

О применении экономико-математического моделирования в задачах управления земельным имуществом на основе данных кадастрового учёта

Зайцева С.С.

Тюменский государственный университет

В числе наиболее часто формулируемых целей и задач управления земельными ресурсами, стоящими перед государственными и муниципальными собственниками, можно отметить следующие:

- экономически эффективное использование и развитие земельных ресурсов,
- наполнение бюджета, а также максимальное улучшение положительного бюджетного баланса,
- рост поступлений и сокращение расходов при выполнении поставленных ограничений,
- нормативное (экологически, биологически и т.п.) содержание земель.

При принятии управленческого решения в отношении вариантов дальнейшего использования земельного участка необходимо провести оценку доходности его использования (анализ наилучшего и наиболее эффективного использования). В качестве основного критерия эффективности принимаемого управленческого решения служит увеличение стоимости объекта недвижимости, то есть, в соответствии с теорией оценки, прежде всего, земельного участка и дохода от его использования.

В соответствии с федеральной целевой программой "Создание автоматизированной системы государственного земельного кадастра и государственного учета объектов недвижимости (2002 – 2007 годы)" и на основании распоряжения губернатора области разработана и утверждена постановлением администрации Тюменской области от 22.10.2002 № 384 областная целевая программа "Создание автоматизированной системы ведения государственного земельного кадастра и государственного учета объектов недвижимости на территории Тюменской области (2002 – 2007 годы)". В рамках этой программы утверждена подпрограмма "Информационное обеспечение управления недвижимостью, реформирования и регулирования земельных и имущественных отношений на территории области". Генеральным заказчиком – координатором данной программы утвержден комитет по земельным ресурсам и землеустройству по Тюменской области, а генеральным заказчиком подпрограммы – департамент имущественных отношений Тюменской области.

Работы по кадастровой оценке земель проводились в 2001-2004 гг. специалистами Управления федерального агентства кадастра объектов недвижимости по Тюменской области. Стоимость земли рассчитывалась по методикам, разработанным специалистами Росземкадастра по каждой категории земель. Существенная разница между показателями кадастровой стоимости и рыночной стоимости земельных участков в г.Тюмени на сегодняшний день особенно видна оценщикам. В Тюмени показатели кадастровой стоимости земель, предоставленных для размещения доходных объектов недвижимости в центральной части города (таких, как кафе, рестораны, гостиницы, офисы, автозаправочные комплексы) ниже рыночной стоимости, земли, занятые промышленными объектами, имеют кадастровую стоимость выше рыночной. Таким образом, осуществляется экономическое «выдавливание» промышленных предприятий за черту поселений или на окраину города.

В последнее время в Тюменской области внесены изменения в законодательную базу. С 2006 года вступили в силу изменения порядка расчета земельного налога (глава 31 Налогового кодекса). Налог отныне рассчитывается на базе кадастровой стоимости земельных участков. На местном уровне завершён процесс утверждения ставок земельного налога.

При оценке права аренды на земельный участок необходимо принимать во внимание изменение в 2006 году региональных нормативных актов, регламентирующие условия и порядок предоставления в аренду земельных участков, находящихся в государственной собственности. Правительством Тюменской области 29.12.2005г. принято постановление №267-п «О внесении изменений и дополнений в постановление №98-п от 05.07.2005г., которым установлен единый порядок исчисления размера годовой арендной платы за земельные участки, предоставляемые в аренду из состава земель, расположенных на территории административного центра Тюменской области и Тюменского района». Изменился порядок определения арендной платы: размер арендной платы сейчас рассчитывается исходя из удельного показателя кадастровой стоимости земельного участка, налоговой ставки (земельный налог), площади земельного участка и ряда дополнительных коэффициентов.

Ожидаются изменения условий выкупа земельных участков в порядке приватизации. Правительством Тюменской области 2 марта 2006 года принято постановление №43-п, в соответствии с которым, до определения законодательством РФ порядка определения цены при продаже земельных участков, находящихся в государственной собственности (на сегодняшний день решений на уровне субъекта РФ о цене выкупа земельных участков не принято), цена при продаже земельных участков, находящихся в государственной собственности и расположенных на территории Тюменской области, равна кадастровой стоимости земельных участков.

В связи со всем вышеперечисленным возникла необходимость разработки автоматизированной системы, включающей блок формирования управляющего воздействия. Основным фактором для принятия соответствующего решения должно выступать условие максимальной коммерческой эффективности возможных вариантов использования участков с учётом различных ограничений.

В течении 10 лет сотрудниками ТюмГУ выполнялись работы по созданию как собственных программ учета объектов недвижимости (реестр земельных участков, земельные дела, аренда земельных участков, реестры муниципального и областного имущества, аренда имущества, учет входящих и исходящих документов по земельным участкам и имуществу, и т.п.) так и внедрению программ сторонних производителей типа MapInfo, MapEdit и их комплексному использованию со своими разработками. Результатом разработок явился программный комплекс LantaPro, в котором сделана смена акцентов в работе с объектами недвижимости от учета к управлению.

Таким образом, разрабатываемая система должна интегрироваться в программный комплекс LantaPro.

Как правило, все землеустроительные экономико-математические задачи имеют многовариантный, альтернативный характер, и основной вопрос заключается в том, как из множества допустимых вариантов выбрать наилучший, оптимальный вариант по заданному критерию.

Определение наиболее рационального использования земельного участка предлагается осуществлять с использованием аппарата математического моделирования, а именно, экономико-математических моделей задач многокритериальной оптимизации.

Совместное использование геоинформационных, сетевых технологий и математического моделирования, включая многокритериальную оптимизацию, а также последние результаты в области формализации экспертных знаний позволит определить новые решения по поддержке выработки и принятии управленческих решений в сфере землепользования на уровне региона.

Множество источников поступлений в бюджет (а также иные внебюджетные фонды) от действий с земельными ресурсами целесообразно систематизировать следующим образом:

- бюджетные поступления от реализации правомочий распоряжения – от операций с правовым статусом земельных ресурсов (продажа, приватизация и т.п.);
- бюджетные поступления от реализации правомочий пользования – по результатам эффективного использования земельных ресурсов (сдача в различные формы аренды, отчисления по результатам хозяйственной деятельности с участием государственного и муниципального собственника);
- налоговые поступления, а также бюджетные поступления по результатам лицензионной, контрольно-ревизионной и иной подобной управленческой деятельности (штрафы, лицензионные и иные сборы, пени и т.д.).

Среди направлений расходования бюджетных средств (в сфере управления земельными ресурсами) должны быть не забыты следующие:

- расходы, связанные с осуществлением обязанностей собственника по ответственному содержанию объектов в рамках установленных градостроительных норм, стандартов и правил (биолого-почвенных, сельскохозяйственных, строительных, архитектурно-планировочных, санитарно-эпидемиологических и т.п.), охране, страхованию и т.д.;
- расходы для реализации полномочий владения, в том числе, на плановое развитие земельных ресурсов (улучшение земель, изменение направлений использования, новое строительство и др.).

Для полноты анализа и выявления потенциала эффективного управления необходимо учитывать как реальные финансовые потоки прямых доходов и расходов (бюджетные поступления от продаж, налоговых платежей, бюджетные расходы на содержание, принудительный выкуп и т.д.), так и условные финансовые потоки:

- упущенные доходы (например, из-за предоставляемых льгот, неправильно установленной нормативной базы и т.д.);
- возможные рискованные ущербы (с учетом резервных фондов, заложенных на случай таких негативных вероятностных событий);
- потенциально возможные сопутствующие доходы и расходы, определяемые как следствие основной деятельности конкретных объектов. Например: рост налогооблагаемого дохода гостиничного и торгового бизнеса в связи с возможностями более эффективного использования расположенных на земельных участках зданий и помещений (городских залов собраний, объектов-памятников и т.д.).

Экономико-математические методы и модели являются примером эффективного применения математики в различных областях науки и практики, в том числе в землеустройстве. Эффективность применения математических моделей обеспечивается разнообразием лежащих в их основе математических методов, большими возможностями по использованию современных ЭВМ.

Математические модели применяют, как правило, в тех случаях, когда геометрическое или физическое моделирование затруднено или невозможно вообще. В частности, в экономике и в землеустройстве геометрические и

физические модели строятся редко. Для большинства же реальных объектов, являющихся объектами изучения в землеустройстве, возможно построение только математических моделей, которые при использовании современных методов моделирования могут обеспечить достаточно надежное обоснование землеустроительных проектов.

Большая часть математических методов, применяемых в землеустройстве, в связи с экономическим характером землеустроительных проектных решений, также относится к разряду экономико-математических.

Как правило, все землеустроительные экономико-математические задачи имеют многовариантный, альтернативный характер, и основной вопрос заключается в том, как из множества допустимых вариантов выбрать наилучший, оптимальный вариант по заданному критерию. Если математически такие задачи сводятся к отысканию экстремума какой-либо функции, то может возникнуть один из следующих случаев:

- задача может быть решена классическими методами дифференциального исчисления;
- классические методы трудноприменимы или совсем не могут быть использованы.

Целесообразность применения математических методов, в том числе математических моделей в землеустройстве, обусловлена следующими факторами:

1. математические методы позволяют находить наиболее целесообразные решения по перераспределению, использованию и охране земельных ресурсов;
2. оптимальные планы использования производственных ресурсов, связанных с землей, способствуют достижению заданных объемов производства при минимальных затратах труда и средств;
3. благодаря применению математических методов, особенно в сочетании с ЭВМ, улучшается качество подготовки информации и ее использования;
4. применение математических методов способствует не только улучшению экономических показателей, но и экологических, социальных и технических показателей проекта землеустройства;
5. математические методы позволяют с большой точностью проверять и оценивать реальную значимость для землеустройства разных теоретических моделей и концепций развития землепользования на перспективу, сопоставляя их практическую ценность. Здесь количественный анализ выступает как орудие оценки тех или иных методов экономических расчетов в научных исследованиях, а математические методы заменяют этап длительного экспериментального землеустроительного проектирования.

Класс межотраслевых математических моделей обеспечивает решение задач по прогнозированию и оптимальному планированию использования земельных ресурсов и их охране на уровне регионов: по стране в целом, в субъекте федерации, на территории местной администрации.

Основным видом землеустроительных работ, включающим модели этого класса, является разработка Генеральных схем использования и охраны земель страны (субъекта Федерации) и Схем землеустройства административных районов и других территорий, находящихся в ведении местной администрации.

Экономико-статистические модели базируются на использовании теории вероятности и математической статистики (корреляционного, регрессионного, дисперсионного анализа, теории выборок и т.д.). При помощи экономико-статистических моделей осуществляется также анализ уровня использования

земли, подготавливается необходимая информация для применения оптимизационных методов, производится обоснование землеустроительных проектных решений.

Оптимизационные модели в землеустройстве делятся на две разновидности: комбинированные и дифференцированные.

При комбинированном моделировании все вопросы землеустроительного проекта решаются комплексно в их взаимообусловленности и взаимозависимости. Этот вид моделирования является более полным, однако, он приводит к громоздким задачам, решение которых затруднительно.

Дифференцированное моделирование заключается в последовательном моделировании некоторых частных задач проектов, например, по их составным частям. Модели получаются значительно меньшего объема, и их применение существенно облегчается. Применение дифференцированного моделирования в землеустройстве объясняется сложностью и многообразием решаемых вопросов, что приводит к необходимости построения упрощенных моделей.

Дифференцированное моделирование связано, как правило, с аппроксимацией комбинированных моделей. Аппроксимация реализуется в следующих видах: либо модель отражает часть сложной системы, без учета всех других ее сторон – частная аппроксимация (например, моделирование отдельных элементов внутрихозяйственного землеустройства), либо модель упрощается, чтобы быть в дальнейшем запрограммированной с последующим наращиванием информации – полная аппроксимация (например, упрощенная модель внутрихозяйственного землеустройства в целом).

Последний способ аппроксимации оказывается процессом последовательного накопления данных в серии аппроксимирующих моделей (частных моделей информации обо всей моделируемой системе), процессом постепенного продвижения от бедных информацией моделей малого числа измерений к все более информационно емким моделям. Данный способ применяется и при постепенной проверке модели.

Оптимизационные экономико-математические модели применяются для разработки наилучших, с точки зрения выбранного критерия, проектных землеустроительных решений.

Чаще всего аналитические и экономико-статистические методы используются совместно или предшествуют оптимизационному моделированию. Это объясняется следующим. Во-первых, необходима обработка имеющейся информации, ее анализ и оценка (используются методы аналитических группировок, дисперсионный, факторный анализ, составляются ряды динамики, определяются различные статистические величины: дисперсии, коэффициенты вариации и т.д.).

Во-вторых, необходима подготовка исходной информации непосредственно для целей проектирования и прогнозирования использования различных ресурсов и составления основной матрицы экономико-математической модели. Для этих целей используются различные виды анализа и, в частности, корреляционный анализ, строятся производственные функции.

На основании изложенного можно следующим образом определить основные требования, предъявляемые к использованию математических методов и моделей в землеустройстве:

- сочетание при моделировании количественного и качественного анализа с приоритетом последнего;
- учет при моделировании экономических, экологических, технологических, землеустроительных и иных условий;

- использование надежной информационной базы, соответствующей целям решения задач и задаваемой точности вычислений;
- приведение в соответствие математического и экономического оптимумов путем анализа и корректировки моделей и результатов решения землеустроительных задач при необходимой точности;
- максимально возможное и допустимое укрупнение, упрощение и унификация моделей для более быстрого и экономичного решения землеустроительных задач при необходимой точности;
- комплексное применение математических методов и моделей в проектах землеустройства.

Установление правового состояния недвижимости осуществляется с помощью обязательных процедур кадастрового учета и регистрации прав на недвижимость. В ходе кадастрового учета объекты недвижимости индивидуализируются — выделяются в ряду других объектов, описываются, в т.ч. описывается их географическое положение и взаимное положение относительно других объектов.

В практике западных компаний задача управления недвижимостью не выделена в обособленную задачу, а сосредоточена в области управления основными средствами, управления производством, связей с клиентами, управления персоналом, логистикой, управления рисками.

Очевидно, следует ожидать, что сходные процессы будут происходить и в российских компаниях, а именно, смена акцентов в работе с объектами недвижимости от учета к управлению. Поэтому корпоративные реестры и сведения, которые в них собираются, должны учитывать и текущие задачи — учет, и задачи перспективные — управление земельным имуществом.

Пока же в качестве корпоративных решений для учета и управления недвижимостью большинство крупных компаний принимают разработки «под заказ»: state-of-art программное обеспечение.

Другой путь — адаптация существующих систем управления предприятием для решения задачи учета земельного имущества. Как правило, такие решения реализуются на наиболее распространенных платформах управления ресурсами предприятия (ERP), в первую очередь SAP R/3 и BW. Тем не менее, в ERP системах нет готового решения для учета земельного имущества — такие решения необходимо разрабатывать, привлекая значительные ресурсы. Адаптация ERP или разработка специализированного решения на этой платформе оказывается значительно более тяжелой задачей, чем разработка собственной системы, в силу острой нехватки подготовленных кадров, способных вести профессиональную разработку на ERP платформе.

Компромиссным решением становится следующая схема работ:

1. разрабатывается система ведения корпоративного реестра объектов земельного имущества;
2. создается база данных объектов недвижимости;
3. разрабатывается модель перевода базы данных под ERP платформу, используемую в компании;
4. база данных объектов недвижимости экспортируется в ERP, при этом специализированные сведения, характеризующие различные аспекты объекта недвижимости, заносятся в соответствующие разделы ERP: стоимостные, эксплуатационные, технические.
5. разрабатываются прикладные решения в ERP системе для управления недвижимостью — учет финансовых показателей, издержек и затрат, связанных с использованием объектов земельного имущества (FR),

формирование имущественно-технологических комплексов, включение в систему управления производственными процессами (PM), анализ и принятие маркетинговых и инвестиционных решений и т.п.

Система учета и управления земельным имуществом представляет собой многоуровневую распределенную корпоративную систему пирамидального типа, где подробная информационная основа, лежащая внизу, агрегируется и генерализуется на уровне принятия решений.

Для проведения комплексного анализа эффективности использования земельных участков под объектами города Тюмени и юга Тюменской области, предлагается использовать методику состоящую из следующих основных этапов:

- 1) постановка целей;
- 2) выбор показателей, сбор данных и группировка экономической информации;
- 3) анализ современного использования земельного участка, анализ проведения работ по землеустройству и кадастровому учету земельных участков; анализ земельных правоотношений: форм собственности; права пользования;
- 4) финансово-экономический анализ землепользования, включающий анализ структуры и объемов земельных платежей; расчет земельного налога; расчет арендной платы за землю; расчет платы за ограниченное пользование земельным участком (сервитут); расчет выкупной цены земельного участка;
- 5) выбор эффективной модели (или моделей) формирования земельных платежей, включающий прогнозирование, моделирование и оптимизацию использования земель с учетом развития экономических, экологических и техногенных процессов (прогнозирование динамики изменения объемов земельных платежей; моделирование и оптимизация земельных платежей);
- 6) общая оценка эффективности использования земельного участка, выработка рекомендаций и предложений;
- 7) выбор рациональной системы землепользования, позволяющей оценить эффективность действий управления земельными ресурсами.

Моделирование управленческих решений применительно к земельным объектам показывает, что классические результаты, когда стороны являются рыночными агентами, максимизирующими прибыль, существенно отличаются от тех, когда одной из сторон является муниципалитет с собственными интересами, выходящими за пределы рыночных. Учёт подобного обстоятельства существенно меняет понятие об оптимальной управленческой политике, позволяет ощутимо увеличить доходную часть бюджета.