализовать процесс такого выбора, поэтому эксперту при принятии решений в процессе оценки приходится руководствоваться суждениями и допущениями, основанными на опыте и интуиции. Это обусловливает разработку статистических методов, позволяющих снизить субъективность и повысить адекватность результатов оценки. Вместе с тем, как свидетельствует анализ отчетов об оценке недвижимости, указанные методы находят применение, в основном, в теоретических исследованиях.

В [6] для оценки степени близости объекта оценки и замещающего объекта предложено использовать метрики, которые имеют вид:

$$P_1 = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{x_i^0}{x_i^a}\right)^2}, \quad P_2 = \left(\frac{x_1^0}{x_1^a}\right)^{a_1} \times \left(\frac{x_2^0}{x_2^a}\right)^{a_2} \times \dots \times \left(\frac{x_n^0}{x_n^a}\right)^{a_n},$$

где x_i^0 – значение i -го параметра объекта оценки; x_i^a – значение i -го параметра замещающего объекта.

Очевидно, что при применении метрики P_1 объекты аналогичны в случае выполнения равенства $P_1 = 0$, поэтому в качестве замещающих объектов выбирают те объекты, для которых P_1 принимает минимальное значение.

При использовании метрики P_2 в качестве коэффициентов a_1, a_2, \dots, a_n берут стандартизированные коэффициенты предварительно полученного уравнения регрессии. Из совокупности рыночных данных выбирают объекты, для которых величина $|P_2 - 1|$ принимает минимальное значение.

Приведенный метод рекомендуется использовать для отбора замещающих объектов в случаях, когда в качестве элементов сравнения выбраны количественные параметры, существенно влияющие на стоимость объекта оценки. При этом сравнение и отбор замещающих объектов по качественным, плохо формализуемым характеристикам, которые являются наиболее существенными при оценке объекта, проводят на основании опыта и интуиции эксперта.

Точный отбор замещающих объектов при статистических мето-

дах оценки недвижимости определяет выполнение необходимых предпосылок регрессионного анализа, в частности требования однородности выборки. Процедура подбора оценщиком аналогов оцениваемого объекта не является процедурой случайного выбора из генеральной совокупности и не может гарантировать однородность выборки. При отборе аналогов, как правило, фиксируют значения тех признаков, которые могут рассматриваться как классифицирующие для объектов недвижимости. В данной ситуации эксперт руководствуется здравым смыслом, опытом и интуицией, поэтому влияние субъективного фактора уже на этапе отбора аналогов может снизить адекватность полученных результатов.

Практика формирования выборок замещающих объектов из генеральной совокупности свидетельствует, что появление в таких выборках резко выделяющихся наблюдений вызывается наличием в них объектов недвижимости, принадлежащих другому, как правило, смежному сегменту рынка (другому классу объектов, региону и т.п.). При применении статистических методов отмечается полимодальность распределения наблюдений (характеристик замещающих объектов), что свидетельствует о целесообразности расслоения общей выборки на страты с последующим отбором объектов по принципу стратифицированной выборки. Следовательно, полученная выборка должна представлять собой совокупность объектов, принадлежащих одному типу (классу).

Таким образом, получение результатов оценки, удовлетворяющих критериям объективности, адекватности и полноты, зависит от классификации их совокупности по существенным характеристикам. Тем не менее, объекты недвижимости, в особенности коммерческой, не могут быть классифицированы по четким и однозначным правилам из-за возможности изменения норм зонирования территорий, включающих потенциально замещающие объекты и объект оценки; наличия многофункциональных участков, входящих в состав смешанных зон согласно действующим правилам зонирования; вероятного изменения экономической функции объекта оценки и замещающих объектов в случае их неэффективного использования.

Границы между классами объектов коммерческой недвижимости, как правило, размыты, неопределенны, критерии выбора являются многомерными: одни и те же характеристики могут быть свойственны различным классам и различия между ними прослеживаются лишь в совокупности характеристик, через их различные комбинации, приоритеты и соотношения. Ряд объектов, в силу своих физических характеристик и приоритетного местоположения, может быть отнесен к не-

скольким типам коммерческой недвижимости, что затрудняет получение адекватных результатов решения оценочной задачи.

При разработке методов классификации объектов коммерческой недвижимости по значительному числу существенных параметров предлагается использовать аппарат теории нечетких множеств. Воспользуемся понятием нечеткого множества, данным в [7]. Нечетким множеством A на множестве X называется совокупность пар

$$A = \{ \langle \mu_A(x), x \rangle \},$$

где $\mu_A : X \rightarrow [0,1]$ – отображение множества X в единичный отрезок $[0,1]$ – называется функцией принадлежности нечеткого множества A . Значение функции принадлежности $\mu_A(x)$ для элемента $x \in X$ называется степенью принадлежности. Интерпретацией степени принадлежности $\mu_A(x)$ является субъективная мера того, насколько элемент $x \in X$ соответствует понятию, смысл которого формализуется нечетким множеством A .

Наглядным способом представления нечеткого множества может быть графическое представление. На рис.2 приведен пример, графически иллюстрирующий соотношение нечетких множеств, характеризующих качество местоположения объекта недвижимости. Из графика видно, что принадлежность качества расположения объекта к оценке «5 баллов» определяется довольно крутым склоном, что говорит о практически однозначной оценке. Склон, характеризующий принадлежность данной характеристики к оценке «2 балла», более пологий, что свидетельствует о большей нечеткости в определении этой оценки.

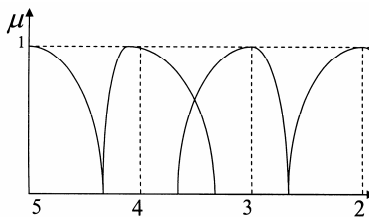


Рис.2 – Графическое представление нечетких множеств

Характерным является участок графика между оценками «4 балла» и «3 балла». Имеющаяся общая часть показывает наличие ситуации, когда один и тот же объект, оцениваемый по конкретной характеристике, может принадлежать любой из пересекающихся оценок. Неоднозначность оценки не носит катастрофического характера, а лишь свидетельствует о том, что выбранное множество оценок требует рас-

ширения.

Применение теории нечетких множеств для решения практических задач предполагает формализацию нечетких понятий и построение функции принадлежности для нечетких множеств. Анализ работ [8, 9] показывает неоднозначность трактовки сущности функции принадлежности. Основоположник теории нечетких множеств Л.Заде [7] настаивает на принципиальном отличии понятия вероятности от понятия нечеткости. Им специально разработана теория возможности, выполняющая роль теории вероятности для нечетких множеств. В то же время в [8, 9] показано, что сущность функции принадлежности можно раскрыть, опираясь на новую интерпретацию понятия вероятности – субъективную вероятность. Определение понятия субъективной вероятности связано с наличием лица, принимающего решение (ЛПР), роль которого в данном случае играет эксперт.

В [10] предложена схема определения функции принадлежности $\mu_A(x)$ элементов $x \in X$ нечеткому множеству A . Имеется коллективное ЛПР, часть экспертов которого на вопрос о принадлежности элемента X множеству A отвечает положительно, а другая часть – отрицательно. Тогда принимается, что

$$\mu_A(x) = \frac{n_1}{n_1 + n_2},$$

где n_1 – число положительных ответов; n_2 – число отрицательных ответов.

Такая схема соответствует вероятностной интерпретации функции принадлежности.

В [10] получены выражения для вычисления значений функции принадлежности по данным опроса экспертов – коллективного ЛПР методом парных сравнений. В [11] предлагается процедура построения функции принадлежности $\mu_A(x)$ на основе количественного парного сравнения степеней принадлежности индивидуальным ЛПР. Существуют также методы экспертных оценок, основанные на применении теории нечетких множеств, в которых используется понятие уровня множества.

С целью разработки методов оценки коммерческой недвижимости, предполагающих получение результатов, соответствующих критериям объективности, адекватности и полноты существенных параметров, предлагается использовать процедуры классификации и идентификации объектов, основанные на теории нечетких множеств.

1. Грибовский С.В. Оценка доходной недвижимости. – СПб.: Питер, 2001. – 336 с.
2. Оценка недвижимости / Под ред. А.Г.Грязновой. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 493 с.
3. Национальный стандарт №1 «Общие основы оценки имущества и имущественных прав»: Постановление Кабинета Министров Украины от 10.09.2003г. № 1440. – С.9.
4. Фридмен Дж., Ордуэй Н. Анализ и оценка приносящей доход недвижимости. – М.: Дело, 1997. – 480 с.
5. Грибовский С.В., Сивец С.А., Левыкина И.А. Новые возможности сравнительного подхода при решении старых проблем // Вопросы оценки. – 2002. – №4.
6. Сивец С.А., Левыкина И.А. Статистическая модель оценки стоимости объекта недвижимости // Вопросы оценки. – 2001. – №4.
7. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976. – 154 с.
8. Модели принятия решений на основе лингвистической переменной / Борисов А.Н., Алексеев А.В. и др. – Рига: Рига зинатне, 1982. – 256 с.
9. Орлов А.И. Связь между нечеткими и случайными множествами. Нечеткие толерантности. – М.: ЦЭМИ АН СССР, 1975. – С.103-125.
10. Zannetos S., Willcox J. W. The management process, management information and control systems, and cybernetics. In Progress of cybernetics. J. Rose. – Gordon and Breach. 1970.
11. Построение экспертных систем / Под ред. Ф.Хейсе-Рот, Д.Уотерман, Д.Ленат. – М.: Мир, 1987. – 442 с.

Получено 12.09.2004

УДК 336.748

Н.М.ОСТРОВЕРХ

Українська державна академія залізничного транспорту, м.Харків

НЕРІВНОВАЖНІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ СИСТЕМИ

Виконано системний аналіз нерівноважних соціально-економічних систем у контексті положень рівноваги, стійких граничних циклів, єдності процесів самоорганізації.

Постановка проблеми нерівноважних соціально-економічних систем у загальному виді та її зв'язок з важливими науковими і практичними завданнями викликана тим, що соціально-економічні системи вивчаються головним чином з позиції оптимізації і теорії гри, які вважаються іманентними саме соціально-економічним системам. Як правило, в цих теоріях присутня цільова функція, і, таким чином, неявно припускається, що історію суспільства, об'єктивні закони соціально-економічних систем утворюють цілі індивідів.

Проте в останні десятиліття почала розповсюджуватись інша точка зору на закони суспільного розвитку. Вона пов'язана з новим синтетичним напрямком, який виник на стику фізики, хімії, біології, екології, соціології, психології і економіки, – синергетики, яка не припускає формулювання мети в явному вигляді.

Синергетикою називається наука про колективні (кооперативні)