УДК 332.21, 332.3, 528.4

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ПРИ ОЦЕНКЕ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Цветков В.Я.

Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики МГТУ МИРЭА, Москва, e-mail: cvj2@list.ru

Статья описывает методы оценки стоимости земельных участков с применением информационных моделей. Описаны факторы, влияющие на стоимость участков. Описаны принципы нормативного и составного оценивания. Показано наличие информационной неопределенности при оценивании участков. Показано, что управление земельными ресурсами является многоцелевым. Показано, что основой оценивания является мониторинг земель и кадастровая оценка. Показано, что эффективной технологией сбора кадастровой информации являются спутниковые технологии. Отмечена необходимость актуализации оценки стоимости земель, которая с течением времени изменяется. Отмечено, что наилучшей оценкой стоимости земель является комплексная оценка, включающая набор информационных моделей и различных методов. Сведение различных количественных оценок в единую систему необходимо осуществлять на основе теории предпочтений.

Ключевые слова: оценка земель, информационные модели, информационные технологии, комплексное оценивание

INFORMATION MODEL IN THE VALUATION GROUND AREAS

Tsvetkov V.Y.

Moscow State Technical University of Radio Engineering, Electronics and Automation MSTU MIREA, Moscow, e-mail: cvj2@list.ru

This article describes methods for estimating the value of land with the use of information models. The article describes the factors affecting the cost of land. The article reveals the essence of the regulatory assessment and evaluation component. Article shows the existence of information uncertainty in estimating land. Article shows that land management is a multi-purpose. Article shows that the basis of assessment is to monitor land and cadastral valuation. Article shows that effective technology to collect inventory information are satellite technology. Article points out the need to update the valuation of land. The cost of land varies over time. It was noted that the best estimate of the cost of land is a comprehensive assessment that includes a set of information models and different methods. Article shows that getting a single assessment should be based on the theory of preferences.

Keywords: land valuation, information models, information technology, complex assessment

Рассматривая принципы решения задач при оценке стоимости земельных участков, следует отметить общность между этими задачами, теоретическим математическим решением задач [1] и теорией предпочтений [2]. По существу, оценка земель является либо основой принятия решений, либо проведения дополнительных исследований. Прежде чем принять решение субъект, принимающий решение черпает информацию в информационном поле [3]. Он получает сложную систему параметров, которые нужно проанализировать и редуцировать. На основе параметров он строит информационную модель, которая служит основой для получения решения. При этом возникает противоречие: чем глубже человек вникает в проблему, тем формально лучше и точнее будут принимаемые им решения. С другой стороны, чем глубже человек вникает в проблему, тем больше сложность модели и это влечет ошибки результата. Сталкиваясь с множеством параметров, отражающих сложную ситуацию, человеческий разум объединяет их в группы в соответствии с качественными признаками [4]. В процессе оценки ЛПР анализирует объекты и отношения между ними.

Основная часть. Простейшая оценка строится по правилу «Если А, то В». Это означает, что если имеет место информационная ситуация [5] «А», то следует принять оценку «В» как функцию параметров оценки. Такое решение называется простым или однозвенным [6] и описывается одним звеном

$$A_k \rightarrow B_k\,(p_{ki}) \qquad (1)$$

Здесь A_k – информационная ситуация для случая k; B_k – метод или алгоритм оценки для ситуации k; p_{ki} – набор параметров оценки для ситуации k.

Такие методы оценки имеют место в простых ситуациях при «нормативном» оценивании [7], когда появление ситуации «А» предусмотрено регламентом или нормативом. В таком нормативе предписывается действие «В» для ситуации «А». В этом случае система просто исполняет инструкцию.

Для сложных ситуаций имеет место поэтапная оценка [8], которая отображается цепочкой звеньев типа

$$A_1 \rightarrow B_1 \rightarrow A_2 \rightarrow B_2 \rightarrow \ldots\ldots \rightarrow B_{N-1} \rightarrow A_Г. \qquad (2)$$

Такое оценивание называется составным. Выражение (2) интерпретируется следующим образов. Информационная ситуация A_1 влечет действие B_1, которое приводит к информационной ситуации A_2. Информационная ситуация A_2 влечет действие B_2 и так далее, пока не будет достигнуто целевое состояние оценки A_T. Такая цепочка действий называется также «путем оценивания». Она служит основой построения последовательного алгоритма, который приводит к решению A_T от исходной ситуации A_1. Совокупность действий В характеризует процессы вычислений или принятия решений, если алгоритм связан с решением. Вычисления связаны с компьютерными технологиями, принятие решений относится к живым и интеллектуальным системам. Большинство задач оценивания [7, 8] требуют многоэтапных решений (2). К условиям решений задач по оценке земель относятся основные виды земельных платежей. В России предусмотрены следующие основные виды земельных платежей: земельный налог; арендная плата; нормативная цена земли [8].

Нормативная цена земли – показатель, характеризующий стоимость участка определенного качества и местоположения, исходя из потенциального дохода за расчетный срок окупаемости [7, 9]. Нормативная цена земли – наиболее вариабельный показатель, зависящий от ряда факторов. Этот показатель содержит максимальное число элементов с информационной неопределенностью.

Задача определения нормативной стоимости земли *многофункциональна,* она проявляется на *уровне операционной деятельности* и является *многовариантной и многоцелевой*. В данном понимании термин многоцелевая задача требует многоцелевого управления [10]. В процессе управления приходится решать [7, 9]] стратегические, тактические и операционные задачи. Управление земельной собственностью включает все три уровня, для которых может потребоваться определение нормативной стоимости земли.

Как результат решения задачи нормативная цена земли фиксируется в Земельном кадастре по каждому участку наряду со сведениями об изменении его статуса, границ, площади и о расположенных на нем строениях. Эти данные необходимы для всех систем информационного обеспечения рынка недвижимости и ее государственной регистрации. Для хранения данных о Земле необходимы информационные системы, а в целом для реализации решения и поддержки принятия решений необходимо применение информационных моделей [11].

На мировом рынке недвижимости под стоимостью объекта недвижимости (земельного участка или прав на его долговременную аренду) обычно понимают наиболее вероятную цену, которую можно получить при его продаже на конкурентном и открытом рынке. Это говорит о том, что стоимость земельной собственности содержит вероятностную составляющую, которая с течением времени подвержена колебаниям рыночных отношений.

Другими словами определение стоимости осуществляется в условиях информационной неопределенности, которую необходимо уменьшить или исключить, применяя методы учёта неопределённости и риска в управлении [12]. Поскольку факторов, влияющих на стоимость земельных участков много, а результатом оценивания должно быть их минимальное число (в идеале одно), то необходимо проводить комплексное оценивание [7, 8].

Основой экономического регулирования земельных отношений является мониторинг земель [13] и кадастровая оценка земель [14]. Следует отметить, что в России достаточно интенсивно развивается городской кадастр. В силу этого в области городского кадастра имеются достаточные наработки для проведения оценок с использованием различных формальных систем, включая системы предпочтений. В систему кадастровой оценки городских земель входят как оценка качества земель, пригодности земель в целях градостроительства и для других конкретных нужд (под строительство жилого здания, под использования в целях рекреации, под выращивание с/х культур и т.д.), так и определение потенциальной ценности земель в денежном выражении.

Земли городов и населенных пунктов оцениваются по их функциональному назначению с учетом насыщенности застройки, престижности местоположения, экологического состояния, социального и инженерно-транспортного обустройства и других потребительских свойств. По совокупности этих характеристик территории субъектов РФ разделяются на ряд оценочных зон, дифференцированных по базовым ставкам земельного налога и нормативной цене земли [14].

Оценка стоимости земельных участков или права их аренды для всех видов рыночных операций с землей производится на основе кадастровой оценки земли. Кадастровая оценка включает юридическую (правовую) и метрическую составляющие.

Кадастровая метрическая информация собирается с помощью топографо-геодезических технологий, а в последнее время для этой цели шире используют геоинформационные технологии. При этом все более эффективной технологией сбора кадастровой информации является использование спутниковых навигационных систем [15, 16]. Кадастровая оценка земли, в том числе и городских земель, формируется на основе сбора, обработки и актуализации детальной кадастровой информации о стоимостных характеристиках земель и земельных участков различного назначения.

Обращаем внимание на термин *актуализация*. Это означает, что кадастровая оценка земли не является вечной, а требует периодической проверки и переоценки, если происходят существенные изменения с характеристиками земель. Например, резкое ухудшение экологической обстановки снижает стоимость земель, развитие инфраструктуры, например зоны отдыха, может повысить их стоимость. Временной фактор увеличивает информационную неопределенность и требует применения методов ее уменьшения.

Комплексная экономическая оценка городской территории – это оценка территории города, учитывающая по возможности все факторы градостроительной ценности [8]. Основным принципом комплексной экономической оценки является зонирование территории города по результатам балльной оценки земли, сначала по каждому из основных факторов, а затем – интегрированная балльная оценка по всем факторам вместе по кадастровым кварталам.

Интегрированная кадастровая оценка производится по каждому функциональному использованию. Оценка ведется по кадастровым кварталам и массивам, в каждом из которых определяют балл интегрированной по всем факторам кадастровой оценки [8, 9].

Интегрированная балльная оценка территории города производится с на основе принципа предпочтительности с учетом зависимости (формула суммарной оценки):

$$S_i = \frac{\sum_{i=1}^{n} F_i \times K_i}{\sum_{i=1}^{n} K_i},$$

где S_i – стоимостная оценка участка в баллах,

F_i – кадастровая оценка каждого фактора градостроительной ценности в баллах,

K_i – вклад i-го фактора в цену данного участка в процентах,

n – число факторов градостроительной ценности.

Коэффициент (K) для различных территорий меняет свое значение. Существует несколько методов его определения: социологические исследования на основе опросов с использованием имеющихся статистических данных; специальное моделирование эталонного города; экспертная оценка специалистов.

Для различных территорий и городских условий значения K могут меняться. С формальной точки зрения это означает, что K определен на неоднородном множестве, для которого характерно наличие разных отношений и соответствий внутри подмножеств. В общем случае коэффициент K формируется с информационной неопределенностью и уменьшение этой неопределенности может осуществляться привязкой K к конкретным подмножествам, для которых характерно постоянство отношений и соответствий.

Земли городов и населенных пунктов оцениваются по их функциональному назначению с учетом насыщенности застройки, престижности местоположения, экологического состояния, социального и инженерно-транспортного обустройства и других потребительских свойств [8]. В этой части оценки начинает работать теория предпочтений [2]. В теории предпочтений желательно иметь разнообразные частные и обобщенные оценки для контроля и повышения надежности результирующего оценивания. Для начала необходимо создать пространство параметров, которые могут быть оценены или измерены и являются характеристикой одного показателя. Т.е. они образуют унитарное отношение на множестве параметров оценки земельной собственности.

Частных оцениваемых факторов, влияющих на оценку земли достаточно много, поэтому удобно их объединять (создавать кластеры или подмножества), для того чтобы иметь возможность наряду с частными оценками каждого фактора получать обобщенную оценку по блокам. Выделение блоков целесообразно проводить на основе кластеризации, т.е. выделения однородных множеств. Процесс кластеризации целесообразно проводить на основе принципа соответствия. Соответствие можно выбирать на основе основных градостроительных факторов.

По этому принципу в городе факторы, влияющие на оценку земли, могут быть объединены по следующим блокам:

инженерно-технический блок, блок социально-бытовой инфраструктуры, блок транспортной обеспеченности, экологический блок, блок территориальной зоны. Частные показатели, входящие в блоки, задают реальное пространстве параметров, в котором ЛПР делает оценку предпочтений земельному участку (объекту предпочтений). Этот факт очень важный, так как результирующая оценка будет в косвенной форме учитывать только те показатели, которые включены в исходное пространство параметров.

Блоки и частные показатели образуют базис для создания системы предпочтений. По совокупностям пространства параметров, территория города разделяется на ряд оценочных зон. Например, в Москве в настоящее время существует около 70 оценочных зон. Выделяются подзоны повышенной ценности.

Наиболее часто используют методы бальной оценки. Система оценки может быть адиативной (строиться на основе суммы), если исходные параметры независимы и дополняют друг друга. Система может быть мультипликативной, если параметры оценки влияют друг на друга. Система может быть гибридной, когда часть параметров не влияет на другие, а часть параметров влияет.

Подводя итог, следует отметить, что система оценок использует информационные модели, которые включают аддиативные и мультипликативные коэффициенты. Она построена как структурированная система моделей, дающая возможность переходить от пространства параметров к обобщенным оценкам. Такая цепочка оценки должна быть логически непротиворечивой. Следовательно, в основе системы оценок и верификации оценивания должна быть положена логическая модель [17].

По результатам кадастровой оценки городских земель проводят зонирование (архитектурное, градостроительное, функциональной, территориально-экономическое), являющееся основным инструментом регулирования землепользования в городах при планировании градостроительства. Сущность зонирования заключается в кластеризации, т.е. выделении однородных множеств на основе выбранных признаков. Прагматический аспект зонирования направлен на уменьшение *конфликтной ситуации* между различными видами городской деятельности. Особенностью зонирования является пространственный характер кластеризации. Зоны имеют реальные границы на местности и разделяют территорию на однородные участки в соответствии с выбранным критерием зонирования.

Каждый тип зонирования использует свои критерии и свою методику определения зон. В результате получаются зоны по отдельным критериям и комплексное зонирование с использованием всех критериев.

Работы по комплексной кадастровой оценке территории города оформляются в виде кадастрового дела. В материалы кадастрового дела входит: пояснительная записка с краткой характеристикой оцениваемого города, данные экспертной оценки вклада факторов градостроительной ценности по функциональному использованию земель, расчеты оценочных шкал, таблицы балльной оценки, схемы, графики, отчеты [14].

Планово-картографическим материалом являются карты зонирования территории города по различным факторам градостроительной ценности. Окончательным графическим документом является карта комплексной экономической оценки территории города с указанием величин средних ставок земельного налога и нормативной цены земли для каждой экономической зоны города.

Заключение

Решение задачи оценки стоимости земельных участков связано с исследованием набора факторов и устранением информационной неопределенности, а также преодолением возможной игровой конфликтной ситуации. Первоначальный сбор информации осуществляется на основе применения геодезических методов [18]. Решение задачи оценки стоимости земельных участков связано с построением и применением информационных моделей. Решение задачи оценки стоимости земельных участков связано с применением теории предпочтений на основе полученных разнообразных количественных оценок. Решение задачи оценки стоимости земельных участков может быть связано с построением информационных полей на основе методов Кригинга, дающим возможность в каждой точке поля получать оценочную величину.

Список литературы

1. Wilson J.W., Fernandez M.L., Hadaway N. Mathematical problem solving // Research ideas for the classroom: High school mathematics. – 1993. – P. 57.

2. Цветков В.Я. Основы теории предпочтений. – М.: Макс Пресс, 2004. – 48 с.

3. Tsvetkov V.Ya. Information field. Life Science Journal. – 2014. – № 11 (5). –P. 551–554.

4. Savin-Baden M. & Major C. (2013). Qualitative Research: The Essential Guide to Theory and Practice. – London: Routledge.

5. Tsvetkov V.Ya. Dichotomic Assessment of Information Situations and Information Superiority // European Researcher. – 2014. – Vol. 86, № 11–1. – P. 1901–1909.

6. Tsvetkov V.Ya. Incremental Solution of the Second Kind Problem on the Example of Living System. Biosciences biotechnology research Asia. – November 2014. – Vol. 11 (Spl. Edn.). – P. 177–180.

7. Горемыкин В.А. Экономика недвижимости. Учебник. – М.: Высшее образование, 2006. – 655 с.

8. Цветков В.Я. Информационные технологии оценки и управления недвижимостью. – М.: МГУГиК, 2007. – 104 с.

9. Цветков В.Я. Государственное регулирование земельно-имущественных отношений. – М.: Московский государственный университет геодезии и картографии, 2008. – 99 с.

10. Tsvetkov V.Ya. Multipurpose Management // European Journal of Economic Studies. – 2012. – Vol. 2, № 2. – P. 140–143.

11. Бахарева Н.А. Пространственная информация в региональном и муниципальном управлении // Государственный советник. – 2013. – № 4. – С. 39–42.

12. Коваленко Н.И., Коваленко Н.А. Учёт неопределённости и риска в управлении железнодорожным транспортным комплексом // Вестник МГТУ МИРЭА. – 2014. – № 3 (4). – С. 189–194.

13. Цветков В.Я. Мониторинг земель // Современные проблемы науки и образования. –2008. – № 4. – С. 49–50.

14. Варламов А.А. Теоретические и методические положения управления земельными ресурсами и формирования системы государственного земельного кадастра. – М.: ГУЗ, 2001. – 300 с.

15. Майоров А.А. Применение космических технологий для управления // Государственный советник. – 2014. – № 3. – С. 38–41.

16. Савиных В.П. Решение экономических задач с помощью системы ГЛОНАСС // Вестник МГТУ МИРЭА. – 2013. – № 1 (1). – С. 164–174.

17. Цветков В.Я. Логика в науке и методы доказательств. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany, 2012 – 84 с.

18. Lobanov A.A. Innovation Study Development in the Field of Surveying Production // European Journal of Economic Studies. – 2013. – Vol. 6, № 4. – P. 198–203.