

Математико-модельные основы комплексной оценки и функционального зонирования городских территорий

Данная статья — вторая из серии публикаций, посвященных градостроительному подходу к кадастровой оценке городских земель и излагаемых с единых позиций*. В ней рассматривается математическая модель комплексной оценки и функционального зонирования городских территорий, лежащая в основе пакета прикладных программ для комплексной оценки и функционального зонирования территории города (ППП ФЗГ), используемого для кадастровой оценки городских земель [1].

1. ДВА НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИИ

Комплексная градостроительная оценка территории (КОТ), формируемая в рамках расчетов на базе ППП ФЗГ, используется в двух направлениях: проектно-градостроительном и муниципальном.

Проектно-градостроительное направление использования КОТ состоит в том, что она является неотъемлемым элементом разработки плана функционального зонирования территории города в рамках разработки генерального плана города как в традиционной, так и в автоматизированной технологии, основанной на модель-

ных расчетах. На ее основе строятся варианты функционального зонирования территории и осуществляется их оценка. В математической модели оценки вариантов функционального зонирования используется матрица комплексной градостроительной оценки территории.

Муниципальное направление состоит в использовании КОТ для кадастровой оценки городских земель путем серии рентных преобразований.

2. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ

Проектная ситуация представляется *опорным планом*, который выполняется на топографической карте масштаба 1:25000 или 1:10000 в зависимости от размера города и содержит данные о жилой застройке различных видов по этажности, плотности, периоду строительства и т.д.; промышленных и коммунальных предприятиях, объектах сферы услуг, здравоохранения, торговли, образования и др.; парках, лесопарках, реках и других элементах естественного ландшафта, системе наземного городского транспорта и метрополитена (там, где он есть), железных дорогах и вокзалах, улично-дорожной сети, мостах и путепроводах, общегородских магистралях и головных

*см. Ромм А.П. Кадастровая оценка городских земель: Методические основы и инструментальные средства // Вопросы оценки. 1997. №3.

сооружениях систем инженерного оборудования города. В дополнение к опорному плану используются специализированные карты по инженерной геологии, гидрогеологии, сельскохозяйственным территориям и объектам, экологии и др. Картографические материалы сопровождаются перечнями видов использования и объектов, табличными и текстовыми материалами.

Имеется задание на проектирование генерального плана города, в котором определен список видов функционального использования территории (список *активных функций*), подлежащих размещению в городе (строительству) в расчетный период, и их объемы, т.е. размеры потребной для них территории. Перечень активных функций включает такие, как жилье разных типов, торговля, бизнес, в некоторых случаях также промышленность.

Задача функционального зонирования территории состоит в том, чтобы найти рациональное (желательно наилучшее) размещение активных функций на территории, т.е. наилучший план функционального зонирования территории.

Такова неформализованная постановка проектной задачи. Формализованная постановка задачи отличается тем, что в этом случае

1) определяется *критерий оценки* плана функционального зонирования (ФЗ), не допускающий толкований, позволяющий применять вычислительную реализацию и адекватно учитывающий все существенные факторы оценки плана;

2) проектная ситуация представляется в *гридовой форме*, т.е. отображается на покрывающую ее сетку (*грид*), позволяющую представить элементы ситуации в дискретном виде и сформулировать задачу как задачу дискретного математического программирования.

Ячейка территории рассматривается как простейший элемент планировочной ситуации, внутренне неструктурированный, однородный. Все характеристики территории берутся в пределах ячейки свернуто, осредненно, и каждая ячейка характеризуется вектором параметров, которые должны быть учтены при решении задачи. Площадь ячейки гридовой сетки устанавливается с учетом как необходимой точности представления проектной ситуации, так и соображений вычислительного и технологического характера, требующих ограничения числа ячеек. Для расчетов по крупным городам обычно принимается размер ячейки 500×500 м, для средних и малых городов — 250×250 м. В зависимости от ситуации возможны и другие варианты.

В физико-географическом и инженерно-геологическом отношении каждая ячейка харак-

теризуется определенными значениями набора параметров (характеристик) инженерно-геологического, физико-географического, экологического, инженерного и функционального характера: видом использования, уклоном поверхности, несущей способностью грунтов, глубиной залегания грунтовых вод и т.д. В проектной практике эти характеристики территории представляются соответствующими картографическими материалами. В ячейках территории встречаются различные комбинации значений набора параметров, каждая из которых фиксируется как *вид земель*. Конкретному виду земель может принадлежать не одна, а некоторое множество ячеек.

В функциональном отношении каждая ячейка характеризуется видом существующего использования территории, а вся территория — планом и связанным с ним перечнем видов существующего использования территории.

Для решения задачи функционального зонирования вся рассматриваемая территория разделяется на две части: *пассивную*, в пределах которой виды использования территории фиксированы (сохраняются существующие), и *активную*, в пределах которой должны быть размещены активные функции в заданных объемах. К пассивной части территории, как правило, относятся такие заведомо сохраняемые элементы проектной ситуации, как крупные реки, парки и лесные массивы, крупные промышленные объекты, историческая застройка, основная часть жилой застройки, железные дороги и т.д. К активной части — незастроенные, неудобные, малоценные сельскохозяйственные территории, районы ветхой застройки и другие недостаточно эффективно используемые территории, на которых нет хозяйственно или экологически ценных объектов. Виды существующего использования (функции) пассивной части территории называются *пассивными*, новые, размещаемые функции называются *активными*.

Понятие пассивной функции относится к территориально-протяженным элементам проектной ситуации. В то же время существуют элементы проектной ситуации, площадь которых мала по сравнению с площадью ячейки, но которые, в силу своего значения, могут оказывать существенное влияние на формирование функционального зонирования. Они называются *F-точками*. Каждая *F-точка* считается индивидуальной и может рассматриваться как пассивная функция, сосредоточенная в геометрической точке (центре ячейки). Наряду с этим в городе имеются точечные объекты группового характера — *локусы*, являющиеся центрами обслуживания локального значения (ярмарки,

рынки, торговые центры и др.). Каждая группа локусов представляет собой пассивную функцию, реализуемую в нескольких центрах, воспринимаемых населением как равноценные и выбираемых по критерию близости к месту жительства.

В формализованной постановке задачи *функциональным зонированием* называется произвольный план X , ставящий в соответствие каждому элементу территории определенный вид функционального использования при соблюдении баланса по площади функциональных зон, определяемого заданием на проектирование. Функциональное зонирование пассивной части территории постоянно при любом плане ФЗ, а функциональное зонирование активной части варьируется. Требуется найти наилучшее по некоторому критерию решение задачи ФЗ, т.е. *наилучший план*. Критерий оценки (целевая функция) рассматривается ниже. При этом будет дано строгое понятие комплексной градостроительной оценки территории и определена ее роль в процессе решения задачи функционального зонирования территории [2]. Также будет дано строгое определение кадастровой оценки городских земель и установлена ее связь с комплексной градостроительной оценкой территории.

3. ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ И ЕЕ КОМПОНЕНТЫ

Существует множество возможных вариантов функционального зонирования территории. Перед проектировщиками постоянно стоит задача их формирования, сравнения и отбора наилучшего. В рамках традиционного ручного процесса критерий оценки явно не формулируется. Обычно анализируют различные факторы (как правило, взаимно противоречивые) и делают попытки их учета при формировании и отборе вариантов. Реальная сложность задачи и ее принципиально расчетный характер приводят к тому, что эта задача реализуема в традиционной технологии лишь отчасти, с точки зрения недопущения грубых ошибок. Формализация задачи требует *явного представления критерия оценки (целевой функции) и ограничений*.

Комплексный критерий оценки (целевая функция) должен отражать, во-первых, связи размещаемых функций с территорией, характеризуемой в инженерно-геологическом, физико-географическом и других аспектах; во-вторых, связи активных функций с пассивными функциями, F -точками и локусами; в-третьих, связи активных функций друг с другом.

Целевая функция для произвольного плана X имеет смысл предстоящих совокупных затрат и

потерь, выраженных в денежной форме (например, млн дол.), связанных с реализацией и функционированием данного плана в расчетный период, и в общем виде может быть представлена так:

$$f(X) = \hat{c} + \hat{p}_1 + \hat{p}_2 + \hat{q}_1 + \hat{q}_2 + \hat{t}. \quad (1)$$

Затраты и потери трактуются самым широким образом, включая факторы как непосредственно стоимостного, так и социального, экологического, технологического и эстетического характера. В формуле (1) компоненты \hat{c} , \hat{p}_1 , \hat{p}_2 , \hat{q}_1 , \hat{q}_2 , \hat{t} являются функциями плана X .

Локализационная компонента \hat{c} включает затраты и потери, определяемые размещением (локализацией) активных функций на территории, т.е. затраты на инженерную подготовку и инженерное оборудование территории, экологические потери (в зависимости от степени экологических загрязнений в активных ячейках территории) и другие, соответствующие данному плану ФЗ. Она стимулирует размещение функций на территориях, удобных для освоения. Характерным для локализационных затрат является то, что они представляют собой сумму затрат по отдельным ячейкам, а затраты в каждой отдельной ячейке определяются только присущими ей значениями параметров видов земель и размещаемой в ней функцией, т.е. не зависят от локальных характеристик других ячеек и от размещаемых в них функций.

Связевые компоненты \hat{p}_1 , \hat{p}_2 , \hat{q}_1 , \hat{q}_2 отражают затраты и потери связевого характера в процессе жизнедеятельности города. Компоненты \hat{p}_1 , \hat{p}_2 соответствуют *положительным связям* функций друг с другом, имеющим коммуникационный и технологический характер и стимулирующим пространственное сближение функций друг с другом, т.е. компактную конфигурацию города в целом и его частей, причем компонента \hat{p}_1 отражает связи активных функций с пассивными, а \hat{p}_2 — связи активных функций друг с другом. Компоненты \hat{q}_1 , \hat{q}_2 соответствуют *отрицательным связям* функций друг с другом, имеющим в основном санитарно-гигиенический и экологический характер и стимулирующим пространственное удаление друг от друга функций, пространственная близость которых нежелательна или недопустима (например, жилья и вредных отраслей промышленности), причем компонента \hat{q}_1 отражает связи активных функций с пассивными, а \hat{q}_2 — связи активных функций друг с другом.

Принципиальным отличием связевых компонент целевой функции от локализационной компоненты является то, что они определяются взаимным размещением и конфигурациями функций, так что изменение функционального

назначения любой ячейки отражается на всех тех составляющих связевых компонент, которые характеризуют связи с ней остальных ячеек.

Пороговая компонента \hat{f} включает затраты порогового характера, т.е. единовременные затраты значительного объема, необходимые для занятия хотя бы малой части некоторой территории под ту или иную активную функцию. Например, использование под жилье территории Люблинских полей в Москве потребовало проведения специальных мероприятий, связанных с крупными предварительными вложениями, после чего эти территории стали пригодными для строительства жилья района Марьино. Пороговые затраты могут быть связаны с выносом аэропортов, переносом ЛЭП, строительством насосных станций, мостов, путепроводов и т.д.

Поскольку целевая функция имеет смысл предстоящих совокупных затрат и потерь, связанных с предположительной реализацией данного (оцениваемого) плана X , то из любых двух допустимых планов X_1 и X_2 лучше тот, которому соответствует *меньшее* значение целевой функции, а на множестве χ всех допустимых планов *оптимальным планом* X^* называется такой план, которому соответствует *наименьшее значение целевой функции*

$$f(X^*) = \min_{x \in \chi} f(x). \quad (2)$$

4. РАЗМЕРЫ ЗАДАЧИ. ПОЛИГОН

Рассмотрим в качестве примера Москву. Москва с ближайшим окружением Кольцевой дороги (МКАД) может быть покрыта прямоугольником $40 \times 33,5$ км. При размере ячейки 500×500 м общее число ячеек покрывающего прямоугольника равно 5360. Далеко не все они в принципе могут быть использованы для размещения нового строительства: часть лежит вне городской черты, другая часть принадлежит полосам отвода железных дорог и МКАД, еще часть — охраняемым природным ландшафтам: паркам, лесопаркам, рекам и т.д. Прикидочный расчет показывает, что только порядка 2500 ячеек соответствуют территориям, на которых *в принципе* может вестись новое строительство не только в ближайшем, но и в отдаленном будущем, так что на 15-летний период речь может идти о числе активных ячеек порядка 250...300. Обычно число активных ячеек берется с запасом в полтора-два раза по отношению к непосредственной потребности, чтобы было достаточное поле поиска для проектных вариантов, так что следует рассчитывать на 500...600 активных ячеек. Число активных

функций — порядка 25...30. Число пассивных функций ориентировочно составляет 50...60, число F -точек — более 100, число групп локусов — в пределах 5...6, причем в каждой группе может быть от 30 до 60 объектов.

Покрывающий прямоугольник, о котором шла речь выше, называется *полигоном*. Обозначим длину стороны ячейки s , а число отрезков длиной s , укладываемых в каждой из сторон прямоугольника, m_1 — по горизонтали и m_2 — по вертикали. Общее число ячеек, следовательно, $m = m_1 \times m_2$. Длины измеряются в километрах. Для расчетов по Москве $m_1 = 67$, $m_2 = 80$, $m = 5360$.

Все ячейки полигона нумеруются в естественном порядке: слева направо и сверху вниз. В качестве евклидовых расстояний между ячейками принимаются расстояния между их центрами. Начало координат связывается с первой ячейкой (лежащей в левом верхнем углу полигона), а положительные направления осей принимаются вдоль сторон полигона. Таким образом, избранная система координат является левоориентированной.

Числа m_1 и m_2 называются *размерами полигона*. Зная размеры и шаг ячейки полигона, можно автоматически вычислять координаты любой ячейки как функции ее номера. Это и делается в программном обеспечении, что сильно упрощает подготовку данных, избавляя проектировщика от определения и ввода координат расчетных районов. Также автоматически вычисляются евклидовы расстояния между ячейками и расстояния по реальной транспортной сети с учетом реальных условий транспортных сообщений. Таким образом, для формирования матрицы евклидовых расстояний достаточно задать всего три числа: m_1 , m_2 и s , а для вычисления матрицы расстояний по реальной транспортной сети кроме этих чисел используется план существующего использования территории с выделенной активной частью и список функций-препятствий (см. раздел 14).

5. ПЛАН ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ ЗАДАЧИ

Введем обозначения:

m_α — число активных ячеек;

n_α — число активных функций;

x_{ik} — независимая переменная, принимающая значение 1, если i -я ячейка используется под k -ю функцию, и 0 — в противном случае ($i = 1, m_\alpha$, $k = 1, n_\alpha$);

X — произвольный план функционального зонирования;

$(m_\alpha \times n_\alpha)$ — матрица, (i, k) -й элемент которой равен x_{ik} ;

b_k — число ячеек, отводимых в произвольном плане X под k -ю (активную) функцию ($k = \overline{1, n_\alpha}$).

Выпишем условия задачи:

$$\sum_{k=1}^{n_\alpha} x_{ik} = 1, \quad i = \overline{1, m_\alpha}; \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^{m_\alpha} x_{ik} = b_k, \quad k = \overline{1, n_\alpha}; \quad (4)$$

$$\sum_{k=1}^{n_\alpha} b_k = m_\alpha. \quad (5)$$

План функционального зонирования территорий, в котором выполнены условия (3) — (5), будем называть *допустимым планом*.

Условие (3) с учетом бинарного характера переменных означает, что каждая (активная) ячейка может быть использована под одну и только одну функцию; условие (4) — что число ячеек, отводимых в плане X под k -ю функцию, должно быть равно заданному числу b_k ; условие (5) — что сумма чисел ячеек, отводимых под активные функции, должна быть равно числу активных ячеек.

6. НУМЕРАЦИЯ ФУНКЦИЙ. АКТИВНАЯ И ПАССИВНАЯ НУЛЬ-ФУНКЦИИ

Введем обозначения:

n_β — число пассивных функций;

n_γ — число F -точек;

n — число всех функций (активных, пассивных и F -точек):

$$n = n_\alpha + n_\beta + n_\gamma.$$

Все функции считаются перенумерованными следующим образом: активные от 1 до n_α , пассивные от $n_\alpha + 1$ до $n_\alpha + n_\beta$, F -точки — от $n_\alpha + n_\beta + 1$ до n .

Размещаемые функции занимают обычно лишь часть ячеек активной территории, поскольку активная территория избыточна по площади, чтобы расширить возможности поиска варианта ФЗ. Для идентификации “лишних” активных ячеек, не используемых в данном плане ФЗ под размещаемые функции, используется активная функция особого рода, *активная нуль-функция*, не вступающая во взаимоотношения ни с территорией, ни с другими функциями, инертная. За ней закрепляется номер n_α — последний из номеров активных функций. Если в рассматриваемом плане ФЗ i -я активная ячейка используется под активную нуль-функцию, это означает, что за i -й ячейкой сохраняется существующее

функциональное использование. Все остальные активные функции объединяются собирательным наименованием *активные MAIN-функции*. В конкретном плане ФЗ они образуют *MAIN-конфигурацию*. Остальные активные ячейки образуют *активную нуль-конфигурацию*.

По техническим соображениям в рассмотрение вводится также понятие *пассивной нуль-функции*. К ней на практике относятся все те пассивные ситуационные объекты, которые, занимая определенную территорию в полигоне, не оказывают сколько-нибудь существенного влияния на формирование плана ФЗ. Таковы, например, территории вне черты города, зеркало воды крупных водоемов за пределами береговой полосы и др.

7. ЛОКАЛИЗАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ И ПОТЕРИ

Введем в рассмотрение матрицу $\|c\|$ размером $m \times n$, в которой i -й активной ячейке территории поставлена в соответствие величина локализационных затрат и потерь на ее освоение под k -ю функцию $c_{i,k}$. Как было отмечено выше, в эти затраты и потери входят затраты на инженерную подготовку территории в зависимости от инженерно-геологических и физико-географических характеристик ячейки, затраты на реконструктивные мероприятия, если ячейка занята существующей застройкой, потери экологического характера, затраты на внутриквартальные инженерные сети, если они отсутствуют и др. Матрица $\|c\|$ формируется в результате некоторой специальной процедуры.

Тогда для произвольного плана X локализационная компонента \hat{c} определяется равенством

$$\hat{c} = \sum_{i=1}^{m_\alpha} \sum_{k=1}^{n_\alpha} c_{ik} x_{ik}. \quad (7)$$

8. ПОЛОЖИТЕЛЬНО-СВЯЗЕВЫЕ ЗАТРАТЫ И ПОТЕРИ

Введем в рассмотрение матрицу $\|p\|$ размером $n \times n$, (k, l) -й элемент которой представляет собой стоимостную оценку затрат и потерь, определяемых положительными связями между функциональными элементами k -го и l -го видов, удаленными друг от друга на единичное расстояние. Величина p_{kl} называется *плотностью положительных связей* между функциями k и l . Оба входа матрицы представляют собой перечень функций в порядке их нумерации. Матрица $\|p\|$ — симметрическая матрица, имеющая блочную структуру:

$$\|P\| = \begin{pmatrix} p_{\alpha\alpha} & p_{\alpha\beta} & p_{\alpha\gamma} \\ p_{\beta\alpha} & p_{\beta\beta} & p_{\beta\gamma} \\ p_{\gamma\alpha} & p_{\gamma\beta} & p_{\gamma\gamma} \end{pmatrix}, \quad (8)$$

где символы α , β и γ указывают соответственно на активные функции, пассивные функции и F -точки, а элементы представляют собой подматрицы, определяющие связи между соответствующими подмножествами функций.

В дополнение к обозначениям, введенным в разделах 5 и 6, введем обозначения:

m_β — число пассивных ячеек;

m — общее число ячеек;

g_{jl} — элемент $(m_\beta \times n_\beta)$ — матрицы, определяющей функции пассивных ячеек: $g_{jl} = 1$, если j -я пассивная ячейка используется под l -ю пассивную функцию, и 0 — в противном случае.

Пусть в конкретном плане X две интересующие нас ячейки, используемые под функции k и l (по крайней мере одна из них — активная), удалены друг от друга на расстояние r_{ij} , вычисленное по реальной транспортной сети. Плотность положительных связей между ними равна p_{kl} . Затраты и потери, носящие в основном коммуникационный характер, прямо пропорциональны расстоянию r_{ij} и, следовательно, равны величине $p_{kl}r_{ij}$. Эта величина называется *силой положительных связей* данных ячеек. Просматривая в плане X все пары ячеек, из которых хотя бы одна — активная, и суммируя силы положительных связей для этих пар, мы получим совокупные затраты и потери, определяемые положительными связями, т.е. положительно-связевые компоненты \hat{p}_1 и \hat{p}_2 целевой функции (1):

$$\hat{p}_1 = \sum_{i=1}^{m_\alpha} \sum_{k=1}^{n_\alpha} x_{ik} \left(\sum_{j=1}^{m_\beta} \sum_{l=n_\alpha+1}^{n_\alpha+n_\beta} p_{kl} r_{jl} g_{jl} + \sum_{j=n_\alpha+n_\beta+1}^n p_{kj} r_{ij} \right), \quad (10)$$

$$\hat{p}_2 = \sum_{i=1}^{m_\alpha-1} \sum_{j=i+1}^{m_\alpha} \sum_{k=1}^{n_\alpha} \sum_{l=1}^{n_\alpha} p_{kl} r_{ij} x_{ik} x_{jl}. \quad (11)$$

Для силы положительных связей двух элементов введем обозначение

$$a_{ijkl} = p_{kl} r_{ij}. \quad (12)$$

9. ОТРИЦАТЕЛЬНО-СВЯЗЕВЫЕ ЗАТРАТЫ И ПОТЕРИ

Взаимоотношения между функциями носят противоречивый характер: с одной стороны, существуют факторы, стимулирующие их пространственное сближение, с другой — факторы, стимулирующие их пространственное вза-

имное удаление. Типичным примером являются взаимоотношения таких функций, как жилье и вредная промышленность: корреспонденции между местами жилья и местами труда стимулируют их взаимное притяжение и сближение, а санитарно-гигиенические и экологические требования — взаимное отталкивание и удаление этих функций, или *буферизацию*.

Аналогично введенному при рассмотрении коммуникационной компоненты целевой функции понятию плотности положительной связи введем в рассмотрение понятие *плотности отрицательной связи* функции k с функцией l , обозначаемой q_{kl} .

В отличие от положительно-связевых, отрицательно-связевые затраты и потери *уменьшаются* с увеличением расстояния. Можно считать *силу отрицательной связи* обратно пропорциональной расстоянию ρ_{ij} (речь идет об *евклидовом* расстоянии, в отличие от положительных связей, где используются расстояния по транспортной сети):

$$b_{ijkl} = q_{kl} \rho_{ij}^{-1}. \quad (13)$$

Буферизация функций, использующая механизм отрицательных связей, называется *мягкой*. Наряду с ней используется другой механизм, опирающийся на традиционное понятие санитарно-защитной зоны — механизм *жесткой буферизации*. Для этого каждой паре (k, l) буферизуемых функций сопоставляется радиус жесткой буферизации $\hat{\rho}$. При всякой попытке пары функций k, l разместиться в ячейках, удаленных друг от друга на расстояние $\rho < \hat{\rho}$ налагаются серьезные штрафные санкции. Радиус жесткой буферизации, как и плотность отрицательной связи, существенно зависит от степени вредности источника и степени уязвимости реципиента. Химическая промышленность порождает более сильное отталкивание, чем строительная, а больничный комплекс требует большего удаления, чем жилой.

10. ПОРОГОВЫЕ ЗАТРАТЫ

Понятие пороговых затрат используется в градостроительстве для представления ситуаций, когда для градостроительного освоения некоторой территории требуется произвести предварительно крупные капиталовложения, величина которых часто не зависит от площади осваиваемой территории. Примерами могут служить затраты на перенос промышленного предприятия, линии ЛЭП, строительство моста через реку, вынос аэродрома и т.д.

Учет пороговых затрат в модели состоит в следующем. Множество ячеек активной части

полигона разделяется в простейшем случае на два подмножества: подмножества верхнего (требующего пороговых затрат) и нижнего (не требующего пороговых затрат) уровней.

Пусть T — величина порогового платежа, \hat{t} — пороговая компонента целевой функции, связанная с планом X . Если в рассматриваемом плане X все ячейки верхнего уровня заняты активной нуль-функцией, то $\hat{t} = 0$. Если же хотя бы одна ячейка верхнего уровня занята активной MAIN-функцией, то $\hat{t} = T$.

В общем случае может быть несколько подмножеств разных уровней по пороговым затратам с величинами платежей T_1, T_2, \dots, T_n (n — число типов пороговых затрат), и пороговая компонента целевой функции для плана X представляется в виде

$$\hat{t} = \sum_{i=1}^{n_x} T_i t_i, \quad (14)$$

$$t_i = \begin{cases} 0, & \text{если все ячейки } i\text{-го уровня заняты} \\ & \text{активной нуль-функцией;} \\ 1, & \text{если хотябы одна ячейка } i\text{-го уровня} \\ & \text{занята активной MAIN-функцией.} \end{cases}$$

11. AND- И OR-ОТНОШЕНИЯ ДЛЯ ФУНКЦИЙ, F-ТОЧЕК И ЛОКУСОВ

До сих пор при рассмотрении целевой функции предполагалось, что каковы бы ни были функции k и l , сила положительной связи какой-либо ячейки k -го вида с совокупностью ячеек l -го вида всегда представляет собой сумму сил положительной связи k -ячейки со всеми l -ячейками. Однако во многих случаях отношения между функциями носят иной характер.

Например, склады тяготеют не ко всем ячейкам железной дороги, а в принципе к любой из них, ближайшей; то же относится к грузоемкой промышленности; а также к водно-спортивной базе в отношении берега водохранилища, к жилью в отношении совокупности продовольственных ярмарок или в отношении территории лесопарка.

Для подобных ситуаций вводится *новый тип взаимоотношений между функциями*. Пусть X — оцениваемый план функционального зонирования, в котором i -я ячейка используется под l -ю (активную) функцию. Для рассматриваемого типа взаимоотношений сила положительной связи ее с совокупностью пассивных ячеек типа l определяется соотношением

$$a_{iL} = p_{kl} \min_{j \in L} (r_{ij}). \quad (15)$$

Здесь плотность p положительной связи умножается не на сумму расстояний от i -й

ячейки до ячеек типа l , а на минимальное из этих расстояний. Такого рода отношение между функциями будем называть *OR-отношением*, в отличие от термина *AND-отношение*, которое используется применительно к рассмотренному в разделе 8 типу отношения, определяемому формулой

$$a_{iL} = p_{kl} \sum_{j \in L} r_{ij}. \quad (16)$$

Таким образом, при подсчете компоненты \hat{p}_1 целевой функции, учитывающей положительные связи активных ячеек с пассивными, для пар, находящихся в AND-отношениях, используется формула (16), а для пар, находящихся в OR-отношениях, — формула (15).

Два типа взаимоотношений между функциями в модели отражают два типа взаимоотношений между функциями в градостроительстве: AND-отношения соответствуют *общегородским* связям, а OR-отношения — *локальным* связям. Это важно для градостроительной и кадастровой оценки территории, поскольку позволяет учесть местоположение элемента территории в городе и местоположение его в районе.

Роль двух функций в паре, находящейся в OR-отношении, не одинакова: лишь одна из них определяет характер этих отношений, поскольку вступает в OR-отношения со всеми другими функциями, с которыми имеются положительные связи. Такие функции будем называть OR-функциями. Они имеют линейно-протяженный характер. Примеры этих функций приведены выше: железная дорога, река, опушка лесного массива и др. OR-функции всегда пассивны.

Два типа отношений с активными функциями существуют и для точечных объектов. F-точки всегда индивидуальны и имеют общегородской характер. Они находятся в AND-отношениях с активными функциями. Локусы каждой группы, напротив, альтернативны для жителей и находятся в OR-отношениях с активными функциями: для каждой ячейки активной функции положительно-связевая компонента вычисляется с использованием расстояния до *ближайшего* локуса группы. Локусы группы являются конкурентами и делят городское пространство на *ареалы своего влияния*. Подробному рассмотрению инструментальных средств определения ареалов локальных центров на формульном и процедурном уровнях и установлению связи этой задачи с задачей оценки территории будет посвящена одна из следующих статей нашей серии “Ареалы влияния локальных центров: модель территориальной конкуренции”.

12. РАЗВЕРНУТОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ

Обобщенное представление целевой функции (1) можно записать иначе, сгруппировав некоторые компоненты:

$$\hat{d} = \hat{c} + \hat{p}_1 + \hat{q}_1, \quad (17)$$

$$\hat{n} = \hat{p}_2 + \hat{q}_2. \quad (18)$$

Тогда целевая функция примет вид

$$f(X) = \hat{d} + \hat{n} + \hat{t}. \quad (19)$$

Здесь \hat{d} определяет совокупные затраты и потери, связанные с размещением активных функций по отношению к территории (локализационные затраты \hat{c}) и по отношению к пассивным функциям (положительно-связевые \hat{p}_1 и отрицательно-связевые \hat{q}_1). В математическом смысле это *линейная* компонента целевой функции, что видно из формул (7) и (10). Компонента \hat{n} представляет совокупные затраты и потери на связи активных функций друг с другом и в математическом смысле представляет собой *квадратичную* компоненту.

В развернутом представлении целевая функция имеет вид

$$f(X) = \sum_{i=1}^{m_\alpha} \sum_{k=1}^{n_\alpha} d_{ik} x_{ik} + \sum_{i=1}^{m_\alpha-1} \sum_{j=i+1}^{m_\alpha} \sum_{k=1}^{n_\alpha} \sum_{l=1}^{n_\alpha} n_{ijkl} x_{ik} x_{jl} + \sum_{i=1}^{n_\tau} T_i t_i, \quad (20)$$

где коэффициент квадратичной формы n_{ijkl} определяется выражением

$$n_{ijkl} = p_{kl} r_{ij} + q_{kl} p_{ij}^{-1}. \quad (21)$$

а явное выражение коэффициента линейной формы d_{ik} опускается ввиду его громоздкости. Покомпонентно он представлен формулами (7), (10), (13). Заметим также, что в формуле (21) во избежание излишнего ее усложнения не отражен механизм жесткой буферизации. Этот механизм достаточно просто реализуется непосредственно на программном уровне.

13. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ В ЗАТРАТНОЙ И РЕНТНОЙ ФОРМЕ. ДАЛЬНЕЙШИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Коэффициент линейной формы в выражении (20) есть не что иное как *комплексная оценка* (i, k)-го элемента территории. Это элемент матрицы с числом строк, равным числу m_α активных ячеек и числом столбцов, равным числу n_α активных функций. Элемент d_{ik} представляет собой совокупные затраты и потери,

связанные с предположительным использованием i -й активной ячейки территории под k -ю активную функцию, и включает, как это явствует из формулы (17), локализационные, положительно-связевые и отрицательно-связевые затраты и потери.

Каждый столбец матрицы $\|d\|$ представляет собой *комплексную градостроительную оценку территории с точки зрения соответствующей функции*, которая может быть представлена в виде карты-полигона. Для этого можно ввести какую-либо шкалу, например, 12-интервальную, и отобразить значения элементов столбца в *интервальном виде* на карту, которая затем может быть либо покрашена, либо представлена в изолиниях оценок, либо в виде рельефа интервальных оценок. Таким образом, вся матрица представляется в виде совокупности карт, число которых равно числу активных функций.

Матрица $\|d\|$ комплексной градостроительной оценки территории используется для формирования *земельно-кадастровой оценки территории*. Первым шагом в этом направлении является преобразование оценки из *затратной в рентную форму*. Для этого достаточно в каждом столбце матрицы $\|d\|$ найти максимальный элемент

$$d_k^{\max} = \max_{i=1, m_\alpha} d_{ik}, \quad k = \overline{1, n_\alpha} \quad (22)$$

и *первичную рентную оценку* δ_{ik} i -й ячейки, в предположении использования ее под k -ю функцию, определить как разность между затратной оценкой наихудшей из ячеек и затратной оценкой i -й ячейки, т.е.

$$\delta_{ik} = d_k^{\max} - d_{ik}. \quad (23)$$

Такое определение δ_{ik} соответствует пониманию рентной оценки как *величины выигрыша (потенциального дохода)*, получаемого при размещении функции k в i -й ячейке по сравнению с ее размещением в ячейке с наибольшими затратами и потерями. Первичная рентная оценка наихудшей ячейки равна нулю.

Как и матрица $\|d\|$ комплексной градостроительной оценки в затратной форме, матрица $\|\delta\|$ первичной рентной оценки может быть представлена в виде совокупности карт (по числу столбцов матрицы). Каждый столбец матрицы $\|\delta\|$ представляет собой первичную рентную оценку территории с точки зрения определенной функции, и значения его элементов можно отобразить в интервальном виде на карту, которая затем может быть графически представлена в любом желательном виде.

Матрица $\|\delta\|$ отражает *относительные оценки, связанные с местоположением элементов*

территории в городе. Дальнейшие ее преобразования в направлении формирования земельно-кадастровой оценки состоят в следующем:

- масштабирование матрицы, состоящее в отображении каждого ее вектор-столбца на интервал между минимальным и максимальным значением рентной оценки, где минимальное значение соответствует *общегородской ренте (ренте городской черты)*, определяемой с учетом вложений города в сетевые инфраструктурные подсистемы — транспортную и инженерную, а также его федерального и регионального статуса как административного, историко-культурного, научного и промышленного центра, а максимальное значение определяется экспертно с использованием аналогов и статистики продаж;
- *территориальная дифференциация* столбцов матрицы с учетом фактора престижа—репутации районов города с точки зрения различных функций;
- *калибровка* матрицы по дополнительным данным;
- *отображение* рентных оценок гридового представления ситуации *на реальную конфигурацию кварталов*.

Различные виды оценки территории, формируемые в виде матриц, могут либо непосредственно отображаться на кварталы (поквартальное представление), либо преобразовываться в генерализованное представление с помощью интервальной шкалы, позволяющей получить наглядное представление рельефа оценки по каждому вектор-столбцу (схема территориально-экономического зонирования территории). Первое представление используется для информационной поддержки инвестиционных проектов, купли-продажи земельных участков и т.п., а второе — для целей налогообложения и установления ставок арендных платежей.

14. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ

В формулах вычисления комплексной оценки территории и целевой функции фигурируют матрицы, считающиеся известными, но формирование которых до сих пор не обсуждалось в достаточной мере:

- матрица $\|c\|$ локализационных затрат;
- матрица $\|p\|$ плотностей положительных связей;
- матрица $\|q\|$ плотностей отрицательных связей
- матрица $\|r\|$ расстояний по реальной транспортной сети.

Матрица локализационных затрат. Формирование матрицы локализационных затрат не требует специального математического моделирования и теоретических идей. По существу — это некоторая *технология* обработки картографических и экономических данных, поддерживаемая специальным программным обеспечением. Как отмечалось выше, здесь требуются данные, характеризующие городскую территорию: физико-географические, инженерно-геологические, экологические, функциональные, представляющие собой значительную часть информационного обеспечения нижнего уровня. Источники этих данных различны. Часть данных, например, рельеф, отображается на топографических картах; другие, например, экологические, готовятся проектной бригадой по имеющимся в городе источникам, зачастую с привлечением научно-исследовательских организаций [3]. Для формирования матрицы $\|c\|$ в Пакете прикладных программ ФЗГ имеется специальная программа **LCA**.

Матрица плотностей положительных связей. Формирование этой матрицы — в некотором смысле антипод предыдущей, поскольку здесь проблема не столько в информационном обеспечении нижнего уровня, сколько в построении корректной модели, основные положения которой будут здесь изложены предельно сжато.

В основе методики лежит понятие *подвижности населения*. Структура подвижности — это центральное понятие транспортных расчетов [4]. Выделяются три типа объектов, взаимодействие которых порождает потоки людей в городе: “Жилье”, “Труд” и “Сфера услуг”, которые обозначаются соответственно **R** (Residence), **W** (Work), **S** (Service). Эти три типа объектов порождают шесть типов передвижений: **RR** (жилье—жилье), **RW** (жилье—труд и обратно), **RS** (жилье—сфера услуг и обратно), **WW** (труд—труд), **WS** (труд—сфера услуг и обратно), **SS** (сфера услуг—сфера услуг). Этим шести типам передвижений в год на статистического жителя соответствуют *шесть макропотоков в расчетный период на всех жителей города*, представляющие собой *структуру подвижности*.

Структура подвижности считается известной: ею пользуются специалисты по городскому транспорту.

В модели функционального зонирования мы имеем дело с городскими функциями. Каждая функция принадлежит какому-либо типу объектов: **R**, **W** или **S**. Многие функции принадлежат двум или даже всем трем типам. Например, жилье любого вида принадлежит не только типу **R**, но и типу **S**, поскольку в нем “размазаны” объекты сферы услуг, и типу **W**, поскольку

содержит места приложения труда: детские сады, школы, магазины, ателье и т.д. Задача заключается в том, чтобы перейти от матрицы *макропотоков* между макрообъектами типа **R**, **W**, **S** к матрице *микротоков* между городскими функциями. Несмотря на кажущуюся простоту задачи, в ней есть много внутренних трудностей, которые мы здесь обсуждать не будем.

После построения матрицы микротоков она преобразуется в матрицу затрат и потерь на транспортные связи (матрицу плотностей положительных связей), выраженную в стоимостной форме и включающую затраты времени людей на передвижения и затраты на функционирование транспортной сети. При этом используются такие понятия как стоимость часа времени человека на передвижения и транспортные затраты и потери на единичное расстояние.

Для формирования матрицы $\|p\|$ в ППП ФЗГ существует специальная программа **FMP**.

Матрица плотностей отрицательных связей. Отрицательные связи существуют далеко не между всеми парами функций: большинство пар функций их не имеет, и матрица $\|q\|$ содержит ненулевых элементов значительно меньше, чем нулевых.

Определение величины плотности отрицательных связей для конкретных пар функций

ведется во взаимосвязи с величинами плотности положительных связей между ними. При этом используется понятие *эффективного расстояния*, на котором стремятся разместиться функции k и l , в зависимости от соотношения величин p_{kl} и q_{kl} . Зная величину p_{kl} и задавая величину эффективного расстояния в соответствии с характером функций, можно в автомате по простым формулам вычислить величину q_{kl} для любых пар функций.

Матрица расстояний по реальной сети. В основе формирования матрицы $\|r\|$ лежит известный алгоритм Форда вычисления деревьево кратчайших путей на графе [5]. Однако собственно алгоритмическая часть — лишь малая доля методического и программного обеспечения решения этой задачи. Здесь разработана специальная методика со своим понятийным аппаратом и алгоритмами. При этом преследуется решение двух важных задач: свести к минимуму трудозатраты по подготовке данных и учесть все особенности функционального представления городской ситуации в модели функционального зонирования. В решении этих задач используются все преимущества гридового представления плана, а также идентификации функций в модели ФЗ. Для формирования матрицы $\|r\|$ в ППП ФЗГ используется программа **DON**.

Литература

1. Рекомендации по комплексному применению пакетов прикладных программ в разработке генеральных планов городов. М.: Стройиздат, 1989.
2. Ромм А.П., Резникова Н.Н. Формирование оценки городской территории на базе модели функционального зонирования // В сб. "Современные проблемы экономики и управления градостроительством". М.: ЦНИИП градостроительства, 1988.
3. Ромм А.П. Представление проектной ситуации для оптимизации направления развития и функционального зонирования территории города // В сб. "Проблемы повышения эффективности проектных решений промрайонов городов. Моделирование территории". М.: ЦНИИпроект, 1983.
4. Справочник проектировщика. Градостроительство. М.: Стройиздат, 1978.
5. Форд Л.Р., Фалкерсон Д.Р. Потоки в сетях / Пер. с англ. М.: Мир, 1966.

Земля в городе и проблема ее массовой рыночной оценки

(Модельное и информационное обеспечение массовой оценки территории города)

Переход к рыночным условиям хозяйствования, происходящий в нашей стране в настоящее время, требует создания системы землепользования, основанной на введении частной собственности на землю и другую недвижимость. К наиболее существенным аспектам формирования такой системы следует отнести переход к рынку недвижимости и принятие системы стимулирующего налогообложения недвижимости.

Налогообложение недвижимости во всем мире является одним из основных источников местного и существенной частью государственного бюджета. В основе современных концепций налогообложения недвижимости лежит принцип изъятия в пользу общества части рентного дохода.

Платежи за пользование недвижимостью играют двойную роль: они являются важнейшим источником муниципальных доходов и тем самым дают властям известную свободу при формировании расходной части бюджета, при существовании развитого рынка недвижимости, эти платежи выступают в качестве естественного регулятора распределения различных видов деятельности по территории города. При прочих равных условиях деятельность, не приносящая на данном участке территории дохода, который этот участок мог бы дать при надлежащем его использовании, не выдерживает бре-

мени платежей и уступает место более рентабельной функции землепользования (далее просто функции).

Рынок земли и другой недвижимости обладает рядом особенностей, отличающих его от рынка капитала, труда, товаров и услуг.

Во-первых, на рынке недвижимости обрабатываются уникальные объекты: абсолютно одинаковых объектов недвижимости не существует хотя бы потому, что они связаны с разными участками территории.

Во-вторых, продажи крупных объектов недвижимости и земельных участков относительно редки. Так в Западной Европе в настоящее время один и тот же участок земли продается в среднем раз в 25–30 лет — срок активной трудовой деятельности одного поколения. Наследуемые участки не поступают в свободную продажу многие десятилетия, что затрудняет оценку их рентного эффекта.

Указанные обстоятельства заставляют исследователей активно изучать закономерности, действующие на рынке недвижимости, разрабатывать методы массовой оценки объектов недвижимости, базирующиеся на имеющейся статистике рынка. Особую актуальность это имеет для России, где отсутствие статистических данных сочетается с отсутствием у населения навыков и традиций, связанных с

оценкой недвижимости. Исключением, пожалуй, является рынок жилья, который в тех или иных формах существовал всегда (бюро обменов, жилищные и дачные кооперативы, садоводства и т.п.). В настоящее время рынок недвижимости становится предметом массового интереса. Об этом можно судить и по количеству сделок, и по количеству публикаций в массовой печати.

ЗАРУБЕЖНАЯ ПРАКТИКА МАССОВОЙ ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ

Земля как объект собственности должна приносить владельцу доход в виде земельной ренты. Основным принципом определения величины платежа за недвижимость выступает принцип изъятия у собственника недвижимости части рентного дохода от этой недвижимости вне зависимости от того, извлекается такой доход в реальности или нет.

Рентный доход зависит от местоположения и наилучшего способа использования недвижимости, т.е. от степени ее пригодности для данного вида деятельности. Как правило, он недоступен прямому измерению и может быть оценен косвенно, экспертным или расчетным путем.

В современной мировой практике городские и региональные органы власти самостоятельно, с учетом местных условий, разрабатывают конкретные системы налогообложения земли и другой недвижимости, включая определение базы и ставок налога, разработку методов оценки недвижимости и процедур сбора налога, обеспечивая в случае успеха до 80% городского бюджета.

Базой налога на недвижимость может служить рыночная стоимость земли и недвижимости (США, Швеция), либо величина потенциального рентного дохода (Франция, Англия, Германия), поскольку считается, что цена земли — это капитализированная земельная рента. Конкретное значение цены земли на рынке колеблется между капитализированным минимальным рентным платежом за аренду данного участка земли, гарантированным при любом сложившемся способе его эксплуатации, и капитализированным максимальным рентным доходом с данного участка земли при наиболее доходном способе эксплуатации.

Законы многих стран устанавливают сроки периодических (обычно через три-пять лет) налоговых переоценок объектов недвижимости на основе анализа рыночных цен, однако на деле лишь немногие страны (чаще — отдельные регионы) достигли успехов в периодических переоценках недвижимости.

Требование установления налоговой оценки на основании рыночной стоимости объекта теоретически верно, но на практике связано с большими трудностями в обеспечении надежности работы регистрационной системы и системы рыночного мониторинга на государственном или региональном уровне.

В идеале необходимо проводить оценку для каждого из объектов недвижимости вместе с территорией, на которой он расположен. На практике проводится массовая оценка городских территорий, использующая более обобщенные способы формирования экономических показателей, характеризующих качество городских территорий. Полученные в результате этой работы экономические характеристики используются затем при формировании общей оценки объектов недвижимости.

Практика западноевропейских стран состоит в тщательном изучении рыночных данных для определения устойчивых статистических закономерностей, связывающих качества территории и их рыночную стоимость. Наиболее часто расчет на основе мониторинга рынка недвижимости используется для установления территориальных границ определенного уровня стоимости земли как наиболее устойчивой компоненты рыночной стоимости недвижимости. Результаты используются при определении налоговой оценки.

Массовая оценка и переоценка объектов недвижимости для целей налогообложения во всех странах и регионах представляет собой достаточно трудоемкую и сложную процедуру, которую пытаются в последние годы автоматизировать на основе применения современных информационных технологий.

СОВРЕМЕННАЯ РОССИЙСКАЯ СИТУАЦИЯ — АКТУАЛЬНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ НА ОСНОВЕ ЕЕ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ

С 1917 по 1991 г. институт частной собственности на землю в России отсутствовал. Любые сделки с землей были запрещены. Распределение участков между землепользователями осуществлялось государственными органами исходя из соображений целесообразности.

Переход к рыночной экономике вновь сделал актуальными понятия цены и налога на землю и вернул интерес к мониторингу стоимости земли.

Действующим Законом РФ “О плате за землю” [1] предусмотрено право городской администрации устанавливать дифференцированные

по территории города ставки земельного налога с сохранением установленной законом его средней по городу величины. По действующему законодательству назначение налога не зависит от способа использования земли. Основным недостатком данного закона является установление ставки земельного налога в рублях (в то время как для стран с рыночной экономикой ставка налога устанавливается в виде процента к оцененной стоимости недвижимости — базе налогообложения). Как мы считаем, эта мера была справедлива для экономической ситуации, существовавшей в России в 1991 г.: рынок недвижимости практически отсутствовал, и говорить об оценке рыночной стоимости земли не приходилось.

С развитием рыночных отношений переход к налогообложению недвижимости на базе ее рыночной стоимости становится все более и более необходимым.

Актуальность определения разного рода цен и оценок земли и другой недвижимости подтверждается рядом правительственных документов. Например, в связи с выходом Указа Президента РФ №1535 от 22 июля 1994 г. [2], определяющего основные положения государственной программы приватизации государственных и муниципальных предприятий в РФ, возникла проблема установления выкупной цены: выкупная цена должна учитывать спрос и предложение на рынке недвижимости, сложившиеся рыночные цены на земельные участки и т.п.

Постановление Правительства РФ №319 от 15 марта 1997 г. “О порядке определения нормативной цены земли” [3] указывает, что нормативная цена должна ежегодно пересматриваться и рассчитываться на основе рыночных цен на типичные земельные участки соответствующего целевого назначения. По нашему глубокому убеждению, в настоящее время было бы абсолютно неверно устанавливать нормативную цену земли в виде величины, кратной ставке земельного налога, по следующим причинам. Первое — налог является величиной, производной от стоимости, а не наоборот. Второе — на сегодня ставки земельного налога являются результатом дифференциации средней ставки для города в целом, устанавливаемой решением федерального уровня, что не позволяет установить ставки земельного налога, в удовлетворительной степени соответствующие рыночным стоимостям земельных участков (по нашему мнению, следует бороться за передачу рассмотрения вопроса о средней ставке земельного налога в компетенцию города).

СУТЬ ПРЕДЛАГАЕМОЙ МЕТОДИКИ МАССОВОЙ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИИ

Методика массовой оценки территории основана на результатах многолетней совместной работы сотрудников Института Генерального плана Санкт-Петербурга, Экономико-математического института Российской академии наук и АОЗТ “Перспектива” [4–13]. Различные варианты этой методики успешно использовались для оценки территории Санкт-Петербурга и ряда других городов России (Нижний Новгород, Барнаул, Сыктывкар, Новокузнецк, Хабаровск и т.д.).

Основная цель методики — формирование массовой оценки городских территорий для целей налогообложения. На основе данной методики могут быть рассчитаны: земельный налог, арендная плата за землю, нормативная цена и выкупная цена земли при продаже городских земель в процессе их приватизации.

Создаваемая методика ориентирована на решение двух основных задач:

- 1) организация сбора платежей за пользование и операции с недвижимостью (налог, арендная плата, рыночная цена);
- 2) регулирование (прежде всего, градостроительное) развития города с помощью экономических методов.

Отметим основные проблемы, с которыми приходится иметь дело при создании системы массовой оценки территории (т.е. определения значений рыночной стоимости одновременно для всех участков городской территории):

- количество участков территории, для которых имеются реальные рыночные данные, служащие основой при формировании оценки, неизмеримо мало по сравнению со всей совокупностью оцениваемых территорий (особенно для современной российской ситуации);
- правомерность распространения имеющихся рыночных данных на значительные количества участков территорий с аналогичными свойствами, как правило, существенно ограничена возможностями реального спроса различных видов землепользования на городские территории;
- оценка должна быть сплошной, т.е. охватывать всю городскую территорию и, следовательно, возникает задача учета принципа наилучшего использования для всей совокупности участков одновременно, в условиях сложного взаимовлияния различных видов деятельности на городской территории. Это означает, что вся городская территория должна быть достаточно детально оснащена необходимой информацией о качествах территории.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ МОДЕЛИ МАССОВОЙ ОЦЕНКИ

Суть методики состоит в моделировании для различных типов городских землепользователей потенциального рентного дохода, обусловленного удобствами местоположения и оснащённостью территории. Методика базируется на закономерностях формирования рентных эффектов местоположения, учитывает реально существующий на вторичном рынке недвижимости уровень цен (продажи и аренды) на объекты различного назначения и характер распределения этих цен по территории города.

Использование математического моделирования даёт возможность в практических расчётах учесть основные принципы оценки территории, а также восполнить отсутствующие данные их модельными аналогами, построенными на данных о свойствах территории.

В общем виде *схема моделирования массовой оценки территории* включает в себя следующие блоки:

I. Формирование массива территориальных единиц, подлежащих оценке. Такими единицами могут быть: социально-экономические районы¹, базисные кварталы², земельные участки (либо иные территориальные единицы). Описание территории содержит набор замкнутых контуров территориальных единиц и их поименованных характеристических центров.

II. Оснащение выбранных территориальных единиц значениями факторов (измеренными или рассчитанными), влияющих на рыночную стоимость территории (рентные факторы). В совокупности эти факторы определяют ценность участков городской территории, рыночная стоимость которых, как правило, связана с возможностью различных видов землепользования успешно использовать её свойства при осуществлении экономической и хозяйственной деятельности. Для примера приведём перечень факторов, используемых в расчётах по Санкт-Петербургу:

— показатели, характеризующие положение квартала (района, участка) в транспортной системе города (доступности центра города,

мест приложения труда, мест проживания, мест рекреации, станций метро, железной дороги);

- экологические характеристики (загрязнение атмосферы, почвенных вод, земли, шумовое загрязнение, зоны вредности промышленных предприятий);
- инфраструктурная оснащённость территории (тепловые сети, водопровод, канализация и т.п.);
- особые ограничения на организацию деятельности (архитектурные, инженерные, геологические и пр.);
- потребительский потенциал территории (плотность населения, места обслуживания и т.д.);
- факторы особой привлекательности (наличие объектов исторической, архитектурно-художественной или природной ценности).

При формировании данной информации необходимо ориентироваться на уже имеющиеся в городских службах информационные базы. К подготовке информации привлекаются специалисты, занимающиеся проблемами градостроительного проектирования, транспорта, экологии, демографии, практикующие оценщики недвижимости.

III. Типология землепользователей по функциям (жильё, промышленность, торговля и т.д.). Характеристика функций по экономическим результатам деятельности, цене земли, условиям размещения на территории, объёму занимаемой территории в целом по городу (баланс территории города по функциям).

IV. Расчёт величины рентного дохода различных типов объектов (функций). Переход от описания качеств территории и типов деятельности к показателям их рентной доходности осуществляется с помощью задания матрицы весовых коэффициентов, учитывающих степень влияния рентных факторов на рентную доходность функций. При отсутствии земельного рынка и фактических данных о ценах на земельные участки денежное значение показателей рентной доходности может формироваться на основе косвенных экономических показателей.

¹ Социально-экономический район — единица системы районирования территории, в которой в качестве элементов выступают территориальные образования, характеризующиеся относительной однородностью значений ценообразующих факторов и других социальных и экономических показателей внутри районов.

² Базисный план территории (БПТ) — это территориальная информационная система, представляющая исторически сформировавшиеся важнейшие элементы планировочной структуры (улично-дорожная сеть, железные дороги, реки и водоемы и др.), фиксирующая их положение, коды, параметры пространственной локализации. Характеристики указанных каркасных элементов содержат сведения о местоположении осей и границ элементов, их типе, названиях, а также местоположении и кодах характеристических центров *базисных кварталов* (БК). Границами БК являются линии базисного плана.

V. Калибровка весовых коэффициентов, учитывающих степень влияния рентных факторов на основании информации о распределении по территории рыночных цен продажи или аренды недвижимости (фактически совершенные сделки или цены предложения): цены квартир-ного рынка, данные рынка аренды офисов, от-крытых рынков, автостоянок и т.д.

Основное назначение указанного блока — построение достаточно надежных закономерностей, связывающих свойства участка террито-рии с величиной возможного рентного дохода для различных землепользователей и, тем са-мым, его возможной рыночной цены. Наличие такой связи позволяет *“восполнить” отсутствие рыночных данных их приближенным вычисленным аналогом*, опираясь на свойства территории, которые могут быть измерены.

VI. Моделирование распределения функций по территории на основе поиска наилучшего, наи-более эффективного способа ее использования.

Нужно отметить, что кроме свойств место-положения претензии различных видов дея-тельности на пользование городской недвижимо-стью зависят от целого ряда других факторов. Так, например, количество банков в городе определяется потребностями в финансовой деятельности, количество торговых объектов свя-зано с общим покупательским потенциалом жителей и гостей города, объем жилой функ-ции зависит от численности населения, и т.п. Если при оценке единичного объекта можно считать, что выбор способа его использования не влияет на общее соотношение спроса и пред-ложения на рынке недвижимости, то при про-ведении массовой оценки, когда рассматрива-ется вся совокупность объектов рынка, использование построенных статистических за-кономерностей должно принципиально сопро-вождаться учетом реальных объемов различ-ных видов деятельности и их спроса на территории.

Другими словами, реализация принципа *“наилучшего, наиболее эффективного способа использования”* происходит в условиях действующего на рынке спроса и предложения на те или иные типы недвижимости, и этот прин-цип в данном случае должен быть применен не к каждому объекту в отдельности, а ко всей совокупности объектов одновременно, в усло-виях конкуренции за пользование недвижимо-стью между различными видами деятельности, с учетом их интересов и реальных ограничений на объемы спроса. Указанная проблема являет-ся одной из наиболее существенных в массовой оценке. Для ее решения в состав предлагаемой методики включена модель конкурентного “де-

лежа” городских территорий между различны-ми типами землепользования.

В процессе такого дележа каждый отдельный предприниматель желает занять наиболее вы-годное для него место. Поскольку каждый из них действует, не “согласовывая” своего пове-дения с остальными, на одни и те же земель-ные участки могут претендовать одновременно несколько землепользователей. В условиях ры-ночных отношений это стремление приводит к возникновению конкуренции за пользование участками территории. Как прогноз результата такого распределения землепользователей по территории можно рассматривать своеобразную ситуацию равновесия, в которой каждый из участников “дележа” территории не может пе-реместиться на лучшие для себя территории, поскольку не в силах соперничать на них с эконо-мически более сильными конкурентами, и не хочет занимать худших территорий, не обес-печивающих ему должных доходов.

Дополнительным обстоятельством, осложня-ющим модель дележа, является тот факт, что зна-чительная часть видов деятельности в городах использует при размещении части зданий или отдельные помещения, в результате чего даже для небольших участков территории характерна “мно-гофункциональность”. Для учета этого обстоя-тельства в методике используется рандомизиро-ванный вариант модели дележа, в котором для каждого из типов землепользования рассматри-вается вероятность его реализации на том или ином участке территории, причем эта вероятность (которую можно трактовать как занимаемую долю территории участка) тем выше, чем выгоднее участок и выше экономическая эффективность соответствующего типа землепользования.

При таком механизме дележа на каждой территориальной единице образуется “набор” землепользователей, в котором ведущее место занимают те, для которых данная территория наиболее пригодна. Таким образом, методика оценки объединяет отдельные сегменты рын-ка, что отражает факт существования всех ти-пов землепользования в одном экономическом пространстве и их расположения на ограничен-ной (конечной) городской территории.

VII. Расчет средневзвешенной рентной “до-ходности” квартала проводят, используя по-казатели рентной доходности каждого из типов. На основании этого могут быть рассчитаны: массовая оценка рыночной стоимости террито-рии (база налогообложения, нормативная цена), ставки платежей за пользование территорией (земельный налог, арендная плата).

Необходимо отметить, что при моделирова-нии рыночной оценки рассчитывается вариант

потенциального функционального использования территории, который не всегда должен полностью совпадать с существующим в настоящее время распределением функций по территории города. Однако рассчитанные экономические характеристики должны быть согласованы с сегодняшним распределением функций. Ведь плательщиками налога выступают те землепользователи, которые там находятся “сегодня”, и “вытеснение” их на другие территории, в большей степени им соответствующие, которое может производиться с помощью налогов на недвижимость, — вопрос политики, продолжительного времени, стабильности экономической ситуации, и т.д. и т.п.

Разработка такой политики может включать в себя следующее. В результате расчетов по модели каждый участок территории характеризуется показателем рентной доходности территории (оценочной рыночной стоимостью, соответствующей ее наилучшему наиболее эффективному способу использования). При анализе доходностей территории по фактическому и наилучшему способам использования можно выделить территории, имеющие низкую (иногда даже отрицательную) остаточную стоимость земли. Это может означать, что потенциал этой территории высок, а используется она неэффективно. Задача органов управления городом заключается в создании условий, обеспечивающих привлечение на эти территории инвестиций, направленных на повышение стоимости недвижимости (разработка регламентов использования территории, формирование перечня разного рода субсидий, льгот и т.п.). Возможность выявления таких участков на городской территории является одним из привлекательных аспектов использования методики массовой оценки.

Главной особенностью предлагаемой системы массовой оценки является ее адаптивный характер:

- при отсутствии статистических сведений о рыночных ценах на объекты недвижимости система должна проводить расчетную оценку рентной доходности различных функций землепользования, при этом территориальное распределение доходности различных функций землепользования в системе районов города вычисляется на основе модельных представлений и доступных экономико-статистических данных;

- при появлении информации об уровне рыночных цен на сделки с недвижимостью (купля-продажа, аренда, заклад) система должна использовать эти данные для надежной нижней оценки рыночной стоимости участков городской территории;

- при наличии регулярно собираемых данных о величине реальных сделок купли-продажи недвижимости или о договорных ставках аренды на свободном рынке система должна давать возможность определять величину рентной доходности (или рыночную стоимость) городских земель в зависимости от характера их возможного использования и уровня складывающихся цен в целях определения налоговой оценки³.

Представляется, что для создания надежной системы для расчета экономических характеристик необходимо активное организационное и финансовое содействие органов городской администрации, без которого успех соответствующей деятельности представляется малореальным. Основные мероприятия, необходимые для формирования в городе “Системы массовой оценки недвижимости для целей налогообложения”:

1. В городе должна быть организована служба массовой оценки территории. Опыт западных стран показывает, что такая служба организуется при муниципалитетах. Эта служба должна периодически рассчитывать налоговую оценку объектов на основе утвержденной городскими властями методики массовой оценки. Кроме этого, осуществлять плановый мониторинг рынка недвижимости (цен продажи и аренды недвижимости) для целей калибровки (верификации) модели, обеспечивая максимальное соответствие налоговой оценки рыночной стоимости объектов недвижимости.

2. Город должен разработать и утвердить соответствующими решениями методику массовой оценки.

3. Методика должна устанавливать базу налогообложения недвижимости, ставки арендной платы и нормативную (выкупную) цену земли на основе рыночной стоимости объектов недвижимости, рыночной стоимости земель.

4. Методика массовой оценки должна ориентироваться на применение автоматизированных технологий, что по мнению многих из-

³ Заметим, что применение современных математических и программных средств и методов позволяет использовать для калибровки моделей достаточно разнородные статистические данные и в значительно меньшем объеме, что особенно важно в условиях отсутствия рыночной информации. Кроме того, модельный подход позволяет достигать значительной детализации при дроблении территорий и учитывать значительную дифференциацию их свойств для формирования адекватной оценки.

вестных мировых специалистов является эффективным в условиях дефицита рыночной информации. При создании системы мониторинга необходимо вовлечение на взаимовыгодной основе всех заинтересованных государственных, муниципальных и частных структур.

5. В городе необходимо проведение мероприятий по популяризации основных принципов оценочной деятельности, налогообложению недвижимости, публикации основных результатов массовой оценки. Речь идет о публикациях, носящих образовательный характер, так как налоги на недвижимость в недалеком будущем будут касаться практически всех жителей города. Кроме этого — о публикациях карт, данных, содержащих сведения о распределении рыночных цен на недвижимость по территории города, ставок налога и т.п.

Опыт работы АОЗТ “Перспектива” с другими городами показывает, что при хорошей организации работ и привлечении всех заинтересованных структур пилотная версия модельно-информационного комплекса массовой оценки территории может быть создана за 7–9 месяцев. Конкретный срок и стоимость работ зависят от величины города и состояния информационных баз о городской территории.

Исходная информация может быть представлена, например, в виде файлов следующих форматов:

- о территориальных единицах и ценообразующих факторах — в формате MAPINFO (mif, mid);
- о весовых коэффициентах и экономических характеристиках видов деятельности — в формате DBASE.

В аналогичных форматах могут быть представлены и результаты расчета.

Кроме массовой оценки территории применяемый в методике комплекс моделей может быть использован в различных сферах общественного управления: при разработке политики налогообложения, выработке градострои-

тельной политики, социальном планировании, в частности при проведении следующих мероприятий:

1) разработка Плана зонирования территории города:

- на базе модельного комплекса могут быть сформированы предложения по типам функционального использования территории в различных районах города (кварталах), основанные на принципе наилучшего, наиболее эффективного использования. Такие рекомендации учитывают существующие (и проектные) качества территории, экономические механизмы размещения различных функций по территории (максимизировать их доходы от местоположения и т.п.), а также влияние размещения функций по территории на социально-профессиональный состав населения (структура занятости населения), оценивают (максимизируют) доходы муниципалитета от предложенного варианта размещения функций по территории;

- при наличии уже разработанного проекта Плана зонирования модельный комплекс можно использовать для оценки экономических последствий предложенного Плана зонирования по критериям, названным выше;

2) создание человеко-машинной системы по моделированию последствий реализации крупных градостроительных мероприятий. К таким мероприятиям можно отнести:

- строительство крупных транспортных магистралей и сооружений (линии метрополитена, мостовые переходы, дороги и т.п.);
- освоение новых территорий застройкой различного функционального назначения (массовое строительство коттеджей, размещение промышленных объектов, бизнес-центров, создание рекреационных зон и т.п.);
- реконструкция существующей застройки (перепрофилирование функционального использования территорий) и т.д.

Литература

1. О плате за землю: Закон Российской Федерации. М., 1991.
2. Основные положения Государственной программы приватизации государственных и муниципальных предприятий в Российской Федерации после 1 июля 1994г.: Указ Президента РФ №1535 от 22 июля 1994 г.
3. О порядке определения нормативной цены земли: Постановление Правительства РФ №319 от 15 марта 1997г.
4. О ставках земельного налога в Санкт-Петербурге: Решение Малого совета Санкт-Петербурга №177 от 23 июня 1992г.
5. О ставках земельного налога в Санкт-Петербурге: Закон г. Санкт-Петербурга, июнь 1995г.

6. Мягков В.Н., Пальчиков Н.С., Федоров В.П. Математическое обеспечение градостроительного проектирования. Л. : Наука, 1989.
7. Схема социально-экономического районирования Санкт-Петербурга и экономическая оценка его территории (Схема расчета экономических оценок по социально-экономическим районам С.-Пб): НТО. С.-Пб.: ЛенНИПИГенплан. 1991.
8. Разработка типовой методики экономической оценки городских земель для расчета дифференцированных ставок земельного налога и арендных платежей в городах Российской Федерации. М.: Международный центр социально-экономических исследований "Леонтьевский центр", АОЗТ "Перспектива", 1993.
9. Разработка методического и информационного обеспечения системы оценки, расчета ставок земельных платежей и налогообложения недвижимости Санкт-Петербурга (этап 1994–1995гг.): НТО. С.-Пб.: АОЗТ "Перспектива", 1995.
10. Разработка методического и информационного обеспечения системы оценки территории Санкт-Петербурга для целей налогообложения (этап 1995–1996 гг.): НТО. С.-Пб.: АОЗТ "Перспектива", 1996.
11. Приватизация земли и реформа управления недвижимостью: регистрация прав собственности, налогообложение, инвестиции в городское развитие: Справочно-методические материалы для федеральных и местных органов власти. М.: Международный центр социально-экономических исследований "Леонтьевский центр", АОЗТ "Перспектива", 1995.
12. Город. Транспорт. Экономика / Н.Булычева, А.Горная, В.Мягков и др. // Мониторинг социально-экономической ситуации и состояния рынка труда Санкт-Петербурга. 1996. №2. С. 36–41.
13. Федоров В.П., Пахомова О.М., Булычева Н.В. Земля в городе и проблема ее массовой рыночной оценки // Мониторинг социально-экономической ситуации и состояния рынка труда Санкт-Петербурга. 1997. №1. С. 32–40.

Классификация объектов собственности (КОС)

Классифицирование как процедура деления какой-либо совокупности предметов известна давно и широко используется в научной (исследовательской) деятельности.

Необходимость рассмотрения вопросов классифицирования в оценочной деятельности обозначилась в связи с некоторой расплывчатостью в определении тех или иных понятий. Например: предпринимательство, дело, бизнес. Что это? Одно и то же, или есть разница? Почему мы все же постоянные, систематические сделки предпочитаем назвать бизнесом, а не просто предпринимательством? Или инвестиционный проект и бизнес-план? Где граница между ними и правомерно ли их вообще сопоставлять?

А как быть со статьей 132 Гражданского кодекса РФ, где сказано: “1. Предприятием как объектом прав признается имущественный комплекс, используемый для осуществления предпринимательской деятельности. Предприятие в целом как имущественный комплекс признается недвижимостью”? При этом дается расшифровка, что сюда входят различные права (права требования, права на обозначения, индивидуализирующие предприятие и другие исключительные права). То есть вообще хочется поставить знак равенства между понятиями “бизнес” и “недвижимость”. Более того, в широко известной литературе уже поставлен такой знак между предприятием как юридичес-

ким лицом и бизнесом. Это может быть и правомерно, но логично ли с позиций системности понятий об объектах собственности?

Кроме обозначенных противоречий могут быть приведены и другие, в том числе касающиеся и разрабатываемых в настоящее время стандартов оценки. И более того, именно поэтому, думается, следует уточнить вопрос определения понятий объектов оценки.

Оценщикам известно, что процедура оценивания начинается с установления прав на объект оценки, то есть фактически с выявления собственников и заинтересованных третьих лиц.

Установленные законодательством права на имущество (например, в виде прав владения, пользования и распоряжения) достаточно регламентированы и проклассифицированы, и спорить по этому поводу сложно. Однако само имущество, являющееся объектом права, не всегда четко отделяется одно от другого.

Например, в качестве иллюстрации можно напомнить параллель, которую провела компания АОЗТ “Русский Дом Селенга”, отождествив понятия “деньги” и “движимое имущество” и, согласно этой установке, как бы арендовало некоторые суммы денег, выплачивая за это вознаграждение. Закон в результате столкнулся с трудным вопросом, и претензии почему-то свелись к обвинению в отсутствии лицензии на банковскую деятельность.

Думается, что развитие оценочной деятельности в той системе, которая создается сегодня в России, и именно в системе оценки всего имущества как объектов чьего-либо права, а не только недвижимости, как это вначале было взято из зарубежной практики, требует полной классификации вещей как объектов права. При этом необходимо понимание, что право на вещь может быть и потенциальным.

Прежде чем привести предлагаемый вариант классификации, необходимо отметить, что будет иметь место расхождение с тем пониманием сути вещей, которое трактует законодательство, и что это не внесет противоречия в оценочные процедуры, поскольку всегда можно откорректировать объемы понятий из классификации и из законодательства.

Гораздо важнее обозначить понятия о целом (всей совокупности объектов собственности) и его частях. Это тем более важно, так как оценщик оперирует всеобщим понятием “стоимость”, которое претендует в данном случае на эквивалентность всем другим вещам (объектам собственности). Последнее обстоятельство должно максимальным образом исключить пересечение понятий об объектах, что можно достичь единственным образом: классифицированием (делением) объектов.

Предлагаемая классификация имеет строго иерархическую структуру и внешне похожа на свой прототип: Международная патентная классификация (МПК), которая делит такие объекты, как изобретения и имеет разделы, классы, подклассы, группы и подгруппы.

Данная публикация не ставит целью приведение максимального распределения объектов по ее рубрикам, а лишь предлагает принцип деления по обозначенным уровням и перечень разделов как основу всей классификации. При этом особо требуется подчеркнуть идею целостности, системности классификации, что выражается в необходимости и достаточности количества ее разделов как признаков, определяющих всю совокупность объектов собственности.

ПРИНЦИП ДЕЛЕНИЯ

Разделы: деление по характеру появления и существования объекта.

Классы: деление по возможному виду использования.

Подклассы: деление по правовому статусу.

Группы: деление по функциональному предназначению.

Подгруппы: деление по организационной структуре.

РАЗДЕЛЫ КОС (ДЕЛЕНИЕ ПО ХАРАКТЕРУ ПОЯВЛЕНИЯ И СУЩЕСТВОВАНИЯ ОБЪЕКТА)

А — Земля. Понимается как объект, *созданный природой, не самовоспроизводящийся, существующий в ограниченном количестве.* Свойства ее могут изменяться по разным причинам, в том числе из-за необратимых процессов в результате жизнедеятельности человека.

Б — Недвижимость (в том числе улучшения земли). Понимается как объект, *созданный человеком и прочно связанный с Землей.* Существует совместно с Землей.

В — Движимые, неодушевленные материальные объекты. Все движимые материальные объекты, *созданные или преобразованные человеком.*

Г — Животный мир, растительность. Подразумевается вся *флора, фауна, (созданная природой, а также объекты селекции (выведенные человеком).* В отличие от земли эти объекты самовоспроизводятся.

Д — Нематериальные объекты. Включает нематериальные объекты как достижения человеческой мысли, *идентифицированные и существующие в неизменяемом понятийном объеме.*

Е — Бизнес. Понимается исключительно как деятельность, включающая цель, средства и способ ведения хозяйственно-финансовых операций. *Существует в виде отношений субъектов, опосредованных через объекты их интересов, в отличие от нематериальных объектов находится в постоянном изменении (движении).*

Ж — Деньги, ценные бумаги. Понимаются как *ценностные эквиваленты всех других объектов.*

В данной публикации из-за ограниченности места не приводится доказательство логичности размещения в классификации тех или иных рубрик и размещения в них соответствующих объектов.

Для принятия классификации в актив какой-либо деятельности уже достаточно градации, приведенной выше, и именно эта часть, в случае оспаривания ее корректности, будет отстаиваться автором. Следующие уровни классифицирования имеют также принципиально важное значение, однако автор с готовностью примет различные доводы в пользу истины. Более того, предлагаемая классификация может целиком включать в себя уже существующие классификации, снимая тем самым с себя возможные вопросы. Например, классификация основных фондов или классификация изобретений. Но ситуация может быть и обратной, когда, например, при рассмотрении имущественного комплекса действующе-

го предприятия может потребоваться предлагаемое классифицирование как инструмент анализа состава собственности, естественно, прав и вытекающих отсюда стоимостных соотношений.

Следующий уровень классифицирования — это классы.

КЛАССЫ РАЗДЕЛОВ (ДЕЛЕНИЕ ПО СУЩЕСТВЕННЫМ ОТЛИЧИЯМ ВОЗМОЖНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ)

Раздел А — Земля (как несамовоспроизводящаяся вещь, созданная природой).

Классы раздела А:

A01 — Поверхность земли как таковая.

A03 — Недра.

A05 — Водная поверхность и глубины.

A07 — Воздушное пространство.

A09 — Космос.

Раздел Б — Недвижимость (как вещь, созданная человеком и прочно связанная с землей).

В понятие включены все объекты, связанные с поверхностью земли и недрами, а также водные, воздушные и космические, находящиеся в зонах действия международных прав и имеющие полный комплекс средств жизнеобеспечения или альтернативно (длительный срок) автоматически управляемые.

Классы раздела Б:

B01 — Населенные пункты.

B03 — Объекты вне населенных пунктов.

B03 — Комплексные объекты, например вахтовые поселки.

B05 — Объекты водного, воздушного, космического назначения.

Раздел В — Движимые, неодушевленные материальные объекты (все движимые вещи, созданные или преобразованные человеком).

Классы раздела В:

V01 — Средства производства.

V03 — Сырье, материалы.

V05 — Утилитарные вещи.

V07 — Продукты.

V09 — Произведения искусства, ювелирные изделия, украшения, коллекции и т.п.

Раздел Г — Животный мир, растительность (вся флора, фауна и объекты селекции)

Классы раздела Г:

G01 — Дикие.

G03 — Прирученные человеком.

G05 — Выведенные человеком.

Раздел Д — Нематериальные объекты (нематериальные вещи как достижения человеческой мысли).

Классы раздела Д:

D01 — Объекты интеллектуальной собственности (как зафиксированный результат мышления).

D01A — Охраняемые патентным правом:

1/00 — Изобретения,

3/00 — Полезные модели,

5/00 — Промышленный образец,

7/00 — Товарные знаки и знаки обслуживания,

9/00 — Наименования мест происхождения товара;

D01B — Охраняемые авторским правом:

1/00 — Произведения литературы и искусства,

3/00 — Программы для ЭВМ,

5/00 — Базы данных;

D01B — Топологии интегральных микросхем;

D01Г — Конфиденциальная информация.

D03 — Нематериальные активы хозяйствующих субъектов (как объекты бухгалтерского учета).

D03A — Права пользования:

1/00 — Земельными участками,

3/00 — Природными ресурсами,

5/00 — Имуществом;

D03B — Права из патентов и свидетельств по патентному праву:

1/00 — Из патентов

1/01 — на изобретения,

1/03 — на промышленный образец;

3/00 — Из свидетельств

3/01 — на полезную модель,

3/03 — на товарный знак и знак обслуживания,

3/05 — на наименование мест происхождения товара;

D03B — Права из отношений по авторскому праву:

1/00 — из договоров об использовании нерегистрируемых авторских произведений,

3/00 — из свидетельств об официальной регистрации программ ЭВМ,

5/00 — из свидетельств об официальной регистрации баз данных;

D03Г1/00 — Права из свидетельств на официальную регистрацию топологий интегральных микросхем;

D05Д — Зафиксированная на материальном носителе конфиденциальная информация с мерами по ее сохранению:

1/00 — о методах осуществления управленческих и производственных функций,

3/00 — о профессионализме персонала,

5/00 — об информационных пакетах, действующих на предприятии,

- 7/00 — о связях (отношениях субъектов бизнеса и третьих лиц),
- 9/00 — об умении, навыках и опыте, в том числе техническое ноу-хау (см. Вопросы оценки. 1996. № 10–12).

Раздел Е — Бизнес (как цель, средство и способ ведения хозяйственно-финансовых операций).

Классы раздела Е:

- E01 — Коммерческие организации.
 - E01A — Хозяйственные товарищества:
 - 1/00 — Полное товарищество,
 - 3/00 — Товарищество на вере (командитное товарищество);
 - E01B — Хозяйственные общества:
 - 1/00 — Акционерные общества открытого типа, закрытого типа;
 - 3/00 — Общество с ограниченной ответственностью,
 - 5/00 — Общество с дополнительной ответственностью,
 - 7/00 — Дочерние и зависимые общества дочерние, зависимые
 - 9/00 — Производственные кооперативы,
 - 11/00 — Унитарные предприятия государственные, муниципальные, федеральные казенные предприятия (на праве оперативного управления).
- E03 — Некоммерческие организации.
 - E03A — Потребительский кооператив;
 - E03Б — Общественные и религиозные организации:
 - 1/00 — Общественные,
 - 3/00 — Религиозные;
 - E03В — Фонды:
 - 1/00 — Инвестиционные,
 - 3/00 — Благотворительные,
 - 5/00 — Паевые;
 - E03Г — Ассоциации и Союзы:
 - 1/00 — Ассоциации,
 - 3/00 — Союзы.
- E05 — Предприниматель как физическое лицо.

Раздел Ж — Деньги, ценные бумаги (как ценностные эквиваленты других вещей).

Классы раздела Ж:

- Ж01 — Валюта.
- Ж03 — Ценные бумаги.

Предложенный текст классификации представлен в выборочном варианте в объеме, необходимом для уяснения ее сущности. Некоторые рубрики классификации очевидны, некоторые требуют доработки в плане сопря-

жения с ней других существующих классификаций или членения объектов в специальных отраслях знаний. Например, бизнес, в принципе понимаемый как процесс, проклассифицирован по структурным признакам в полном соответствии с Гражданским кодексом РФ, хотя прямо из кодекса это и не следует, а нематериальные объекты разделены как бы на две части, одна из которых является интеллектуальным достижением как таковым, а другая — это собственно права на упомянутое достижение. Последнее обстоятельство вытекает из требований идентификации объектов при их учете в хозяйственном обороте.

Кстати, скорее всего, инвестиционные проекты и бизнес-планы являются чем-то вроде коммерческой информации лишь с большим кругом осведомленных лиц, но никак не объектом для тиражирования, и права на них могут принадлежать совсем не авторам, их разработавшим. По классификатору такие объекты могут быть отнесены к рубрике Д01Г.

Последний вопрос, который может быть затронут в данной публикации — это предложение использовать представленную классификацию для регистрации работ (отчетов) оценщиков, пока в рамках РОО.

Что дает такая регистрация? Известно, что деятельность оценщика по своей сути является исследовательской, а выводы, которые можно делать из всего совокупного массива таких исследований всеми оценщиками, могут стать критериями науки об оценке объектов собственности.

Высказанная мысль имеет чисто практическое приложение, согласно которому оценочные фирмы могут приобретать статус научно-исследовательских предприятий с вытекающими отсюда преимуществами при финансировании извне и налогообложении.

Дополнительно следует отметить, что, конечно, данная классификация нарушает существующие представления о некоторых понятиях, например о недвижимости. Однако также можно заметить, что и из существующего понятия “недвижимость” как бы “выскальзывает” понятие “земля” и требует к себе обособленного отношения. В России (в СССР), кстати, до недавнего времени вообще понятие “недвижимость” не имело права на жизнь. Сегодня же мы видим, что земля, практически не участвуя в коммерческом обороте, искажает и само принятое понятие недвижимости.

В отношении статьи 132 ГК РФ, то есть заложенной противоречивости понятий “недвижимость”, “предприятие”, “имущественный комплекс”, законодатель, видимо, хотел сказать (приходится догадываться, толковать), что

в коммерческих сделках с предприятием целиком, то есть имущественным комплексом как целостным объектом права собственности, нужно поступать аналогично с тем, как это делается с объектами недвижимости. При такой постановке вопроса противоречий с классификацией не возникает.

В заключение необходимо сказать, что фирмой ООО “МЛК-Оценка” ведется планомерная работа по упорядочению понятий об объектах оценки, и приведенный фрагмент классификации является одним из ре-

зультатов такой работы. Как было отмечено в начале данного изложения, приведенная классификация является открытой для привнесения в нее творческого начала всех, кого интересует обозначенная проблема.

Автор далек от мысли, что он без коллективной творческой поддержки сможет вдохнуть жизнь в предложенный подход к классифицированию, прежде всего, объектов оценки, хотя и считает обязательным при использовании изложенной информации ссылаться на данную публикацию.

Определение ставки дисконтирования для объектов, требующих значительных финансовых вложений

В монографии автора данной статьи* предложен способ определения ставки дисконтирования на основе метода конечной отдачи. В соответствии с этим методом для определения ставки дисконтирования необходимо реализовать следующую последовательность действий.

1. Подбор объектов с известными ценами продаж, сопоставимых по характеристикам с оцениваемым, использование которых соответствует наилучшему и наиболее эффективному использованию объекта оценки.

2. Расчет арендных ставок для сопоставимых объектов.

3. Моделирование потоков расходов и доходов для сопоставимых объектов. При этом стоимость реверсии объекта может быть принята равной стоимости покупки с учетом:

- затрат на доведение объекта до наилучшего и наиболее эффективного использования,
- инфляционного удорожания по сложному проценту,
- удешевления вследствие естественного устаревания.

4. Расчет конечных отдач (внутренних норм рентабельности).

5. Определение ставки дисконтирования для оцениваемого объекта как средней или средневзвешенной из ставок конечных отдач сопоставимых объектов.

Следует отметить, что этот способ применим для действующих объектов недвижимости, т.е. для объектов, не требующих серьезных финансовых вложений в их реконструкцию.

Действительно, рассмотрим некоторый гипотетический объект недвижимости, способный генерировать чистый операционный доход I в течение срока экономической жизни объекта n . Пусть также норма отдачи на капитал равна Y . В соответствии с методом капитализации по норме отдачи оценка рыночной стоимости объекта может быть выполнена по формуле

$$V = a(k, Y) \times I + \frac{I}{Y + SFF(n-k, Y)},$$

или

$$V = a(k, Y) \times I + \frac{I \times a(n-k, Y)}{(1+Y)^k}, \quad (1)$$

где

V — оценка рыночной стоимости;

$SFF(\cdot, \cdot)$ — фактор фонда возмещения;

$a(\cdot, \cdot)$ — фактор текущей стоимости аннуитета;

k — прогнозный период.

* Грибовский С.В. Методы капитализации доходов. С.-Пб., 1997. 172 с. ISBN 5-7684-0445-7

Заметим, что в правой части (1) числитель второго слагаемого $I \times a(n - k, Y)$ есть не что иное, как стоимость реверсии (продажи объекта в конце прогнозного периода). Известно также математическое выражение

$$a(I - m, Y) = [a(I, Y) - a(m, Y)] \times (1 + Y)^m. \quad (2)$$

После подстановки (2) в (1) и соответствующих преобразований правая часть (1) в точности будет равна стоимости реверсии. Таким образом, отсюда следует вывод, что оценка рыночной стоимости равна стоимости реверсии.

Именно этот вывод и лег в основу метода конечной отдачи, в соответствии с которым для определения ставки дисконтирования для объектов, не требующих крупных финансовых вложений, стоимость реверсии полагали практически равной стоимости первоначальных инвестиций плюс небольшие затраты на реконструкцию, выполняемые в начале первого года.

В том случае, если объект недвижимости представляет собой развалины или недострой и затраты на завершение строительства или реконструкцию необходимо осуществлять в течение длительного периода времени (по крайней мере, больше одного периода), при использовании метода капитализации по норме отдачи в формулу для оценки рыночной стоимости необходимо вводить с учетом стоимости денег во времени отрицательные денежные потоки в течение периода завершения строительства или реконструкции. Выражение (1) для этого случая необходимо записать следующим образом:

$$V = -\sum_{i=1}^r \frac{E_i}{(1 + Y_i)^i} + \sum_{i=r+1}^k \frac{I_i}{(1 + Y_i)^i} + \frac{I_{k+1} \times a(n - k, Y)}{(1 + Y)^k}, \quad (3)$$

где

E_i — затраты на реконструкцию или завершение строительства, приведенные к концу периода;

r — номер периода окончания реконструкции;

I_i — чистый операционный доход i -го года.

Пусть, для простоты, $E_i = E = \text{const}$, $I_i = I = \text{const}$. Тогда (3) можно представить следующим образом:

$$V = -a(r, Y) \times E + \frac{a(k - r, Y) \times I}{(1 + Y)^r} + \frac{I \times a(n - k, Y)}{(1 + Y)^k}. \quad (4)$$

Выражение (4) с учетом формулы (2) можно преобразовать к виду

$$V = -a(r, Y) \times E + I \times [a(n, Y) + a(r, Y)]. \quad (5)$$

Заметим, что

$$a(k, Y) = \frac{1 - (1 + Y)^{-k}}{Y}. \quad (6)$$

Тогда выражение (5) можно записать в явном виде:

$$V = \frac{I}{Y} \left[\frac{(1 + Y)^n - 1}{(1 + Y)^n} - \frac{(1 + Y)^r - 1}{(1 + Y)^r} \right] - \frac{E}{Y} \frac{(1 + Y)^r - 1}{(1 + Y)^r}. \quad (7)$$

Формула (7) позволяет получить итерационное выражение для расчета ставки дисконтирования:

$$Y^{(l)} = \frac{I}{V} \left[\frac{(1 + Y^{(l-1)})^n - 1}{(1 + Y^{(l-1)})^n} - \frac{(1 + Y^{(l-1)})^r - 1}{(1 + Y^{(l-1)})^r} \right] - \frac{E}{V} \frac{(1 + Y^{(l-1)})^r - 1}{(1 + Y^{(l-1)})^r} \quad \text{для } l = 0, 1, \dots \quad (8)$$

Итерационный процесс (8) сходится достаточно быстро: для сходимости требуется не более четырех-пяти итераций. На рис. 1 представлен график сходимости итерационного процесса для следующих исходных данных: $V = 40000$, $E = 2000$, $I = 10000$, $n = 20$, $r = 3$. Сходимость процесса изучалась для двух начальных условий: $Y^{(0)} = 80\%$ и $Y^{(0)} = 2\%$. Из анализа графика следует, что итерационный процесс сошелся практически к пятой итерации.

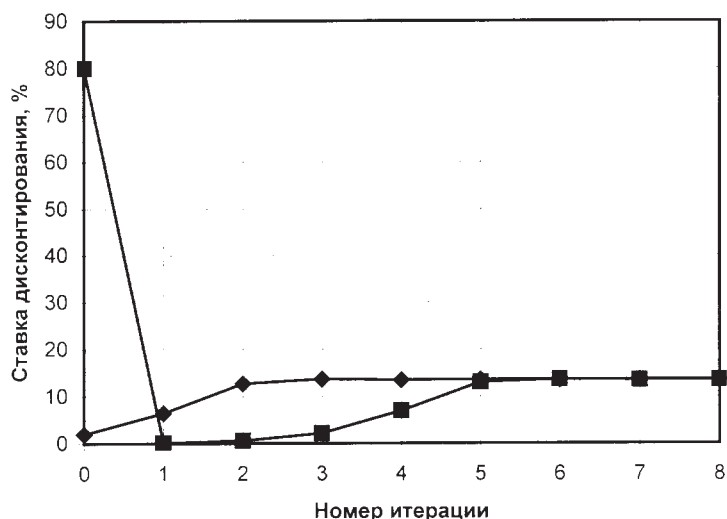


Рис. 1. Сходимость итерационного процесса

Из анализа итерационного выражения (8) можно сделать вывод, что ставка дисконтирования или, что то же самое, конечная отдача по проекту зависит от размера первоначальных инвестиций V , потенциальной доходности проекта I , срока его экономической жизни и длительности затрат на реконструкцию n .

На рис.2 показана зависимость конечной отдачи по проекту от потенциальной доходности объекта. Зависимость получена при следующих параметрах: $V = 40000$ у.е., $E = 2000$ у.е., $n = 20$, $r = 3$. Из анализа зависимости следует, что при увеличении потенциальной доходности объекта в два раза практически на столько же возрастает конечная отдача (т.е. при определении первоначальных инвестиций разумный инвестор так или иначе будет ориентироваться на потенциальную доходность объекта). Кроме того, проведенный расчет позволяет сформировать инвестиционное решение: инвестировать или не инвестировать деньги в данный проект. Так при рыночной норме отдачи в 15% инвестор вложит деньги в данный проект, если он будет обладать потенциальной доходностью более 11000 у.е. в год.

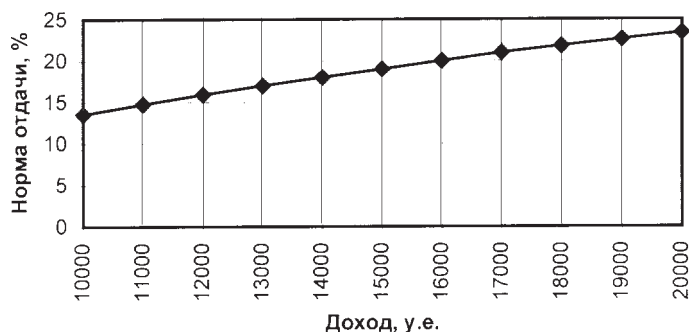


Рис. 2. Зависимость конечной отдачи от доходности объекта

На рис.3 представлена зависимость конечной отдачи от суммы первоначальных инвестиций. Из анализа графика следует, что при общерыночной норме рентабельности по сравнимым проектам инвестор не заплатит за объект недвижимости больше 35000 у.е.

Достаточно наглядным является и график зависимости конечной отдачи от времени реконструкции (рис.4), в соответствии с которым прослеживается падение нормы отдачи по проекту с увеличением времени строительства или реконструкции.

Заметим, что формулу для расчета текущей стоимости $(n - k)$ -периодного аннуитета можно представить в следующем виде:

$$a(n - k, Y) = \frac{(1 + Y)^{(n-k)} - 1}{(1 + Y)^{(n-k)} Y} \cdot \quad (9)$$

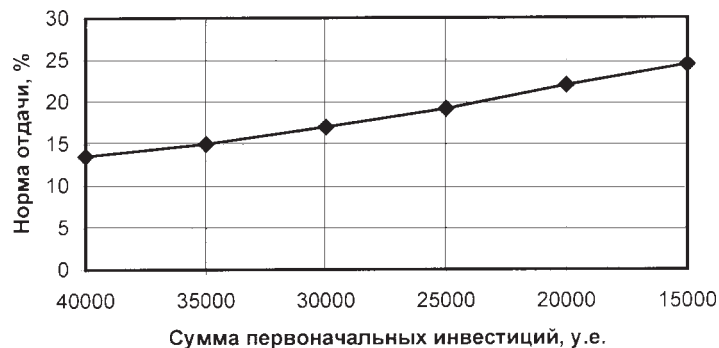


Рис. 3. Зависимость конечной отдачи от суммы первоначальных инвестиций

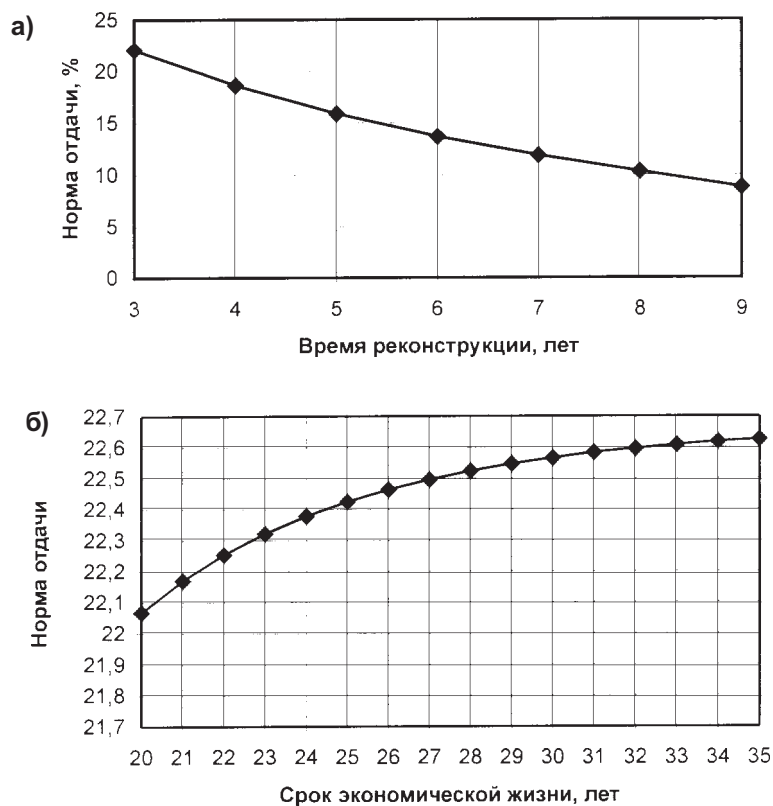


Рис. 4. Зависимость конечной отдачи от времени реконструкции (а) и от срока экономической жизни (б)

Пусть $Y_i = Y = \text{const}$. Тогда из (3) с учетом формулы (9) можно получить итерационную формулу для расчета ставки дисконтирования для общего случая:

$$Y^{(l-1)} = \frac{1}{V} \left(-Y^{(l-1)} \sum_{i=1}^r \frac{E_i}{(1+Y^{(l-1)})^i} + Y^{(l-1)} \sum_{i=r+1}^k \frac{I_i}{(1+Y^{(l-1)})^i} + \frac{I_{k+1} \times [(1+Y^{(l-1)})^{(n-k)-1}]}{(1+Y^{(l-1)})^{n-k}} \right) \quad (10)$$

Необходимо отметить, что допущение $Y_i = Y = \text{const}$ не является обязательным, так как при наличии соответствующего программного обеспечения итерационный процесс по определению ставки дисконтирования может быть реализован для любой модели изменения ставки дисконтирования (см. таблицу, выполненную на компьютере с помощью Excel-программы).

Таблица итерационного расчета ставки дисконтирования

2	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	И	
3									
4	Прогноз. пер	к	5	Ст. рекап. Ур — 20%					
5	Срок эк. жизни	п	20						
6	Нач. ст. диск	Y	21,7%	— итерационный параметр			Rt = 23,1%	= Y+SFF(n-k, Yp)	
7	Покупка	110000					Vрев = 259643	= I11/I6	
8	Предпол. ур. дох	60000							
9			Номер года						Комментарий
10	Статьи		1	2	3	4	5	6	
11	ЧОД		0	0	40000	50000	60000	60000	
12	Расходы		-50000	-20000	0	0			
13	Продажа						259643		=I7
14	Итого ЧОД		-50000	-20000	40000	50000	319643		=H11+H12+H13
15	ФД		0,822	0,675	0,554	0,456	0,374		=(1+\$D\$6)^-H10
16	PV дох	110000	-41077	-13499	22179	22776	119620		=СУММ(D16:H16)
17	PV расх	-54575	-41077	-13499	0,000	0,000			=G12*G15
20									
21		-110000	-50000	-20000	40000	50000	319643		
22	Расчетная Y	21,7%	= ВНДОХ(C21:H21)						
23	Разность	0,000	= C22-D6						

Исходя из вышеизложенного можно предложить следующий алгоритм определения ставки дисконтирования для объектов требующих крупных затрат на строительство или реконструкцию:

1. Подбор объектов с известными ценами продаж, сопоставимых по характеристикам с оцениваемым, использование которых соответствует наилучшему и наиболее эффективному использованию объекта оценки.

2. Расчет арендных ставок для сопоставимых объектов.

3. Моделирование потоков расходов и доходов для сопоставимых объектов.

4. Расчет конечных отдач (внутренних норм рентабельности) по формуле (10) или ее компьютерному аналогу.

5. Определение ставки дисконтирования для оцениваемого объекта как средней или средневзвешенной из ставок конечных отдач сопоставимых объектов.

В заключение хотелось бы отметить, что предложенный алгоритм позволяет расширить возможности использования метода рыночной экстракции для определения ставок дисконтирования при дефиците рыночной информации по объектам недостроя или реконструкции.

Методическое обеспечение оценки рыночной стоимости летательных аппаратов

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемая работа посвящена некоторым вопросам теории и практики оценки летательных аппаратов (ЛА) и их комплектующих изделий (КИ) в процессе функционирования рынка.

Рынок ЛА в основном формируется за счет самолетов, вертолетов и других типов ЛА, используемых для транспортировки пассажиров и грузов, выполнения сельскохозяйственных работ, применения авиации в народном хозяйстве. Кроме того, имеются сегменты рынка ЛА, предназначенные для удовлетворения других весьма разнообразных потребностей пользователей: спортивных, развлекательных, учебных, научно-исследовательских, военных и т.п. Начали появляться элементы рынка космических ЛА или их основных элементов, например двигателей.

При оценке рыночной стоимости ЛА в России в настоящее время необходимо учитывать следующие внешние экономические факторы:

- стагнирующее и несбалансированное состояние рынка ЛА;
- значительное отклонение зафиксированных в юридических документах цен сделок (или стоимости) от фактически реализованных по дополнительным условиям (как правило, недоступных для оценщиков);

- отсутствие отечественной специализированной системы ценовой и рыночной информации;
- монопольное положение отечественных производителей основных типов ЛА на внутреннем рынке;
- кризисное экономическое положение производителей и эксплуатантов отечественной авиационно-космической техники.

Необходимость учета специфики ЛА и перечисленных выше факторов накладывает значительные ограничения на возможность прямого использования общих методик оценки машин и оборудования.

В статье излагаются некоторые вопросы разработанного автором общего методического подхода к оценке ЛА как класса и специальных методик, учитывающих особенности отдельных видов ЛА (на примере пассажирского самолета). Данный методический подход апробирован, используется на практике в оценочных организациях (например, “Эйрклэймс (Си-Ай-Си)”, “КМЦ Э П ССВТ РФ” ФАС РФ), а также при подготовке профессиональных экспертов-оценщиков (в Академии оценки, МИПК РЭА им. Г.В. Плеханова, Финансовой академии при Правительстве РФ). Он явился основой для разработки утвержденных ФАС России отраслевых методик: “Методики оценки рыночной стоимо-

сти воздушных судов”, а также “Методики переоценки вертолетов Ми-26Т по состоянию на 1 января 1997 г.” и “Методики переоценки гражданской авиационной техники по состоянию основных производственных фондов на 1 января 1997 г.” (согласованных с Госкомстатом России).

1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ КАК ОБЪЕКТОВ ОЦЕНКИ

Летательный аппарат (ЛА) — устройство для полетов в атмосфере Земли или в космическом пространстве.

По наличию экипажа ЛА делятся на пилотируемые и беспилотные, по степени повторности использования — на одно- и многоразовые, по назначению — на научно-исследовательские (экспериментальные), народнохозяйственные (пассажирские, грузовые, сельскохозяйственные и т.д.), военные, спортивные.

По принципам действия различают следующие типы ЛА:

- аэростатические (воздухоплавательные) ЛА — аэростаты, стратостаты, дирижабли, гибридные ЛА;
- аэродинамические — самолеты, планеры, махолеты, экранопланы, крылатые ракеты, вертолеты, летающие платформы, автожиры, преобразуемые аппараты, самолеты вертикального взлета и посадки, винтокрылы;
- космические — орбитальные, межпланетные и др.;
- воздушно-космические;
- ракеты — ракеты-носители, боевые ракеты, научно-исследовательские (метеорологические, геофизические и т.д.).

В соответствии с “Воздушным кодексом Российской Федерации” (принят Государственной Думой 19 февраля 1997 г.), который устанавливает правовые основы использования воздушного пространства Российской Федерации и деятельности в области авиации, часть ЛА относят к воздушным судам (ВС).

Воздушное судно — летательный аппарат, поддерживаемый в атмосфере за счет взаимодействия с воздухом, которое отличается от взаимодействия с воздухом, отраженным от поверхности земли или воды.

ВС, предназначенные для выполнения полетов, подлежат государственной регистрации. Государственной регистрации подлежат также космические объекты и некоторые другие ЛА.

В соответствии со ст. 130 Гражданского кодекса РФ ВС и ЛА, подлежащие государствен-

ной регистрации, относятся к недвижимости, а остальные — к машинам и оборудованию. Однако с экономической точки зрения, а также по функциональному назначению и конструктивным свойствам все ЛА целесообразно рассматривать в качестве одного из классов машин и оборудования, обладающих общими специфическими техническими и экономическими свойствами, которые должны учитываться при разработке методик оценки.

Рыночная стоимость ЛА зависит от множества факторов и, в том числе, от характеристик, определяющих возможности удовлетворения потребности пользователя.

К основным из них относятся:

- принцип действия (класс: самолет, вертолет, дирижабль, орбитальный космический аппарат, планер и т.д.);
 - функциональное назначение (подкласс: пассажирский самолет, грузовой самолет, учебно-тренировочный самолет, транспортный вертолет, космический транспортный корабль и т.д.);
 - основные летно-технические характеристики (например, для пассажирских самолетов: количество пассажиров, грузоподъемность, габариты грузовых отсеков, практическая дальность полета при максимальной коммерческой нагрузке и максимальном запасе топлива, потребная длина и требования к прочности взлетно-посадочной полосы или класс аэродрома, категория посадки ИКАО, крейсерская скорость; для транспортных вертолетов: максимальный перевозимый груз, габариты грузовой кабины, практическая дальность полета, скорость и статический потолок);
 - характеристики, определяющие основные эксплуатационные расходы (например, для пассажирских самолетов: расход топлива, количество членов экипажа, система техобслуживания и ремонта);
 - ограничения по срокам эксплуатации (назначенный и технические ресурсы);
 - характеристики экологического воздействия (по шуму на местности, эмиссии вредных веществ в атмосферу в результате работы двигателей, наличие в топливе токсичных веществ и возможности их выделения в окружающую среду в процессе нормальной эксплуатации или катастрофы и т.п.).
- Важнейшей отличительной особенностью ЛА, определяющей их конструктивную сложность и высокую стоимость, является требование обеспечения заданного уровня безопасности, летной

годности и основных летно-технических характеристик на протяжении всего срока службы.

Выполнение этого требования обеспечивается специальными системами государственных и отраслевых нормативных актов, а также организационно-техническими системами на всех этапах жизненного цикла ЛА от начала НИОКР до снятия с эксплуатации последнего ЛА рассматриваемого типа. Основными из них являются: система сертификации, аттестации и лицензирования, строгая регламентация конструкции и технической эксплуатации специальной документацией, разрабатываемой фирмой-разработчиком конструкции и серийным заводом-изготовителем; эксплуатанту не разрешается самовольно изменять режим технической эксплуатации во избежание катастрофических последствий.

Сроки проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту, а также предельные сроки эксплуатации могут измеряться в единицах продолжительности или циклов работы (единицах наработки), а также в единицах календарного времени.

ЛА может эксплуатироваться в пределах установленного ресурса, выраженного в летных часах (минутах), взлетах-посадках или циклах включения-выключения, а также в календарном сроке службы.

В соответствии с нормативно-технической документацией, действующей в России, основные силовые конструкции проектируются из условия обеспечения заданного в техническом задании на проектирование времени и количества полетов, которые называются “техническим ресурсом”. Затем ВС проходит стендовые испытания для подтверждения потенциальной возможности достижения технического ресурса. Однако на начальной стадии эксплуатации парка ВС устанавливается существенно меньшее значение ресурса, которое называется “назначенным ресурсом”. В процессе эксплуатации ВС выполняются исследования технического состояния ответственных узлов конструкции, анализируются отказы, при необходимости выполняются изменения конструкции отдельных узлов, проявивших себя недостаточно хорошо, и на этой базе периодически принимаются решения об увеличении назначенного ресурса на некоторую величину. В результате этих работ назначенный ресурс постепенно увеличивается до ранее предполагавшихся или больших значений.

Современная концепция эксплуатации ВС “по состоянию” не имеет директивно установленных ограничений ресурса полетов. ВС могут эксплуатироваться до окончания экономичес-

кого срока жизни, когда они морально устаревают, или затраты на их ремонты и эксплуатацию становятся нерентабельными.

Работы по сертификации, лицензированию, государственной регистрации, увеличению назначенных ресурсов требуют значительных финансовых и временных затрат, что следует учитывать при оценке.

При использовании доходного метода, а также в некоторых случаях оценки ЛА должны учитываться перечень и стоимость оборотного фонда комплектующих изделий и оборудования. Наличие оборотного фонда КИ, в том числе запасных двигателей, является одним из условий бесперебойной эксплуатации.

2. ПРАВОВЫЕ, ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛА, УЧИТЫВАЕМЫЕ ПРИ ОЦЕНКЕ

При проведении оценки ЛА должны учитываться правовые, организационные и экономические основы деятельности использующих их организаций, предприятий и физических лиц, регламентированные законами и другими нормативными актами.

Основы деятельности авиации и использования воздушного пространства определяются Воздушным кодексом Российской Федерации, федеральными законами, указами Президента Российской Федерации, федеральными Авиационными правилами (АП) и другими нормативными документами. Основными из них являются:

- АП-21. Процедуры сертификации авиационной техники (с разделами F, G. Правила сертификации производства воздушных судов, двигателей и воздушных винтов);
- Нормы летной годности (АП-25. Самолеты транспортной категории, 1994 г.; АП-23. Легкие самолеты, 1992 г.; НЛГВ-2. Вертолеты транспортной категории, 1987 г.; АП-31. Свободные пилотируемые аэростаты, 1993 г.).

В соответствии с Воздушным кодексом авиация подразделяется на следующие виды:

- государственную, используемую на военной, пограничной, милицейской, таможенной и другой государственной службе;
- гражданскую, используемую для удовлетворения нужд экономики и населения (на коммерческой основе — коммерческая авиация) и авиацию общего назначения;
- экспериментальную, используемую для проведения опытно-конструкторских работ и испытаний.

ВС, предназначенные для выполнения полетов, подлежат регистрации:

- гражданские ВС — в Государственном реестре гражданских воздушных судов Российской авиации с выдачей свидетельства о регистрации;
- государственные ВС регистрируются в порядке, определяемом компетентными органами в сфере обороны по согласованию с компетентными органами, имеющими в своем составе подразделения государственной авиации;
- экспериментальные ВС подлежат государственному учету с выдачей соответствующего документа компетентными органами в сфере промышленности.

В случае залога гражданского воздушного судна сведения о залоге подлежат занесению в Государственный реестр гражданских ВС.

Регистрация гражданских ВС в Государственном реестре проводится при наличии сертификата летной годности или эквивалентного ему документа.

Сертификация образцов ВС, авиационных двигателей и винтов нового типа проводится в соответствии с ФАП. Сертификат типа выдается, если установлено соответствие указанной авиационной техники распространенным на нее требованиям к летной годности и охране окружающей среды, и их конструкция признана в качестве типовой.

Каждый экземпляр ВС, авиационного двигателя, воздушного винта, получившего сертификат типа в процессе изготовления, испытаний и проверки, получает сертификат летной годности или эквивалентный ему документ.

Гражданские ВС, авиационные двигатели и воздушные винты иностранного производства, поступившие для целей их эксплуатации в РФ, проходят сертификацию в соответствии с ФАП.

В гражданской авиации обязательной сертификации подлежат юридические лица-изготовители ВС и авиационной техники, авиационные предприятия и индивидуальные предприниматели, осуществляющие и обеспечивающие воздушные перевозки и авиационные работы.

В Воздушном кодексе под авиационным предприятием понимается юридическое лицо различных организационно-правовых форм и форм собственности, имеющее основной целью своей деятельности осуществление за плату (или по найму) перевозки на воздушных судах пассажиров, грузов, почты и/или выполнение авиационных работ.

Эксплуатантом признается физическое или юридическое лицо, имеющее ВС на праве собственности, на условиях аренды или ином за-

конном основании, использующее его для полетов и имеющее соответствующий сертификат (свидетельство) эксплуатанта.

Российские авиационные предприятия и индивидуальные предприниматели вправе осуществлять коммерческую деятельность в сфере воздушного транспорта на территории Российской Федерации при наличии лицензии. Для выполнения международных воздушных перевозок и авиационных работ в пределах РФ иностранные авиационные предприятия также должны получить соответствующую лицензию.

Некоммерческая деятельность государственной, гражданской и экспериментальной авиации, в том числе авиации общего назначения, может проводиться без лицензии. Выдача лицензий осуществляется только при наличии сертификата.

Перевозчиком признается любой эксплуатант ВС, имеющий соответствующую лицензию и заключивший договор на осуществление воздушной перевозки.

Воздушные перевозки могут выполняться по расписанию и установленным маршрутам (регулярные перевозки), а также вне расписания и по договорам (нерегулярные — чартерные перевозки).

Авиационные работы — работы, выполняемые с использованием полетов ВС в сельском хозяйстве, строительстве, для охраны и защиты природной среды, оказания медицинской помощи и других целей.

Использование ВС ограничивается экологическими нормами, установленными международными организациями, законодательством стран и отдельных регионов, на территории которых эксплуатируются ВС. Полеты ВС, не соответствующих установленным нормам по шуму, эмиссии и т.п. либо запрещаются, либо разрешаются в случае уплаты штрафа.

3. ХАРАКТЕРИСТИКИ РЫНКА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Основной задачей оценки ЛА является определение различных видов рыночной стоимости, из которых главная — обоснованная рыночная стоимость. Известно, что основное влияние на рыночную стоимость оказывают следующие характеристики рынка:

- степень открытости;
- наличие конкуренции продавцов и покупателей;
- разумность действий продавцов и покупателей;
- наличие у продавцов и покупателей всей необходимой информации;

– отсутствие влияния на цену каких-либо чрезвычайных обстоятельств.

В наибольшей степени этим условиям отвечает мировой рынок гражданской авиационной техники. Следует, однако, заметить, что и на нем в условиях жесткой конкурентной борьбы проявляются нарушения условий свободного доступа на рынок покупателей и продавцов (например, отечественной авиатехники нового поколения).

В значительно большей степени ограничен рынок военной авиационной и ракетной техники, условия и цены продаж зачастую закрыты или обусловлены дополнительными нерыночными соглашениями.

В настоящее время в России в основном не выполняются следующие требования:

- отсутствует систематическое и доступное для покупателей, продавцов и оценщиков информационное обеспечение показателей рынка ЛА;
- имеются значительные отклонения зафиксированных в юридических документах цен (или стоимости) от фактически реализованных по дополнительным условиям.

Внутренний рынок гражданских ВС находится в несбалансированном состоянии. Объем перевозок за время кризиса экономики сократился в несколько раз при незначительном сокращении парка ВС.

Подавляющее большинство авиакомпаний находятся в кризисном состоянии. Парк ВС устарел морально и физически, многие типы самолетов в ближайшее время будут списаны. Авиапредприятия не располагают собственными средствами для приобретения новых ВС, цены на которые в последние годы росли более высокими темпами, чем инфляция.

Вследствие кризисного положения отрасли в последние годы на отечественном рынке осуществлялись единичные продажи отдельных видов авиатехники, причем с применением в основном нерыночных методов расчетов (взаимозачеты и т.п.). Серийное производство большинства авиатехники из-за отсутствия платежеспособного спроса практически прекращено, авиатехника выпускается единичными экземплярами под конкретный заказ, что ведет к многократному удорожанию цен предложения. Платежеспособный спрос намного превышает предложение.

Следует, однако, отметить, что по отдельным достаточно эффективным отечественным ВС (например, Ту-154М) имеется тенденция повышения спроса.

Развитию рынка способствует также появление на внутренних авиалиниях зарубежных

самолетов и авиакомпаний, а также конкуренция отечественных авиастроительных фирм между собой и с зарубежными компаниями.

Перспективы развития рынка отечественных ВС в значительной степени зависят от степени практической реализации разработанных государственных программ структурной перестройки авиационного комплекса и выделения в бюджете реальных средств для поддержки лизинговых программ. В ближайшее время следует ожидать оживления рынка и обострения конкуренции, связанных с необходимостью замены нескольких тысяч ВС, списываемых из-за выработки ресурса или морального износа.

При анализе следует учитывать особенности первичного и вторичного рынков. Основной причиной стремления авиакомпаний продать старые ВС является их меньшая прибыльность. Цены на ВС, бывшие в употреблении или находившихся на хранении, ограничены сверху ценами первичного рынка на однотипные или аналогичные ВС, и снижаются по достаточно установившимся на развитом рынке закономерностям на 10–40% в зависимости от времени с начала эксплуатации. Снижению цен может способствовать также экономический кризис, определяющий спад спроса на перевозки.

Важнейшей характеристикой рынка является структурная инфляция, учитывающая изменение цен продажи одних и тех же ВС по времени. Анализ имеющихся данных подтвердил, что показатели структурной инфляции на отечественном рынке ВС дифференцированы по типам ВС и существенно отличаются от показателей общей инфляции или показателей инфляции в машиностроительном комплексе.

Региональные характеристики рынка ЛА определяются в основном общим развитием экономики, степенью интеграции в мировую экономику, законодательной и нормативно-правовой базой, регламентирующей производство, куплю-продажу и использование ЛА.

Результаты анализа показывают различие цен на мировом и региональных рынках ЛА. Среди региональных рынков целесообразно различать отечественный рынок, рынки стран-членов СНГ, стран, которые ранее входили в СЭВ и Прибалтику.

4. ЗАТРАТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ

Оценка рыночной стоимости проводится тремя методами: затратным, прямым сравнением продаж и доходным. В данной работе рассматриваются особенности применения затратного метода определения рыночной стоимости ЛА.

4.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛНОЙ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СТОИМОСТИ

Полная восстановительная стоимость определяется по полной стоимости воспроизводства или полной стоимости замещения.

Для серийно выпускаемых в момент оценки ЛА полная стоимость воспроизводства — стоимость изготовления нового ЛА, тип и характеристики которого полностью совпадают с оцениваемым ЛА.

Следует отметить, что в связи с постоянно вносимыми изменениями в конструкцию серийно выпускаемых ЛА и наличием нескольких вариантов оборудования и компоновок, согласуемых с конкретными заказчиками, получить на момент оценки данные по стоимости полностью совпадающего по всем характеристикам варианта ЛА достаточно сложно или невозможно. Поэтому практически даже для выпускаемых типов ЛА используется полная стоимость замещения.

Полная стоимость замещения — это минимальная стоимость изготовления (в текущих ценах) аналогичного нового ЛА, максимально близкого к рассматриваемому по всем функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам, существенным с точки зрения его настоящего использования.

Требование минимизации стоимости означает выбор в качестве замещающего не любого, а минимально достаточного по своим характеристикам аналога.

Для определения полных стоимостей воспроизводства и замещения могут применяться несколько подходов.

Первый из них основан на применении калькуляций или ресурсно-технологических моделей для оценки современной стоимости воспроизводства новой точной копии оцениваемого ЛА или производства замещающего его аналога.

Для современных ЛА, выпускаемых многопрофильными авиационно-космическими комплексами, применение рассматриваемых способов оценщиком практически невозможно из-за сложности создания достоверных ресурсно-технологических моделей, из-за правовых и организационных сложностей получения информации о технологиях, трудовых затратах и стоимости производства отдельного ЛА, ограничений по времени и стоимости проведения экспертизы.

Кроме того, для определения полной стоимости воспроизводства ЛА, снятых с серийного производства, необходимо учитывать также затраты на полное или частичное восстановление производственного процесса, его сертифика-

цию, а также влияние серийности на стоимость производства ЛА.

Однако калькуляции и ресурсно-технологические модели могут применяться для оценки стоимости некоторых простейших типов ЛА (воздушные шары, мотодельтапланы и т.п.), для производства которых не требуется сложное специализированное оборудование, а также доступна необходимая информация о современной технологии производства, стоимости материалов и комплектующих изделий.

Более простым, но также весьма ограниченным в использовании методом является применение мультипликатора или тренда изменения стоимости воспроизводства прямых аналогов для приведения к настоящему моменту исторической стоимости оцениваемого ЛА.

Поэтому для определения полной стоимости воспроизводства современных сложных ЛА в основном используется рыночная информация по ценам предложения заводов-изготовителей. Эти цены могут рассматриваться в качестве вернейшей оценки, так как отражают субъективную (обычно завышенную) оценку производителем всех затрат и предпринимательской прибыли.

В качестве более объективной оценки могут рассматриваться цены предложения, скорректированные на величину полученных по рыночным данным коэффициентов уторговывания (осредненным для аналогичной продукции завода-производителя).

Использование в качестве полной стоимости воспроизводства (или полной стоимости замещения) приведенных к моменту оценки, условиям финансирования, продаж и т.д., данных о продажах ЛА на первичном рынке ограничено в основном случаями определения полной восстановительной стоимости при переоценке основных фондов. При их использовании для оценки рыночной стоимости из полной восстановительной стоимости должен вычитаться только физический износ, а функциональный износ должен определяться только относительно ЛА, для которого были получены данные о продажах. Внешний износ не должен учитываться, так как он уже отражен в цене продажи. Таким образом, определение остаточной стоимости с использованием данных о продажах для определения полной восстановительной стоимости практически сводится к методу сравнения продаж.

4.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗНОСА И ОБЕСЦЕНЕНИЯ ЛА

Различают физическое, функциональное (моральное) и экономическое (внешнее) обес-

ценивание, порождаемое соответствующими видами износа.

При оценке определяются каждый из указанных видов износа, а также степень совокупного износа или обесценения, которая может определяться по зависимости

$$S = 1 - (1 - V)(1 - E)(1 - F), \quad (1)$$

где

S — степень совокупного износа или обесценения;

F , V , E — выраженная в долях степень физического, функционального и экономического обесценения соответственно.

Физический износ. Степень реального физического износа определяется различными методами — прямыми и косвенными. К прямым методам относятся точные методы определения износа, основанные на изучении соответствующих объектов. К косвенным методам относятся оценка по общему техническому состоянию объекта в целом, фактическому сроку его службы, объему выполненной работы и т.п.

Необходимый для обеспечения безопасности и летной годности, а также экономичности эксплуатации уровень физического износа ЛА обеспечивается системой технического обслуживания и ремонта (ТОИР). Руководства по технической эксплуатации и регламент ТОИР предусматривают определение реального уровня физического износа и его устранение в процессе проведения всех форм технического обслуживания и ремонта. Оперативная замена отказавших съемных агрегатов и оборудования осуществляется в процессе предполетного и послеполетного обслуживания. Определение степени конструктивного износа наиболее нагруженных несъемных узлов планера и двигателей ВС, их ремонт или замена на новые проводится в процессе капитального ремонта.

В настоящее время основной формой ТОИР отечественных ВС является планово-предупредительная система, предусматривающая проведение периодических форм технического обслуживания и ремонта. Периодичность проведения соответствующих форм ТОИР устанавливается в зависимости от наработки в часах полета, циклах (взлеты-посадки, включения-выключения) и по календарному времени.

Периодичность капитальных ремонтов устанавливается назначенным ресурсом до первого ремонта и межремонтным ресурсом для последующих ремонтов. В процессе капитального ремонта ВС обеспечивается не полное, а частичное устранение физического (в том числе и конструктивного) износа ВС и двигателей. Поэтому выделяется часть физического износа ВС,

двигателей и агрегатов, называемая “неустраняемый износ”, и устанавливается назначенный ресурс, который ограничивает общий период эксплуатации, т.е. срок службы, установленным количеством часов полета и/или циклов и/или календарным временем в годах.

Более прогрессивная система эксплуатации ВС и их агрегатов “по состоянию”, применяемая за рубежом и для современных отечественных ВС, не имеет директивно установленных периодов технического обслуживания и ремонта, а также и ограничений общего срока службы.

Определение физического износа проводится непрерывно в процессе эксплуатации. Его устранение осуществляется в процессе технического обслуживания и ремонта в случае, если изменения параметров, определяющих фактическую степень физического износа, превышают допустимый уровень, установленный для конкретного агрегата. Эксплуатация ВС и отдельных агрегатов производится до тех пор, пока это технически возможно и экономически целесообразно.

Степень неустраняемого физического износа ВС определяется состоянием его элементов, конструктивных узлов и агрегатов, исправление которых в настоящее время практически невозможно или экономически нецелесообразно.

Для определения степени неустраняемого физического износа при планово-предупредительной системе ТОИР может быть применен косвенный метод анализа “возраст/срок службы”:

$$F_n = (N_L - R_L) / N_L = E_A / (E_A + R_L), \quad (2)$$

где

F_n — степень неустраняемого физического износа;

N_L — продолжительность экономической жизни (срок службы);

R_L — срок остающейся полезной жизни;

E_A — эффективный возраст.

Для ЛА и их основных агрегатов продолжительность экономической жизни, срок остающейся полезной жизни и эффективный возраст обычно измеряются в часах работы и/или в количестве циклов работы (взлетов-посадок и т.п.) и/или календарным сроком службы. Списание проводится при достижении срока службы по любому из этих показателей.

Срок службы для каждого из указанных выше параметров определяется максимальным значением из двух величин: технического и назначенного ресурса.

Срок остающейся полезной жизни определяется оцененным остаточным ресурсом до списания.

Определение эффективного возраста основывается на анализе состояния объекта, наработки и количестве лет с момента выпуска, а

также остающегося срока полезной жизни на момент оценки. Практически этот процесс сводится к определению срока службы, оценке остающегося срока полезной жизни и расчету их разности.

Физический износ ЛА в процессе нормальной эксплуатации в основном определяется наработкой в процессе функционирования ЛА, его агрегатов и оборудования в полете и на земле, а также зависящими от времени процессами старения и коррозии материалов.

Важнейшими отличительными особенностями ЛА в целом являются:

а) требование обеспечения сохранения заданного уровня безопасности, летной годности и основных летно-технических характеристик от момента выпуска до списания по выработке ресурсов;

б) любой физический износ ЛА, приводящий к нарушению требования пункта а, должен оперативно устраняться системой ТОИР (в первую очередь за счет замены отказавших агрегатов, блоков и узлов в процессе предполетного и послеполетного обслуживания).

Поэтому обесценение ЛА в результате неустраняемого физического износа определяется ухудшением его потребительских свойств только из-за сокращения возможной наработки за срок остающейся полезной жизни до списания по выработке фиксированных значений сроков службы.

Принятие этого методического положения позволяет разработать методику расчета неустраняемого физического износа в целом для ЛА, а также для основного долгоживущего элемента, определяющего функционирование и срок службы ЛА (включающего в себя стоимость всех узлов, агрегатов и комплектующих изделий за исключением оцениваемых отдельно короткоживущих элементов, например, планера самолета).

Методика основывается на следующих выводах.

1. Эффективный срок службы по наработке строго совпадает с отраженной в документации фактической наработкой с момента выпуска, а срок остающейся полезной жизни и степень неустраняемого физического износа определяются по зависимостям

$$R_{Li} = N_{Li} - A_i, \quad (3)$$

$$F_{ni}^k = A_i / N_{Li}, \quad (4)$$

где

A — фактическая наработка с момента выпуска ЛА;

i — индекс показателя наработки (для налета часов $i=1$, для количества посадок $i=2$ и т.п.).

Остальные обозначения совпадают с обозначениями зависимости (2).

2. При оценке степени неустраняемого физического износа по календарному времени срок остающейся полезной жизни оценивается с учетом возможной наработки каждого из ограничивающих срок службы ресурсов за остающееся календарное время. Срок остающейся полезной жизни и степень износа рассчитываются по следующим зависимостям:

$$R_{Li}^k = N_L^k (N_L^k - A^k) R_i / N_{Li}, \quad (5)$$

$$F_{ni}^k = (N_L^k - R_{Li}^k) / N_L^k = 1 - (N_L^k - A^k) R_i / N_{Li}, \quad (6)$$

где

R_{Li}^k — срок остающейся полезной жизни по календарному времени, определенный с учетом возможной наработки ресурса с индексом i за остающееся до списания календарное время;

F_{ni}^k — степень неустраняемого физического износа по календарному времени, определенная с учетом возможной наработки ресурса с индексом i ;

N_L^k — продолжительность экономической жизни (срок службы) по календарному времени;

A^k — календарное время с момента выпуска ЛА;

R_i — наработка ресурса с индексом i в единицу календарного времени (годовой налет часов, количество взлетов-посадок, включений двигателей за год и т.п.), технически возможная и реально осуществимая в условиях эксплуатации (с учетом принципа наилучшего и наиболее эффективного использования ЛА).

Таким образом, для ЛА в целом (без выделения короткоживущих элементов) или для базового долгоживущего элемента (например, планера ВС, включающего стоимость всех элементов за исключением рассчитываемых отдельно короткоживущих элементов) в общем случае проводится расчет $2n$ степеней неустраняемого физического износа. За расчетное значение степени неустраняемого физического износа F_n^p принимается максимальное значение

$$F_n^p = \max\{F_{ni}, F_{ni}^k : i = 1, \dots, n\}. \quad (7)$$

Входящие в ЛА комплектующие изделия и агрегаты, как и ЛА в целом, должны удовлетворять требованиям п. а раздела 4.1. Однако на них не распространяются требования п. б. В случае отказа или выработки межремонтных ресурсов система ТОИР предусматривает их оперативную замену на ЛА с последующим ремонтом. Практика показывает, что с увеличением наработки и в результате проведения ремонтных работ может возрастать частота отказов и время нахождения агрегатов в ремонте.

В результате происходит дополнительное ухудшение потребительских свойств и обесценение, которое отражается в нелинейном характере зависимости рыночной стоимости агрегатов и комплектующих изделий от наработки.

Кроме того, для короткоживущих агрегатов и изделий физический износ по календарному времени определяется процессами старения материалов отдельных деталей, которые заменяются в процессе очередного ремонта. Поэтому обычно календарные сроки службы агрегатов и комплектующих изделий определяют назначенные межремонтные ресурсы и не учитываются при расчете неустраняемого физического износа.

Таким образом, на отдельные агрегаты и комплектующие изделия, как правило, не распространяются выводы пп. 1 и 2 раздела 4.1 и, следовательно, методика расчета износа по зависимостям (3)—(7).

Расчет степени неустраняемого физического износа отдельных агрегатов и комплектующих изделий может проводиться по каждому виду наработки и календарному времени по общей зависимости (2) с оценкой отличия эффективного возраста от фактического по соответствующим моделям. В качестве расчетной степени износа принимается максимальное значение.

Общее обесценение ЛА в результате неустраняемого физического износа определяется суммой износа основного базового элемента (например, планера ВС) и обесценения выделенных для расчета короткоживущих элементов.

Обесценение в результате устраняемого физического износа включает “стоимость устранения” — затраты, которые потребовались бы на замену или ремонт неисправностей до состояния, при котором обесценение узлов и агрегатов определялось бы только неустраняемым износом, а также настоящую стоимость отложенного планового капитального ремонта работоспособных на момент оценки агрегатов и узлов.

В общем случае межремонтный ресурс, а также его остаток определяются по нескольким равноценным показателям: в часах работы, в количестве циклов, в календарном сроке службы и т.п. Капитальный ремонт проводится при выработке межремонтного ресурса по любому из этих показателей. Поэтому настоящая стоимость отложенного капитального ремонта рассчитывается по каждому показателю отдельно, а в качестве расчетной величины принимается максимальное значение.

Обесценение в результате устраняемого физического износа рассчитывается по зависимостям

$$AD_u = \sum_j \left(S_{uj} + C_j^p \left[\max \left\{ \frac{M_{ji}^p - OM_{ji}^p}{M_{ji}^p (1+I)^{T_{ji}}} : i=1, \dots, n \right\} \right] \right) \quad (8)$$

$$T_{ji} = OM_{ji}^p / R_{ji}, \quad (9)$$

где

AD_u — обесценение в результате устраняемого износа;

S_{uj} — стоимость устранения неисправностей агрегата с индексом j ;

C_j^p — стоимость планового капитального ремонта агрегата с индексом j ;

M_{ji}^p — расчетное значение межремонтного ресурса с индексом i агрегата с индексом j ;

OM_{ji}^p — расчетное значение остатка межремонтного ресурса с индексом i агрегата с индексом j ;

I — норма дисконтирования;

T_{ji} — расчетное значение интервала времени до планового капитального ремонта агрегата с индексом j , определенное по остатку межремонтного ресурса с индексом i ;

R_{ji} — наработка агрегата с индексом j ресурса с индексом i в единицу календарного времени.

Отношение суммы обесценений в результате неустраняемого и устраняемого физического износов к полной восстановительной стоимости ЛА определяет степень физического износа F .

Функциональный износ. Функциональное обесценение проявляется в потере стоимости, вызванной появлением либо более дешевых (по всей совокупности затрат, как инвестиционных, так и эксплуатационных) ЛА того же класса, либо более экономичных и производительных аналогов других классов ЛА и транспортных средств. К функциональному износу относят также потерю стоимости в результате несоответствия характеристик рассматриваемого ЛА современным общим и региональным стандартам или требованиям по обеспечению безопасности полетов, экологическим ограничениям, требованиям рынка по комфорту и качеству обслуживания пассажиров и т.п. Функциональный износ может быть уменьшен за счет модернизации ЛА.

Для эксплуатируемой в настоящее время отечественной гражданской авиационной техники наиболее актуальными являются следующие направления модернизации парка самолетов и двигателей.

1. Обязательное оснащение всех гражданских судов, выполняющих полеты в воздушном пространстве Европы и США (в первую очередь, до 2000 г.), а затем и всех ВС оборудованием системы предупреждения столкновений самолетов (TCAS II).

2. Оснащение самолетов пилотажно-навигационным оборудованием, позволяющим производить полеты по сокращенным нормам вертикального эшелонирования в 300 м (в первую очередь, с февраля 1997 г. — над Северной Атлантикой), а также выдерживать нормы горизонтального эшелонирования в современной системе УВД, включающей систему спутниковой навигации.

3. Оборудование самолетов и двигателей дополнительными шумоглушащими элементами в связи с запретами полетов или введением штрафных санкций в наиболее развитых регионах мира для самолетов, не удовлетворяющих современным стандартам ИКАО.

4. Модернизация пассажирского оборудования для обеспечения современных требований по безопасности, комфорту, связи и развлечениям во время полета.

Переоборудование самолетов требует значительных средств. Однако стоимость самолетов, не отвечающих современным требованиям, существенно снижается из-за ограничений на эксплуатацию или штрафных санкций, уменьшения конкурентоспособности и т.п. Например, стоимость самолета В727-200, не отвечающего современным требованиям по шуму, составляла 0,5 млн дол., а такого же переоборудованного самолета — 3,5 млн дол.

Для целей анализа считается, что функциональный износ вызывается:

- недостатками, требующими добавления элементов;
- недостатками, требующими замены или модернизации элементов.

Устранимый функциональный износ измеряется стоимостью его устранения за счет конструктивных доработок ЛА, официально разрешенных действующей документацией, бюллетенями по доработке и т.п.

Неустранимый функциональный износ ЛА соответствует недостаткам, исправление которых в настоящее время практически невозможно или экономически нецелесообразно.

Если оборудование, которое могло ликвидировать соответствующий функциональный недостаток, имеется на ЛА, принятом за аналог при определении полной стоимости замещения, то неустранимый функциональный износ измеряется как чистая потеря дохода с учетом дисконтирования за время до списания.

Если соответствующее оборудование отсутствует на аналоге ЛА и/или его стоимость не включена в полную стоимость замещения, то неустранимый функциональный износ измеряется как чистая потеря дохода с учетом дис-

континирования за время до списания за вычетом стоимости оборудования с учетом его физического износа на момент проведения анализа.

Аналогичным образом осуществляется оценка в случае, если на оцениваемом ЛА имеются элементы конструкции и оборудование, которого не должно быть при использовании ЛА в условиях современного рынка.

Основной задачей при расчете функционального износа является учет существенных улучшений в летно-технических, эксплуатационных и экономических характеристиках аналога по сравнению с оцениваемым ЛА, которые не могут быть устранены модернизацией по техническим или экономическим соображениям. Общим методическим подходом к ее решению является стоимостная оценка различий в производительности за год и за весь оставшийся ресурс до списания, а также настоящей стоимости потери прибыли из-за разницы в эксплуатационных расходах.

Для оценки неустранимого функционального обесценения пассажирских самолетов вследствие отличия основных летно-технических, эксплуатационных и экономических характеристик предлагается использовать зависимости

$$AD_{V_n} = C_b \left[(1 - N_c V_c H_c K_c / (N_b V_b H_b K_b)) + V_n (1 - N_{Lc} / N_{Lb} \times H_b / H_c) \right] + (1 - V_n) D_0 / I, \quad (10)$$

$$V_n = 1 / (1 + I)^{N_{Lc} / H_c}, \quad (11)$$

$$D_0 = H_c (C_{hc} - C_{hb} N_c V_c K_c / (N_b V_b K_b)) (1 - N_p), \quad (12)$$

где

AD_{V_n} — функциональное обесценение пассажирских самолетов вследствие различий основных характеристик по сравнению с аналогом;

C_b — цена аналога;

N_b, N_c — пассажироместности аналога и оцениваемого самолета соответственно при аналогичных компоновках пассажирской кабины;

V_b, V_c — крейсерские скорости аналога и оцениваемого самолета соответственно;

H_b, H_c — налеты часов в год аналога и оцениваемого самолета;

K_b, K_c — коэффициенты занятости кресел аналога и самолета;

N_{Lc} — экономическая жизнь самолета в часах налета;

N_{Lb} — экономическая жизнь аналога в часах налета;

C_{hb}, C_{hc} — стоимости летного часа аналога и оцениваемого самолета;

V_n — настоящая стоимость денежной единицы в конце экономической жизни оцениваемого самолета;

I — норма дисконтирования;

D_0 — потеря прибыли за год;

N_p — ставка налога на прибыль.

Представленная модель учитывает различия оцениваемого самолета и аналога в годовой производительности, продолжительности экономической жизни и в эксплуатационных затратах.

Аналогичные модели могут быть разработаны для других типов ЛА, в том числе и многоцелевых, или других видов машин. При этом должна быть учтена специфика влияния производительности и других основных факторов на стоимость.

Отношение суммы всех обесценений в результате неустраняемого и устраняемого функционального износов к полной восстановительной стоимости ЛА определяет степень физического износа V .

Экономический или внешний износ. Внешний износ определяет уменьшение полезности ЛА в результате действия внешних факторов — изменения рыночных, законодательных, финансовых условий и т.п.

Примерами внешнего воздействия на стоимости ЛА являются коренное изменение экономических, законодательных и рыночных условий в результате распада СССР, а также появление и изменения законодательных и финансовых возможностей приобретения зарубежной авиатехники.

Существуют два подхода к оценке внешнего износа: капитализация потери дохода, относящегося к внешнему воздействию, и сравнение продаж подобных объектов при наличии и без внешних воздействий. В современных условиях развития отечественного рынка ЛА практически применимым является метод капитализации потери прибыли.

Количественная оценка внешнего износа заключается в определении потери прибыли или дохода в результате эксплуатации ЛА за прогнозируемый период времени от момента оценки до прекращения эксплуатации.

К дополнительному виду внешнего износа можно отнести обесценение в результате перехода ЛА с первичного на вторичный рынок.

Отношение суммы внешних обесценений к полной восстановительной стоимости ЛА опре-

деляет степень внешнего или экономического износа E .

4.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЫНОЧНОЙ (ОСТАТОЧНОЙ) СТОИМОСТИ

Определение рыночной (остаточной) стоимости ЛА производится с использованием взаимосвязанных между собой степени совокупного износа (1) и полной восстановительной стоимости, определенной в соответствии с разделом 4.1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенный методический подход и математические модели реализованы в комплексе методик и компьютерных программ оценки гражданских самолетов, вертолетов и их комплектующих изделий, которые легли в основу утвержденных ФАС России отраслевых методик. Они используются в оценочных организациях, а также в качестве учебно-методических материалов при подготовке профессиональных экспертов-оценщиков в Академии оценки, МИПК РЭА им. Г.В. Плеханова, Финансовой академии при Правительстве РФ.

Следует отметить, что модели расчета физического износа и функционального обесценения (10) — (12), а также результаты проведенного в процессе их разработки корреляционно-регрессионного анализа (например, многопараметрические зависимости и тренды удельных стоимостей зарубежных гражданских самолетов и вертолетов за период 1970—1996 гг.) явились основой для применения метода сравнения продаж.

Описанный методический подход и модели могут быть использованы для оценки более широкого класса машин и оборудования, для которых выполняются требования, аналогичные пп. а и б раздела 4.2 по обеспечению сохранения заданного уровня безопасности и основных эксплуатационно-технических характеристик от момента выпуска (пуска в эксплуатацию) до списания по выработке ресурсов.

Экономическая оценка природных ресурсов

Экономическая оценка природных ресурсов представляет собой определение их ценности в денежном выражении в фиксированных социально-экономических условиях производства при заданных режимах природопользования и экологических ограничениях на хозяйственную или иную деятельность.

Под природными ресурсами понимают любые обладающие потребительной стоимостью естественные компоненты и свойства природной среды.

К природным ресурсам относятся: земли, почвы, воды, недра, ресурсы растительного и животного мира, рекреационные природные ресурсы, другие компоненты природной среды, расположенные на территории, в акватории, в толще Земли и вод, на континентальном шельфе, а также в пределах исключительной экономической зоны.

Природные ресурсы подразделяются на возобновимые и невозобновимые. К возобновимым относятся природные ресурсы, воспроизводимые в натуральной форме, к невозобновимым — природные ресурсы, которые не самовосстанавливаются в процессе круговорота веществ в биосфере в обозримое время.

Существуют следующие приложения экономической оценки:

- определение стоимости природных ресурсов;
- выбор оптимальных параметров их эксплуатации (использования);

- определение экономической эффективности инвестиций в природно-ресурсный комплекс;
- определение убытков от нерационального использования природных ресурсов;
- отражение оценки природных ресурсов в структуре национального богатства;
- установление платежей и акцизов за пользование природными ресурсами;
- определение залоговой стоимости природных объектов и ресурсов;
- прогнозирование и планирование использования природных ресурсов;
- определение величины компенсационных платежей, связанных с выбытием или изменением целевого назначения природных ресурсов;
- решение других задач, связанных с рациональным использованием природных ресурсов.

Экономическая оценка природных ресурсов обычно проводится в составе природного объекта, представляющего собой пространственно ограниченную совокупность природных ресурсов, имеющую фиксированную границу, площадь, местоположение, правовой статус и другие характеристики.

Одни и те же природные ресурсы в составе природных объектов могут выполнять различные функции. Например, лесные ресурсы могут использоваться:

- для заготовки древесины, живицы, второстепенных лесных ресурсов (пней, коры, бе-

- ресты, пихтовых, сосновых, еловых лап, годоводных елок и др.);
- для побочного лесопользования (сенокосения, пастбы скота, размещения ульев и пчел, заготовки древесных соков, заготовки и сбора дикорастущих плодов, ягод, орехов, грибов, других пищевых лесных ресурсов, лекарственных растений и технического сырья, сбора камыша и др.);
- в охотничьих, научно-исследовательских, культурно-оздоровительных, туристических и спортивных целях.

С учетом вышеизложенного ясно, что оценка природных объектов в составе их природных ресурсов должна осуществляться с учетом всех выполняемых ими функций.

Природные ресурсы с учетом специфики их оценки можно классифицировать на следующие виды:

- материальные ресурсы (изымаемые и потребляемые в качестве сырья и топлива для производства конструкционных материалов, тепла и энергии);
- водные ресурсы;
- сельскохозяйственные угодья;
- средозащитные ресурсы;
- ресурсы особо охраняемых природных территорий и объектов;
- лечебно-оздоровительные и рекреационные ресурсы;
- пространственные ресурсы;
- ресурсы, образующиеся под воздействием солнечной энергии и гравитационных сил.

К материальным ресурсам относятся месторождения полезных ископаемых, ресурсы растительного и животного мира.

К водным ресурсам относятся земли поверхностных и подземных вод, находящихся в водных объектах, которые используются или могут быть использованы.

К сельскохозяйственным угодьям относятся земли, представленные для нужд сельского хозяйства.

К природным ресурсам, выполняющим средозащитную роль, относятся ресурсы, которые обладают способностью без саморазрушения поглощать или разлагать антропогенные вещества (отходы) и устранять их вредное воздействие на процессы жизнедеятельности Земли.

К природным ресурсам особо охраняемых территорий относятся ресурсы природоохранного назначения и природно-заповедного фонда.

К ресурсам природоохранного назначения относятся земли заказников (за исключением

охотничьих), запретных и нерест-охраняемых полос, земли, занятые лесами, выполняющими защитные функции, другие земли в системе охраняемых территорий, земли памятников природы.

В состав ресурсов природно-заповедного фонда включаются земельные участки с природными комплексами и объектами, имеющими особое экологическое, научное, эстетическое, культурное и рекреационное значения. К ним относятся: заповедники, памятники природы, национальные и дендрологические парки, ботанические сады.

К ресурсам оздоровительного назначения относятся земельные участки, обладающие природными оздоровительными факторами (минеральными источниками, залежами лечебных грязей, климатическими и другими условиями), благоприятными для организации профилактики и лечения.

Ресурсами рекреационного назначения признаются выделенные в установленном порядке участки земли, предназначенные и используемые для организованного массового отдыха и туризма населения. К ним относятся земельные участки, занятые территориями домов отдыха, пансионатов, санаториев, кемпингов, спортивно-стационарных и палаточных туристическо-оздоровительных лагерей, домов рыболовов и охотников, детских туристических станций, парков, лесопарков, учебно-туристических зон, маркировочных трасс, пионерских и спортивных лагерей, расположенных вне земель оздоровительного назначения.

В качестве пространственного ресурса могут использоваться земля и подземные пустоты (горные выработки).

Земля как пространственный ресурс используется для расселения населения, урбанизации, размещения всех видов строительства, развития индустриальной, предпринимательской и других видов деятельности.

К ресурсам, образующимся под воздействием солнечной энергии и гравитационных сил, помимо солнечной энергии относятся гидроэнергия, энергия волн, океанских течений и ветра.

Наибольший удельный вес в структуре природных ресурсов занимают материальные ресурсы. Экономическая оценка их производится в следующей последовательности:

1) определяются фактические и предельные (критические) нагрузки антропогенного воздействия на природные системы;

2) проводится оценка ассимиляционного потенциала территории (специфического вида природных ресурсов, представляющего собой способность окружающей среды воспринимать

в определенном объеме различные виды антропогенного воздействия без изменения его качественного состояния);

3) устанавливаются квоты (лимиты) на изъятие (добычу) природных ресурсов;

4) проводится оценка воздействия использования природных ресурсов на окружающую среду;

5) устанавливаются условия, при которых возможно использование природных ресурсов;

6) рассчитывается интегральный эффект от использования природных ресурсов при заданных экологических ограничениях и лимитах природопользования.

Если фактические нагрузки на природные системы превышают предельные и в перспективе не представляется возможным их снизить до нормального уровня, то использование природных ресурсов, оказывающих воздействие на окружающую среду, не допускается.

Экономическая оценка вовлекаемых в эксплуатацию материальных ресурсов проводится только в пределах выделенных квот.

Прежде чем осуществить хозяйственную или иную деятельность, связанную с использованием природных ресурсов, требуется проведение оценки воздействия этой деятельности на окружающую среду (ОВОС).

Под ОВОС понимают определение характера и степени опасности всех видов воздействия на природную среду предполагаемой к реализации хозяйственной деятельности и оценку экологических, социальных и экономических последствий в результате ее осуществления.

Такая оценка проводится с целью предотвращения деградации окружающей среды, восстановления нарушенных в результате предыдущей хозяйственной деятельности систем, обеспечения эколого-экономической сбалансированности будущего хозяйственного развития, создания благоприятных условий жизни людей, выработки мер, снижающих уровень экологической опасности намечаемой деятельности.

В результате ОВОС должны выделяться и рекомендоваться те проектные решения, осуществление которых:

- не представляет угрозы для здоровья человека при прямом, косвенном, кумулятивном и других видах воздействия с учетом отдельных последствий;
- не связано с производством экологически опасной при использовании, переработке и уничтожении продукции;
- не приведет к необратимым последствиям или кризисным изменениям в природной среде в период строительства, эксплуатации и ликвидации объекта;

— не нарушает территориальные экологические ограничения.

Только после определения условий, при которых возможно использование природных ресурсов, проводится их экономическая оценка.

Экономическая оценка природных ресурсов, используемых для производства материальных благ, определяется как разница между результатами и затратами с учетом фактора времени и экологических требований при заданных технических и социально-экономических условиях производства. Основным показателем их денежной оценки в общем виде определяется по следующей формуле:

$$R_k = \sum_{t=0}^T \frac{(P_t - Z_t)}{(1 + E)^t} \quad (*)$$

где

R_k — экономическая оценка природного ресурса, руб.;

t — порядковый номер года, расчетного периода ($t = 0, 1, 2, 3, \dots, T$);

P_t — результат, достигнутый в t -м году расчетного периода, руб.;

Z_t — затраты, осуществляемые в t -м году расчетного периода, руб.;

E — коэффициент, учитывающий фактор времени (дисконтирования).

Данная оценка месторождений базируется на системном подходе, обеспечивающем учет в оцениваемых показателях экологических ограничений и социальных требований (нормативов).

В качестве экологических ограничений принимаются:

$$V_{\text{пр}}^T \leq V_{\text{л}}^T;$$

$$W_{\text{пр}}^T \leq W_{\text{л}}^T;$$

$$V_{\text{пр}}^{\text{отр}} \leq V_{\text{н}}^{\text{отр}};$$

$$P_{\text{пр}}^{\text{отр}} \leq P_{\text{н}}^{\text{отр}},$$

где

$V_{\text{пр}}^T$ и $V_{\text{л}}^T$ — проектный и лимитируемый уровень выбросов загрязняющих веществ по территориям (экосистемам);

$W_{\text{пр}}^T$ и $W_{\text{л}}^T$ — то же для использования (изъятия) природных ресурсов в данном регионе;

$V_{\text{пр}}^{\text{отр}}$ и $V_{\text{н}}^{\text{отр}}$ — отраслевые проектные и нормативные выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в природную среду на единицу соответствующих видов продукции;

$P_{\text{пр}}^{\text{отр}}$ и $P_{\text{н}}^{\text{отр}}$ — проектный и нормативный расходы природных ресурсов на единицу производимой продукции.

Выбор хозяйственных решений, в том числе на уровне предприятий, должен осуществлять-

ся при обязательном условии достижения заданных экологических нормативов (стандартов).

В случае, если при обосновании строительства объекта не удастся обеспечить соблюдение указанных выше условий, а объект необходим с народнохозяйственной точки зрения, то должно предусматриваться соответствующее дополнительное снижение выбросов (сбросов) загрязняющих веществ и экономия природных ресурсов на других предприятиях региона с тем, чтобы в целом по данной территории не выйти за рамки установленных экологических ограничений.

Дополнительные эксплуатационные и капитальные затраты, требующиеся для этих целей, должны учитываться при экономической оценке природных ресурсов. При невозможности выполнения данного условия или экономической неэффективности данного решения с учетом дополнительных затрат предложение о строительстве нового объекта или расширении действующего предприятия в данном регионе должно отклоняться.

На данном этапе развития социально-экономических отношений в обществе экономическую оценку природных ресурсов следует подразделить на два вида оценки: коммерческую и народнохозяйственную.

По мере совершенствования указанных отношений коммерческая оценка должна приближаться к народнохозяйственной оценке природных ресурсов.

Под коммерческой оценкой природных ресурсов понимают определение максимальной величины чистого дисконтированного дохода от использования природных ресурсов, остающегося в распоряжении предприятия за расчетный период оценки.

Такая оценка проводится для выбора оптимальных решений с точки зрения интересов предприятия и базируется на разности между притоком и оттоком денежных средств от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности:

$$\Phi_t = [P_{1(t)} - O_{1(t)}] + [P_{2(t)} - O_{2(t)}] + [P_{3(t)} - O_{3(t)}],$$

где

$P_{1(t)}, P_{2(t)}, P_{3(t)}$ — приток денежных средств от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности в t -м году;

$O_{1(t)}, O_{2(t)}, O_{3(t)}$ — отток денежных средств соответственно от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности в t -м году; величина Φ_t является аналогом $R_t - Z_t$ из формулы (*).

Народнохозяйственная оценка природных ресурсов осуществляется с позиции интересов всего общества, учитывает затраты и результаты, вы-

ходящие за рамки финансовых потоков предприятия и допускает изменение их величин.

Народнохозяйственная оценка производится по формуле

$$R_k = \sum_{t=0}^T \frac{Z_t - Z_t - Z_{o(t)} - K_t \pm D_t - P_t \pm Y_t \pm L_t}{(1+E)^t},$$

где

R_k — показатель экономической оценки природных ресурсов, руб.;

T — период оценки ($t = 0, 1, 2, 3, \dots, T$);

Z_t — стоимость годового выпуска всех видов продукции и прочие доходы предприятия в t -м году оценки, руб.;

Z_t — годовые текущие затраты на производство товарной продукции в t -м году (без амортизационных отчислений на реновацию, налогов и платежей, включаемых в себестоимость продукции в t -м году), руб.;

$Z_{o(t)}$ — затраты на охрану и воспроизводство природных ресурсов в t -м году, руб.;

K_t — капитальные затраты и другие виды единовременных затрат в t -м году (с учетом прироста оборотных средств), руб.;

D_t — доходы (+) или убытки (–) от содержания социальной инфраструктуры в t -м году, создаваемой в связи с использованием природных ресурсов;

P_t — учет негативных рисков в t -м году, руб.;

Y_t — неучтенный в хозяйственных результатах наносимый (–) или предотвращенный (+) ущерб от загрязнения окружающей природной среды в t -м году, руб.;

L_t — ликвидационные затраты в t -м году оценки, руб.;

E — коэффициент учета фактора времени (коэффициент дисконтирования), доли единицы.

При экономической оценке природных ресурсов учитываются негативные риски. К негативным рискам в природно-ресурсном комплексе можно отнести:

- стихийные бедствия;
- аварии;
- пожары;
- не подтвержденные в процессе эксплуатации количества и качества запасов полезных ископаемых, установленных на основе геологоразведочных работ;
- непредвиденное изменение социально-экономических условий производства и потребления сырьевых товаров (непредвиденное изменение конъюнктуры рынка, падение цен на сырьевые товары, увеличение издержек производства по независящим от производителя причинам и т.п.).

Стоимость риска в t -м году P_t , учитываемого при экономической оценке природных ресурсов, определяется из следующего выражения:

$$P_t = [(P_{1(t)} - Z_{1(t)}) - (P_{2(t)} - Z_{2(t)})] \times V_t,$$

где

$P_{1(t)}$, $P_{2(t)}$ — результат, достигнутый в t -м году расчетного периода, соответственно по базовому варианту и по новому варианту, предусматривающему наступления риска, руб.;

$Z_{1(t)}$, $Z_{2(t)}$ — то же для затрат, руб.;

V_t — вероятность наступления риска в t -м году расчетного года, доли единицы.

В случае страхования рисков при определении экономической оценки природных ресурсов учитывается годовая сумма страховых взносов.

В перспективе коммерческая и народнохозяйственная оценки должны совпадать во избежание противоречия между предприятиями и обществом.

Стоимость природных ресурсов, принятие оптимальных управленческих решений в сфере природопользования должно осуществляться на основе максимальной величины экономической оценки данных ресурсов.

Водные ресурсы. Особенность оценки водных ресурсов заключается в многообразной роли их в природном хозяйстве. Они являются основной человеческой потребностью для питья, приготовления пищи и мытья, а также используются как экономический ресурс в областях сельского хозяйства, промышленности, отдыха и рыбной ловли.

Экономическая оценка водных ресурсов определяется как сумма полезных эффектов (рент), приносимыми этими ресурсами по каждому направлению их использования:

$$R_0 = \sum_{i=1}^n R_i,$$

где

R_0 — экономическая оценка водного объекта;

n — количество направлений использования водного объекта ($i = 1, 2, 3, \dots, n$);

R_i — дифференциальная рента, получаемая от использования водного объекта по отдельным направлениям.

При пользовании водными объектами с забором воды дифференциальная рента устанавливается за 1 м^3 забранной воды.

При пользовании водными объектами без забора воды рента устанавливается в рублях:

— за один киловатт-час выработанной электроэнергии самостоятельными гидроэлектростанциями и производственными энергетическими объединениями, имеющими в своем составе ГЭС;

- за один тонна-километр грузооборота;
- за один кубический метр сплавляемой древесины;
- за один человеко-час организованного отдыха на водных объектах;
- за один отработанный машино-час при добыче песка, гравия, сапропеля, золота и других полезных ископаемых, при проведении строительства буровых, донноуглубительных и прокладочных работ (кроме работ, связанных с охраной водного объекта и мероприятий по защите от вредного воздействия вод);
- за один гектар площади используемой водной поверхности при добыче торфа и осушения болот;
- за один гектар площади используемой водной поверхности водных объектов при создании на них зданий или сооружений;
- за один кубический метр сточных вод, сбрасываемых в водные объекты.

Пользование водными объектами осуществляется только в рамках экологически допустимых пределов. В соответствии с этим экологическая оценка водных ресурсов для забора воды осуществляется в объемах установленного лимита их изъятия.

Экологическая оценка водных объектов при заборе воды для хозяйственных и других целей осуществляется по формуле

$$R_3 = R_1^1 \times Q,$$

где

R_1^1 — дифференциальная рента, приносимая 1 м^3 воды, руб.;

Q — объем забираемой воды в пределах лимита, м^3 .

Величина R_1^1 может определяться в зависимости от экономико-географических условий данного региона, исходя из следующих факторов:

- экономического эффекта (дохода) от дополнительного расхода водного ресурса в рассматриваемом регионе (например, при использовании его при орошении);
- затрат на получение дополнительного количества водных ресурсов за счет осуществления мероприятий по регулированию и территориальному перераспределению речного стока (строительство водохранилищ, каналов и т.п.);
- затрат на осуществление водосберегающих мероприятий.

Сельскохозяйственные угодья. На экономическую оценку сельскохозяйственных угодий существенное влияние оказывает экологический фактор.

Многие из них загрязнены вредными веществами, опасными для здоровья человека, которые переходят затем в продукты питания. Поэтому прежде чем производить экономическую оценку сельскохозяйственных угодий, необходимо:

- провести повсеместное картографирование сельскохозяйственных угодий по степени загрязнения химическими веществами;
- установить режим природопользования в зависимости от степени загрязнения почв, в том числе исключение земель из сельскохозяйственного оборота, использование их под технические культуры без получения из них продуктов питания и кормов, смену сельскохозяйственных культур и другое;
- выделить зоны для производства экологически чистых продуктов питания;
- запретить реализацию сельскохозяйственной продукции без соответствующего сертификата.

После установления экологически безопасных направлений использования сельскохозяйственных угодий можно производить экономическую их оценку по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_t = \sum_{t=1}^T \frac{Q_t \Pi_t - Z_t - K_t - Z_t^M}{(1 + E)^t},$$

где

Π_t — цена сельскохозяйственной продукции t -го года, руб.;

Q_t — производство сельскохозяйственной продукции в t -м году;

Z_t — затраты на производство сельскохозяйственной продукции в t -м году (без амортизационных отчислений на реновацию, налогов, плат и отчислений, включаемых в себестоимость продукции);

K_t — капитальные затраты в t -м году в сельскохозяйственное производство, руб.;

Z_t^M — затраты на осуществление мероприятий, направленных на предотвращение деградации земель в t -м году, руб.

Экономическая оценка сельскохозяйственных угодий должна проводиться применительно к существующим и оптимальным социально-экономическим условиям производства.

Оптимальные условия предусматривают применение передовых технологий сельскохозяйственного производства и внесение в необходимых количествах минеральных и органических удобрений в почвы для повышения плодородия.

Разница указанных выше оценок будет характеризовать понесенные убытки от нерационального использования сельскохозяйственных угодий.

Средозащитные ресурсы. Экономическая оценка природных ресурсов, выполняющих санитарно-гигиеническую роль (R_c), проводится по формуле

$$R_c = \sum_{i=1}^n Y_i \times Q_i,$$

где

n — количество поглощаемых (или разлагаемых) вредных веществ ($i = 1, 2, 3, \dots, n$);

Y_i — ущерб от загрязнения окружающей среды i -м веществом;

Q_i — годовой объем поглощаемого (или разливаемого) i -го вредного вещества.

Если определение ущерба от загрязнения единицей конкретного вида вредного вещества является затруднительным, то в расчетах могут применяться удельные затраты на сокращение (подавление) выбросов этих веществ.

Водоохранная функция природных ресурсов (обычно это относится к лесу) заключается в увеличении суммарного (поверхностного и грунтового) водостока за счет уменьшения испарения дождевой воды.

Экономическая оценка этой функции природных ресурсов может производиться по дифференциальной ренте получаемого в результате дополнительного водостока.

Противоэрозионная функция связана с уменьшением ветровой и водной эрозии почвы, а следовательно, и с повышением продуктивности сельскохозяйственных угодий.

Данная функция может оцениваться по дополнительной величине дифференциальной ренты, получаемой в связи с этим.

Ресурсы особо охраняемых природных территорий и объектов. Указанные территории и объекты играют важную роль в сохранении биологического разнообразия, а также выполняют ряд других важных функций для сохранения окружающей среды и улучшения здоровья населения. Каждый биологический вид бесценен с точки зрения сохранения богатства и генетического разнообразия мировой фауны. Однако меры практической охраны, связанные с расчетом экономической и социальной эффективности программ и стратегий их восстановления, невозможны без денежной оценки большинства редких видов, адекватной их ценности для общества в настоящее время.

Среди других функций особо охраняемых природных территорий следует отметить:

- средозащитную;
- рекреационную;
- культурно-просветительную и другие.

Экономическая оценка указанных территорий определяется как сумма оценок отдельных их функций.

Оценка редких и исчезающих видов животных может проводиться двумя методами — аналоговых продаж и восстановительной (воспроизводительной) стоимости.

Метод аналоговых продаж основан на учете складывающихся на нелегальных рынках торговли животными цен на объекты животного мира, отнесенные к редким и исчезающим. Результаты оценки данным методом могут быть использованы в качестве предварительных показателей при установлении нормативных параметров стоимости животных того или иного вида.

Метод восстановительной стоимости основан на определении затрат, которые бы пришлось израсходовать обществу, чтобы полностью возместить исчезновение данных ресурсов. При данном подходе применяется принцип условного замещения одних ресурсов (естественных) другими (искусственными). Оценка их проводится на основе дисконтированных затрат на искусственное разведение или содержание в неволе.

Лечебно-оздоровительные и рекреационные ресурсы. Экономическая оценка оздоровительно-рекреационного назначения может осуществляться на основе готовности платить населению за восстановление здоровья, трудоспособности путем отдыха на лоне природы или во время туристической поездки. При этом готовность платить населению за отдых может перекрыть все расходы территории, связанные с ним, и обеспечить соответствующую ренту. В этом случае экономическая оценка указанных земель может быть определена по формуле

$$R_0 = R_i \times D,$$

где

R_0 — годовая дифференциальная рента, получаемая в результате использования территории в морально-этических, курортных и лечебно-оздоровительных целях, руб./год;

R_i — среднегодовая дифференциальная рента, получаемая территорией от одного человека-дня организованного отдыха (лечения), руб./человеко-дней;

D — годовое количество человеко-дней организованного отдыха (лечения) на данной территории.

Земля как пространственный ресурс может оцениваться:

а) по рыночной стоимости участка земли (готовности платить за него);

б) в зависимости от затрат на обустройство земельного участка (создание соответствующей

социальной и производственной инфраструктуры);

в) в зависимости от суммарной стоимости теряемых (уничтожаемых, изымаемых) ресурсов в результате использования земельного участка как пространственного ресурса.

При оценке земли предпочтение следует отдать первому методу. Рыночная стоимость земли в этом случае может определяться на основе проведения аукционов или конкурсов.

Ресурсы, образующиеся под воздействием солнечной энергии и гравитационных сил, можно оценить так же, как и материальные ресурсы. Отличие может быть только в системе налогообложения.

Научный и практический интерес представляет **оценка природных ресурсов как национального богатства.** Специфика такой оценки заключается в следующем:

а) оценка проводится в мировых ценах;

б) использование природных ресурсов предусматривается с применением новейших высокоэффективных технологий, имеющихся в мире.

При оценке используется условный методический прием, предусматривающий определение возможных экономических последствий для народного хозяйства при отсутствии оцениваемого вида ресурса.

В этом случае:

а) первичное природное сырье или продукты его переработки покупаются на мировом рынке и поставляются в район потребления на территории нашей страны;

б) сырье и топливно-энергетические ресурсы, идущие на производство указанных видов продукции, экспортируются на мировой рынок.

В соответствии с этим методическим приемом при определении результатов и затрат, мировые цены на готовую продукцию определяются с учетом транспортных расходов в район потребления на внутреннем рынке, а потребляемых сырьевых, топливно-энергетических и других материальных ресурсов — с учетом их транспортных расходов на мировой рынок. Остальные статьи затрат пересчитываются с национальной в международную валюту по курсу покупательской способности.

В районах, где природные ресурсы используются для удовлетворения потребности только конкретного потребителя, а готовая продукция вывозится за пределы района (например, район Норильска):

а) затраты на производство продукции пересчитываются с национальной в международную валюту по курсу покупательской способности;

б) цена первичного природного сырья в международной валюте определяется по формуле

$$Ц_{п} = \frac{Ц_{к} - З_{н} + Н}{Р},$$

где

$Ц_{к}$ — мировые цены на конечную продукцию с учетом транспортных расходов в район потребления;

$З_{н}$ — затраты на производство конечной продукции в пересчете на международную валюту с учетом транспортных расходов на перевозку в район потребления (без стоимости оцениваемого сырья);

$Н$ — нормативная прибыль по отдельным переделам переработки первичного природного сырья и его продуктов в пересчете на валюту;

$Р$ — расход первичного сырья на единицу конечной продукции.

Если первичное природное сырье и получаемая из него готовая продукция потребляются

внутри района и нет возможности поставки их за пределы района, затраты на его производство и результаты пересчитываются с национальной в международную валюту по курсу покупательской способности.

При оценке средозащитных ресурсов предотвращенный ущерб от загрязнения окружающей среды принимается на основе общественно необходимых затрат (в валюте) на подавление этих загрязнений в развитых странах.

Оценка ресурсов особо охраняемых природных территорий в международной валюте определяется исходя из стоимости выполняемых ими функций или стоимости 1 га земли по аналогичной территории в примерно равных природно-климатических условиях в развитых странах.

Пространственные ресурсы оцениваются по готовности платить за них в пересчете на международную валюту.

Методика оценки стоимости земельных участков под горнорудными предприятиями при ценовом зонировании территорий

Проблема стоимостной оценки сырьевого потенциала территорий имеет в нашей стране достаточно длительную историю проведения исследований, охватывающую период 25–30-ти последних лет. Актуальность этих работ была обусловлена необходимостью определения потенциального национального богатства страны и ранжирования территорий с целью выбора приоритетов геологического изучения и последующего промышленного освоения объектов земных недр. Согласно различным подходам выполнялись оценки по валовой потенциальной ценности запасов и ресурсов, по их извлекаемой ценности, а также по совокупному доходу. Валовая потенциальная ценность определялась суммированием произведений количества запасов по каждому виду сырья на действующие оптовые цены. Извлекаемая ценность рассчитывалась с учетом сквозных коэффициентов извлечения до получения первых товарных продуктов. Совокупный доход определялся как разность между извлекаемой ценностью и себестоимостью производства товарных продуктов. Следует отметить, что использование последнего подхода наиболее полно соответствует современным задачам оценки природного и, в частности, сырьевого потенциала.

В условиях становления рыночных отношений новым направлением использования резуль-

татов стоимостной оценки сырья среди прочих является проведение ценового зонирования территорий для обоснования стоимости земельных участков и размера платежей за право пользования ими. С методической точки зрения нет принципиальных различий между оценкой запасов разведанного, но не эксплуатируемого минерального сырья и обрабатываемых месторождений, так как это всегда оценка эффективности бизнеса, связанного с добычей и переработкой полезных ископаемых.

Однако, если неосвоенные запасы могут выступать только как потенциальные источники финансовых поступлений, то действующие горно-обогатительные комбинаты (ГОКи) и другие добывающие предприятия являются реальными плательщиками денежных средств, и поэтому они представляют собой первоочередные объекты обследования.

Оценку сырьевого потенциала территорий следует выполнять на основе доходного метода, используя величину горной ренты (или ее части), возникающую в результате промышленного освоения (отработки) полезного ископаемого. Расчеты основаны на использовании данных по объемам производства в натуральном выражении, цен (внутренних и мировых) на товарную продукцию, эксплуатационных затрат и исчисленному в соответствии с этим до-

ходом. Используя последний показатель (или выделив из него ренту, что является более корректным) и приняв определенный индекс капитализации, можно получить стоимостную оценку земельной площади, занимаемой ГОКом. Оценка единицы этой площади позволяет перейти к обоснованию размера платежей, связанных с использованием земель при обработке минерального сырья.

В наиболее общем виде величина прибыли (годовой), которая служит для определения базы исчисления платы за землю, представляет собой разность между извлекаемой ценностью полезных компонентов из единицы запасов (или годовым объемом добычи) и полной себестоимостью добычи, транспортировки и переработки того же количества минерального сырья (или годовых эксплуатационных затрат). Величина годовой прибыли определяется из выражения

$$P_r = A_r (C_{изв} - C_n),$$

где

P_r — годовая прибыль;

A_r — годовая производительность ГОКа по добыче и переработке минерального сырья;

$C_{изв}$ — извлекаемая ценность из единицы запасов;

C_n — полная себестоимость добычи и переработки.

Извлекаемая ценность $C_{изв}$, в значительной степени определяющая величину прибыли и возможность получения ренты при эксплуатации запасов, в общем виде рассчитывается как произведение содержания полезного компонента в недрах C на цену первого товарного продукта Π , скорректированное на коэффициент извлечения при добыче и обогащении $K_{изв}$:

$$C_{изв} = C \times \Pi \times K_{изв}.$$

Содержание полезного компонента в недрах C может выражаться в процентах, г/м³ или г/т. По содержанию полезного компонента руды объективно подразделяются на богатые, рядовые и бедные (или убогие). С известной долей условности по отношению к российской минерально-сырьевой базе (МСБ) можно считать, что богатые руды соответствуют (а в отдельных случаях и превосходят) по качеству эксплуатируемые запасы в основных добывающих странах мира. Руды среднего качества (рядовые руды) находятся в диапазоне нижнего предела обрабатываемых в мире запасов. Наконец, руды низкого качества, как правило, нигде в мире (за редким исключением) не эксплуатируются (и не рассматриваются в качестве рентабельного сырья за рубежом) — они представляют специфическую деформацию отечественной МСБ,

возникшую в результате длительной изоляции и проведения курса на обеспечение страны собственными ресурсами любой ценой. Определенную роль при этом имеет распад СССР и потери части месторождений с богатыми рудами Россией.

Цена полезного компонента Π , как правило, определяется в первом товарном продукте (руде, концентрате). В свою очередь, цены на товарные продукты могут определяться разными способами: как цена за единицу товарного продукта определенного качества (железные руды, бокситы, уголь и др.) или как цена за единицу содержания полезного компонента в концентрате (цветные металлы). При оценке запасов минерального сырья используются как мировые, так и внутренние российские цены. По целому ряду полезных ископаемых в настоящее время эти цены практически тождественны, и различия могут состоять в уровне затрат на транспортировку, т.е. при использовании цены СИФ (с транспортировкой) и ФОБ (без транспортировки).

В том случае, если рассматриваются комплексные руды, то общая извлекаемая ценность определяется как сумма извлекаемых ценностей по каждому полезному компоненту, извлечение которых экономически целесообразно и технологически возможно:

$$C_{изв \Sigma} = C_{изв1} + C_{изв2} + \dots$$

Сквозное извлечение $I_{скв}$ полезного компонента при добыче и переработке (обогащении) минерального сырья до получения первого товарного продукта, как правило, и используется для оценки эффективности запасов месторождения, хотя встречаются и исключения — привлекаются материалы по более глубокой переработке минерального сырья, например в металлургическом комплексе.

Один и тот же полезный компонент может находиться в различных типах руд, которые характеризуются определенной спецификой как горно-геологических условий залегания (например, жилы, штокверки, россыпи), так и минерального, или вещественного состава. Горно-геологические условия могут быть сложными или простыми, а по вещественному составу руды могут относиться к легко- или труднообогатимым.

В зависимости от этих условий извлечение полезных компонентов может изменяться в достаточно широких пределах и тем самым оказывать существенное влияние на рентабельность обработки запасов.

Полная себестоимость C_n определяет уровень эксплуатационных затрат по добыче, транспор-

тировке и переработке минерального сырья. В общем виде для исчисления величины балансовой и чистой прибыли в составе себестоимости учитываются нормативные амортизационные отчисления, связанные с погашением стоимости горнокапитальных выработок, а также зданий, сооружений и оборудования ГОКа.

Установлено, что себестоимость изменяется по экспоненциальной зависимости, обратно пропорционально годовой мощности ГОКа, т.е. при большой производительности она характеризуется меньшими значениями, и наоборот.

Таким образом, зная величину извлекаемой ценности одного или нескольких полезных компонентов и полную себестоимость добычи и переработки руды, можно рассчитать прибыль как на единицу запасов, так и на годовую производительность ГОКа.

При использовании доходного метода для ценового зонирования территорий необходимо выделить величину всей возможной прибыли без учета каких бы то ни было налогов (за исключением обязательных начислений на заработную плату). Это позволяет подойти к обоснованию цены земельного участка и платы за землю, которая, хотя и взимается в настоящее время с ГОКов, но вместе с тем не обоснована соответствующими технико-экономическими расчетами.

Однако сама по себе величина всей возможной прибыли еще не может служить надежной базой при ценовом зонировании территорий. Для этого из общей годовой прибыли необходимо исключить так называемую прибыль на капитал (или условно нормативную прибыль), выделив тем самым рентную составляющую.

Для этого может быть использовано выражение вида

$$R = P_r - K \times H,$$

где

R — рентная составляющая, млн дол.;

K — производственный капитал;

H — норма прибыли на капитал.

Как известно, горнорудная промышленность в целом относится к числу капиталоемких и характеризуется сравнительно низкой нормой прибыли на капитал и, соответственно, длительными сроками окупаемости капитальных затрат. Поэтому исключаемая норма прибыли на капитал H должна иметь относительно небольшие значения (по нашему мнению, в пределах 1–3%).

Конкретное значение данного показателя (точнее, его нижний предел) должно быть обосновано обработкой статистических данных как по горнорудным предприятиям определенного

региона, так и по отраслям или видам полезных ископаемых в целом по стране.

Таким образом, выделив рентную составляющую из годовой прибыли ГОКа, можно использовать этот показатель в качестве базы для расчета годовой ставки платы за землю. Так как в распределении объема рентной составляющей прибыли по существу участвуют и другие виды налогов и отчислений, в том числе такие крупные, как плата за пользование недрами, отчисления на воспроизводство МСБ и другие, то доля платы за землю должна, по-видимому, составлять 15–20% от среднегодовой ренты, рассчитанной указанным выше способом. Если отнести данную величину к площади земельного участка S , занимаемого ГОКом, то в итоге будет получена годовая земельная рента единицы площади, т.е. для исчисления величины годовой ставки платы за 1 гектар земли используется выражение

$$R_3 = R \times (0,15...0,20)/S,$$

где

R_3 — величина годовой ренты для исчисления цены земли, тыс.руб./га.

Расчет цены единицы земли Π связан с определением коэффициента капитализации K_k , который зависит от срока отработки запасов месторождения. Так, коэффициент капитализации 0,05 соответствует сроку отработки запасов 20 лет.

$$\Pi = R_3 / K_k,$$

где Π — цена земли, млн руб./га.

Приведем пример расчета стоимости земельного участка, связанного с горнорудным производством, которое в общих чертах соответствует железорудной подотрасли.

Исходные данные:

годовой объем товарной руды (концентрата) ГОКа — 5,0 млн т;

цена 1 т товарной руды — 15 дол.;

полная себестоимость 1 т — 13 дол.;

среднегодовая стоимость производственных фондов ГОКа — 200 млн дол.;

площадь участка, занимаемого ГОКом — 3000 га;

норма прибыли на капитал — 1%;

доля ренты за землю в общем объеме ренты — 15%;

срок отработки запасов — 20 лет;

коэффициент капитализации — 0,05.

Расчет:

1. Годовая прибыль:

$$P_r = (15 - 13) \times 5,0 = 10 \text{ млн дол.}$$

2. Годовая рента:

$$R = (10 - 200 \times 0,01) = 8 \text{ млн дол.}$$

3. Годовая земельная рента в расчете на единицу площади:

$$R_3 = 8000000 \times 0,15 : 3000 = 400 \text{ дол./га.}$$

4. Цена 1 га земельного участка ГОКа:

$$Ц = 400 : 0,05 = 8 \text{ тыс. дол.}$$

Следует отметить, что проводимая в настоящее время налоговая политика такова, что после отчисления всех налогов, как относимых на издержки производства, так и погашаемых из прибыли, в распоряжении добывающих предприятий, эксплуатирующих даже относительно качественные полезные ископаемые, практически не остается чистой прибыли, т.е. они работают с нулевой рентабельностью. Еще хуже условия деятельности предприятий, обрабатывающих запасы сравнительно невысокого качества — они попадают в разряд убыточных и хронических неплательщиков налогов.

Рассмотрение фактических отчетных материалов по ряду горнорудных предприятий показало, что большинство из них (за достаточно редким исключением) работают нерентабельно или на грани рентабельности. В этих условиях применение доходного метода в чистом виде практически невозможно. Кроме того, как правило, отсутствуют (или сильно искажены многочисленными переоценками) достоверные сведения о реальной стоимости основных производственных горнорудных предприятий.

Поэтому была разработана модификация доходного метода, применение которой позволило выполнить реальную оценку стоимости земельных участков под ГОКа, используя при этом минимум исходных технико-экономических показателей. Основная схема проведения такого рода экспрессных расчетов заключается в следующем.

На основе анализа технико-экономических показателей при оценке месторождений полезных ископаемых установлено, что в современных условиях минимальная норма рентабельности по отношению к годовым эксплуатационным затратам (себестоимости) составляет 15% (без учета налогов и отчислений), или около 5% к производственным фондам горнорудного предприятия. Эти цифры приняты в качестве базисных при оценке стоимости земельных участков ГОКов.

В том случае, если известны данные о годовых эксплуатационных затратах за предшествующий период, то может быть определена величина потенциальной прибыли, которая могла бы быть получена горнорудным предприятием при условии функционирования в нормальных экономических условиях.

Для определения рентной составляющей, относимой к стоимости земельного участка, распределение указанной величины потенциальной прибыли (15% к годовой себестоимости) выполнено следующим образом:

- исходя из имеющихся данных по ГОКах Российской Федерации и другим материалам установлено, что доля налогов в структуре потенциальной прибыли составляет от 60 до 80%, или в среднем 70%, т.е. $15 \times 0,7 = 10,5\%$ к себестоимости;
- ставка платы на капитал, устанавливаемая в минимальном размере, может быть принята в размере 1% по отношению к фондам, или 3% по отношению к годовой себестоимости;
- ставка годовой земельной ренты рассчитывается как потенциальная прибыль за вычетом налогов и платы на капитал: $15 - 10,5 - 3 = 1,5\%$ (к себестоимости). В структуре потенциальной прибыли указанная величина составляет $(1,5 : 15) \times 100 = 10\%$. Эта цифра принята при расчете годовой ставки платы за земельные участки.

Цена земельных участков под ГОКами определена с учетом коэффициентов капитализации, которые исходя из сроков отработки запасов (15—30 лет и более) могут быть приняты равными от 0,066 до 0,033.

Проиллюстрируем данную схему проведения расчетов по определению стоимости земельных участков под ГОКа, используя в основном цифры предыдущего примера. Если годовые эксплуатационные затраты равны стоимости товарной продукции и соответственно отсутствует прибыль, то расчеты по определению стоимости земельного участка под ГОКом могут быть выполнены в следующей последовательности:

- годовая стоимость товарной продукции:
 $15 \times 5,0 = 75 \text{ млн дол.};$
- годовые эксплуатационные затраты:
 $15 \times 5,0 = 75 \text{ млн дол.};$
- фактическая прибыль равна нулю;
- потенциальная прибыль ГОКа:
 $75 \times 0,15 = 11,25 \text{ млн дол.};$
- годовая плата за весь земельный участок:
 $11,25 \times 0,1 = 1,125 \text{ млн дол.};$
- годовая ставка платы за 1 га земли:
 $1125000 : 3000 = 375 \text{ дол.};$
- цена 1 га земельного участка ГОКа:
 $375 : 0,05 = 7,5 \text{ тыс. дол.}$

Следует отметить, что возможна дифференциация итоговых цифр за счет введения поправочных коэффициентов, учитывающих качество полезного ископаемого, горно-геологические, экологические и другие условия оцениваемого

объекта. Выполнение такой корректировки может быть проведено применением коэффициентов в диапазоне от 0,5 (сложные условия) до 2,0 (благоприятные условия) при их соответствующем обосновании.

Несмотря на условный характер приведенных цифр, они дают представление о реальных зависимостях, связанных с оценкой стоимости земельных участков, содержащих минеральное сырье, при их ценовом зонировании. Таким образом, в соответствии с предлагаемой методикой возможен расчет стоимости земельных участков под ГОКами. Аналогичный подход в

различных модификациях может быть использован при оценке земельных участков, содержащих запасы не только твердых полезных ископаемых, но также жидких и газообразных углеводородов, подземных вод и других видов минерального сырья.

Дальнейшее проведение работ в данном направлении предполагает уточнение ряда методических, нормативных и практических вопросов, решение которых позволит выработать достаточно надежный способ оценки земель, включающих сырьевой потенциал недр, при ценовом зонировании территорий.

В. Д. Ключев, к.т.н.,
заместитель начальника управления НИО МО РФ;

Д. Б. Анисимов, к.э.н.,
старший научный сотрудник НИО МО РФ, г. Москва

Методический подход к оценке восстановительной стоимости высвобождаемых объектов недвижимости министерства обороны Российской Федерации

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 8 июля 1997 г. №692 “О реформировании государственных унитарных предприятий, входящих в состав органов строительства и расквартирования войск Вооруженных Сил Российской Федерации” (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997 г., №28, ст. 3418), в течение 1998 г. должны быть приватизированы (с преобразованием в акционерные общества) или реализованы на сторону более 80 крупных предприятий и имущественных комплексов. Кроме того, в ближайшее время также планируется приватизация ряда предприятий и организаций упраздненного Главного управления торговли Минобороны и некоторых крупных ремонтных предприятий и имущественных комплексов других видов и родов войск.

Таким образом, в ближайшей перспективе российский рынок пополнится значительным количеством ранее закрытого для свободного оборота высвобождаемого государственного имущества. При этом только балансовая стоимость данного имущества сегодня составляет более 4 трл руб. (в ценах 1997 г.).

Вполне очевидно, что уже в ближайшее время возникнет необходимость проведения независимой оценки реальной стоимости части высвобождаемого имущества. Необходимость проведения такой оценки диктуется различными целями, к которым следует отнести: куплю-продажу, налогообложение, страхование, залог и т. д.

Основную часть высвобождаемого имущества составляют объекты недвижимости — здания, сооружения и их комплексы. Известно, что одним из важнейших этапов комплексной оценки объектов является определение их восстановительной стоимости.

Среди экспертов-оценщиков сегодня прочно закрепилось мнение (и это подтверждается практикой), что одним из наиболее эффективных методов оценки восстановительной стоимости объектов недвижимости является метод использования объектов-аналогов и укрупненных стоимостных показателей¹. Преимуществом данного метода является его оперативность, а также возможность применения хорошо отработанной, прошедшей отраслевую и межведомственную техническую и стоимостную экспертизу информации об объектах-аналогах, укрупненных показателях восстановительной стоимости и стоимости строительства. В то же время опыт свидетельствует о том, что использование объектов-аналогов и укрупненных показателей возможно лишь при применении современных компьютерных технологий и объединении отдельных данных по ранее запроектированным или построенным объектам в крупные информационные массивы — банки данных. При таком подходе возникает необходимость создания механизма, позволяющего оперативно и с достаточной степенью точности выбирать из информационного массива оптимальный объект-аналог или укрупненный показатель.

Другая известная трудность использования данного метода заключается в необходимости приведения в текущий или прогнозный уровни цен стоимостных показателей по объектам, построенным в разное время.

При оценке восстановительной стоимости объектов народного хозяйства в настоящее время наиболее широко применяются печатный или машинно реализованный варианты “Справочника оценщика”, разработанные фирмой “КО-ИНВЕСТ” — головным информационно-методическим центром Российского общества оценщиков — и отражающие достаточно широкую информацию об укрупненных показателях восстановительной стоимости объектов административного, общественно-бытового и промышленного назначения. Использование “Справочника оценщика” значительно упрощает решение поставленных проблем.

Для оценки восстановительной стоимости высвобождаемых объектов Минобороны, на наш взгляд, необходим несколько иной подход, в основу которого закладывается нормативная база, учитывающая как функционально-конструктивные особенности рассматриваемых объектов недвижимости, так и особенности сметно-нормативной базы.

При разработке данного подхода мы исходили из того, что объектами-аналогами необходимо считать объекты, которые обладают как можно большим числом общих значений отличительных признаков, каждый из которых существенно влияет на восстановительную стоимость.

Как правило, при оценке восстановительной стоимости объекта известно достаточно большое количество значений признаков, характеризующих его функциональное назначение, мощностные характеристики, место и условия возведения, а также основные объемно-планировочные и конструктивные решения. При этом часть таких признаков является качественными (номинальными), то есть измеренными в шкалах наименований, другая же часть измеряется в количественных шкалах с использованием физических единиц измерения.

В качестве метрики функционально-конструктивной аналогичности объектов, обладающих как качественными, так и количественными признаками, выбрана формула Воронина, используемая в кластерном анализе². Данная метрика позволяет учитывать неравнозначность используемых при поиске аналога признаков путем учета их информационных весов S_l и имеет очевидный содержательный смысл. В ходе исследования выбранная метрика была адаптирована к условиям решаемой задачи и в общем виде может быть представлена следующим выражением:

$$\lambda_{ij} = \sum_{l=1}^m S_l (\lambda_{ij}^l),$$

где

m — общее число признаков-определителей, используемых при поиске объекта-аналога;

i, j — индексы объектов $i = \overline{1, n+1}$; $j = \overline{1, n+1}$; (n — число объектов в банке данных);

l — порядковый номер признака $l = \overline{1, m}$;

S_l — информационный вес признака, $\sum_{l=1}^m S_l = 1$;

λ_{ij}^l — мера сходства объектов по l -му признаку.

¹ Дидковский В.М., Табакова С.А. Методические подходы к оценке восстановительной стоимости основных фондов // Вопросы оценки. 1997. №1. С. 5—10.

² Мандель И.Д. Кластерный анализ. М.: Финансы и статистика, 1988. 176 с.

Для признаков, измеренных в номинальных шкалах:

$$\lambda_{ij}^l = \begin{cases} 1, & \text{если значения признака у двух объектов эквиваленты;} \\ >0, \text{ но } <1, & \text{если значения признаков толерантны (близки по значению);} \\ 0, & \text{если значения признаков полностью не совпадают.} \end{cases}$$

При этом в случае толерантности значений признаков мера сходства также принимает конкретные числовые значения в зависимости от степени толерантности, что достигается использованием принципов многозначной логики.

Для признаков, измеренных в количественных шкалах:

$$\lambda_{ij}^l = 1 - \frac{|X_i^l - X_j^l|}{X_{\max}^l - X_{\min}^l},$$

где

X_i^l, X_j^l — значение l -го признака, измеренного в количественных шкалах (м³, м², м) по i -му и j -му объектам;

X_{\max}^l, X_{\min}^l — максимальное и минимальное значение l -го признака в физических единицах измерения из числа значений данного признака по объектам, составляющих банк данных плюс оцениваемый объект.

Выбор используемых признаков-определителей и расчет их информационных весов в зависимости от влияния каждого из них на восстановительную стоимость оцениваемых объектов осуществляются с использованием метода экспертных оценок. При анкетировании в качестве экспертов выступали ведущие специалисты капитального строительства Минобороны РФ, ученые, работники проектных организаций, органов экономической экспертизы проектов, а также эксперты-оценщики.

Номенклатура значений зафиксированных признаков-определителей разработана с учетом специфики решаемой проблемы.

Критерий функционально-стоимостной аналогичности объектов обоснован с помощью построения регрессионной зависимости между величиной меры близости объектов и степенью отклонения друг от друга показателей их восстановительной стоимости в сопоставимом (базисном) уровне цен P_{ij} :

$$\hat{P}_{ij} = F(\lambda_{ij}),$$

где $P_{ij} = \frac{|C_i - C_j|}{C_i} 100\%$, C_i, C_j — восстановительные стоимости i -го и j -го объектов соответственно, определенные на основе детальных калькуляционных расчетов, тыс. руб.

Выявлено, что оптимальным объектом-аналогом оцениваемого объекта будет являться объект, имеющий с последним максимальную меру близости, значение которой в тоже время должно быть не меньше критериальной величины (рис. 1). Использование предложенного критерия позволяет моделировать базисную восстановительную стоимость с достаточной степенью точности.

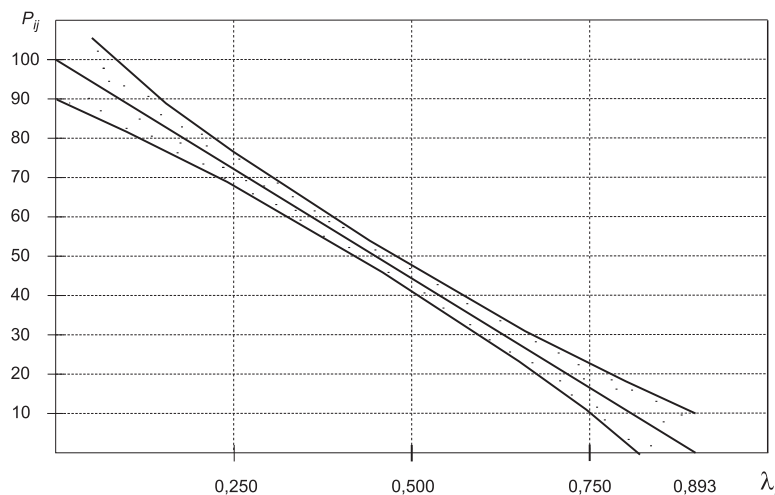


Рис. 1. Корреляционное поле и линия регрессии $P_{ij} = 95,20 - 105,95\lambda_{ij}$

Для приведения базисной восстановительной стоимости объекта в текущий уровень цен посредством индексов удорожания необходимо знать удельный вес всех отдельных ресурсов в его базисной себестоимости. Между тем на момент производства оценки эти показатели, как правило, найти практически невозможно. В то же время информация о номенклатуре ресурсов, использовавшихся при возведении объекта-аналога, имеется. Так как выбранный аналог максимально однороден оцениваемому объекту в функционально-конструктивном отношении, можно предположить, что номенклатура основных ресурсов, необходимых для возведения, будет одинакова. Используя данное допущение, концептуальное выражение текущего (прогнозного) индекса удорожания оцениваемого объекта с использованием ресурсно-стоимостных показателей объекта-аналога примет следующий вид:

$$I_{\text{оцен}}^{\text{тек(прог)}} = \frac{\sum_{k=1}^r A_k \text{анал} \frac{\Pi_{k \text{ оцен}}^{\text{баз}}}{\Pi_{k \text{ анал}}^{\text{баз}}} \frac{\Pi_{k \text{ оцен}}^{\text{тек(прог)}}}{\Pi_{i \text{ оцен}}^{\text{баз}}}}{\sum_{i=1}^m A_i \text{анал} \frac{\Pi_{i \text{ оцен}}^{\text{баз}}}{\Pi_{i \text{ анал}}^{\text{баз}}}}$$

где

A_k — удельный вес (доля) k -го ($k = \overline{1, r}$) ресурса материалов, топлива, энергии, затрат труда и т. д. в базисной себестоимости строительно-монтажных работ по объекту-аналогу;

r — общее число ресурсов;

$\Pi_{k \text{ оцен}}^{\text{тек(прог)}}$, $\Pi_{k \text{ оцен}}^{\text{баз}}$ — текущая (прогнозная) и базисная цена единицы k -го ресурса соответственно в районе строительства оцениваемого объекта, руб.;

$\Pi_{k \text{ анал}}^{\text{баз}}$ — базисная цена единицы k -го ресурса в районе строительства объекта-аналога, руб.

По своему экономическому содержанию предложенная формула является сложным случаем выражения индекса структурных сдвигов. В контексте решаемой проблемы данный индекс характеризует изменение среднего уровня качественного показателя (восстановительной стоимости оцениваемого объекта) за счет изменения структуры совокупности индивидуальных показателей (цен на отдельные виды ресурсов) как по отношению к базисному периоду в районе строительства оцениваемого объекта, так и “внутри” базисного периода по отношению к ценам на ресурсы в районе строительства объекта-аналога.

Практическая реализация предложенного подхода возможна только при наличии сведений об удельных весах отдельных ресурсов (экономических элементов затрат) в базисной сметной себестоимости объектов-аналогов. Из состава сметной себестоимости экономические элементы могут быть выделены посредством декомпозиции сметных калькуляционных статей затрат. Предложенная схема декомпозиции показана на рис. 2.

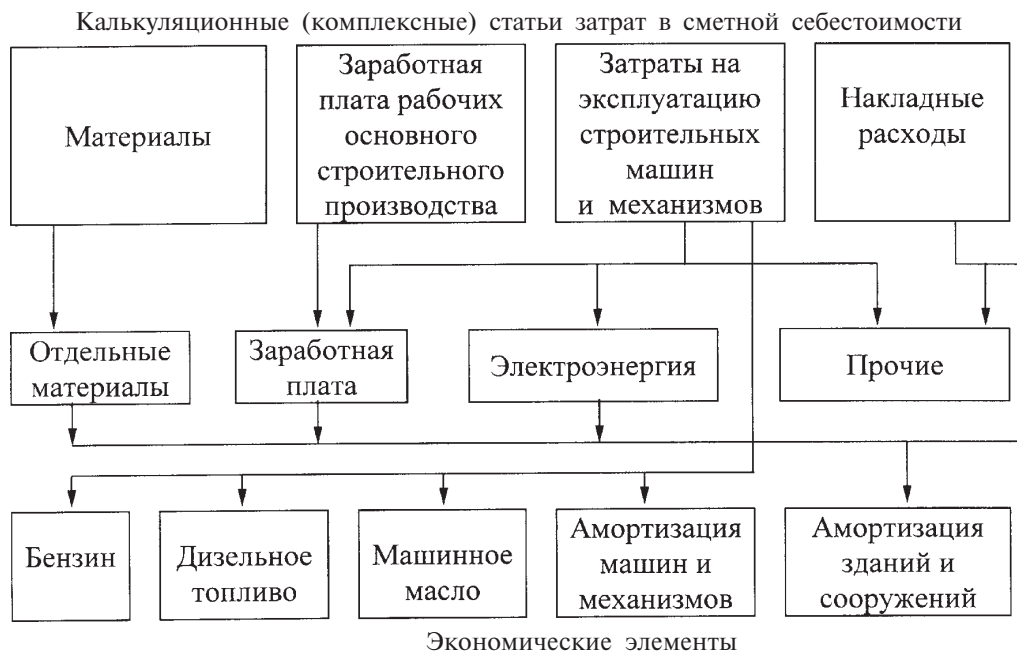


Рис. 2. Декомпозиция ресурсно-стоимостных показателей объекта-аналога

Наибольшую сложность в процессе декомпозиции представляет выделение отдельных экономических элементов из сметной статьи затрат “Эксплуатация машин и механизмов”, что объясняется большим объемом и трудоемкостью необходимых расчетов. Исходя из этого, были проведены исследования, результаты которых позволили получить средние удельные веса экономических элементов, входящих в статью затрат “Эксплуатация машин и механизмов” по большой выборке объектов-представителей высвобождаемого недвижимого имущества Министерства обороны (см.таблицу). Использование данных показателей позволяет значительно повысить оперативность процесса декомпозиции без ущерба для его точности.

В исходных данных, необходимых для расчета индекса удорожания по оцениваемому объекту, обязательным является наличие сведений о текущих или прогнозируемых ценах на отдельные декомпозированные ресурсы.

Текущие цены определяются на основании статистической обработки данных о фактической стоимости ресурсов в районе проведения оценки. Сведения же о прогнозных ценах могут быть получены на основании математической обработки показателей динамики роста цен на заданные виды ресурсов, а также путем учета факторов инфляции, влияние которых наиболее сильно проявится в рассматриваемом периоде.

В целом проведенные исследования позволили разработать научно-обоснованный и практически приемлемый методический подход к оценке восстановительной стоимости высвобождаемых объектов недвижимости Министерства обороны Российской Федерации. При этом отдельным разделом в составе общего подхода представлен порядок формирования банка данных объектов-аналогов. В общем виде банк данных включает в себя следующие составляющие:

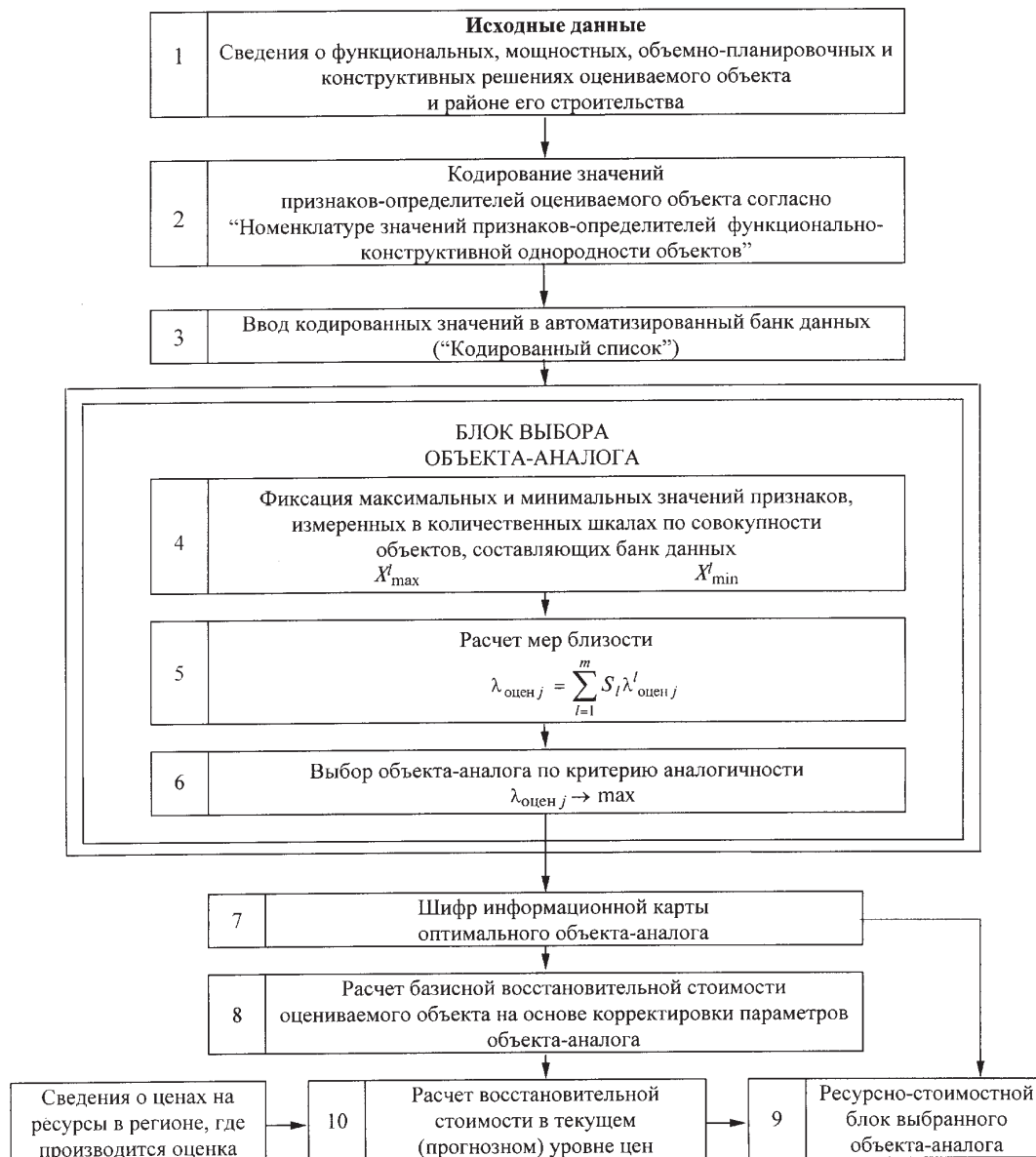
- текстовый перечень объектов-аналогов, предназначенный для оперативного визуального ознакомления с информацией, содержащей в банке данных;
- кодированный список значений признаков-определителей функционально-конструктивной однородности объектов, необходимый для автоматизированного выбора объекта-аналога;
- комплект графическо-текстовых информационных карт по всей совокупности объектов, составляющих банк.

Все составляющие банка данных содержатся на машинных носителях ПЭВМ типа IBM PC и могут быть распечатаны по желанию пользователя.

Стоимостные показатели по объектам, включаемым в банк данных, приводятся в двух уровнях цен — базисном и фактическом (на момент сдачи в эксплуатацию) с учетом реальных затрат на возведение объекта при соблюдении норм расходов материалов, заложенных в проекте. В качестве базисного используется уровень сметных норм и цен, введенных в строительстве с 1 января 1984 г. При этом предусмотрена возможность использования в качестве базиса сметных цен, введенных в действие с 1 января 1991 г.

Средние удельные веса экономических элементов
в общей массе затрат на эксплуатацию машин и механизмов

№ п/п	Наименование экономического элемента	Средний удельный вес, %	Среднее квадратическое отклонение в выборке, %	Среднее квадратическое отклонение в генеральной совокупности, %	Средняя (стандартная) ошибка оценки, %
1	Заработная плата	35,84	1,78	1,79	0,160
2	Амортизационные отчисления	20,47	1,94	1,95	0,180
3	Электроэнергия	0,62	0,63	0,64	0,060
4	Дизельное топливо	7,72	2,94	2,96	0,260
5	Бензин	0,01	0,07	0,07	0,008
6	Машинное масло	2,57	0,82	0,83	0,070
7	Прочие затраты	32,77	3,69	3,71	0,330



-Рис. 3. Алгоритм расчета восстановительной стоимости оцениваемого объекта с использованием автоматизированного банка данных объектов-аналогов

Выбор объекта-аналога, а также расчет восстановительной стоимости оцениваемого объекта осуществляются в автоматизированном режиме (рис. 3) с использованием специально разработанного пакета прикладных программ.

Расчет текущего и прогнозного индексов удорожания оцениваемого объекта производится с использованием ресурсно-технологической модели (РТМ), в основу которой положен ресурсно-стоимостной блок выбранного объекта-аналога. Кроме того, РТМ включает в себя: базисный ресурсно-стоимостной блок оцениваемого объекта, блок стоимостной оценки единицы ресурсов в текущем уровне цен, а также блок расчета коэффициентов удорожания ресурсов и индекса удорожания в целом по оцениваемому объекту недвижимости с учетом налоговых отчислений, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

Экспериментальные данные показывают, что за счет выбора оптимального объекта-аналога и применения механизма индексации, основанного на тщательном учете декомпозированных ресурсно-стоимостных показателей, погрешность оценки при использовании предлагаемого подхода не превышает 3–5% по сравнению с детальной калькуляционной сметой. Данное обстоятельство, наряду с существенным (в несколько десятков раз) повышением оперативности оценки, свидетельствует о возможности и целесообразности широкого внедрения данного подхода в практическую деятельность экспертов-оценщиков.

О некоторых вопросах совершенствования учета основных фондов

Подходит к концу переоценка основных фондов по состоянию на 01.01.97 г. Ее итоги будут отражены в форме №11 за 1997 г., которая должна быть представлена организациями (теми, кто обязан ее представлять) статистическим органам до 01.04.98 г.

В связи с этим представляют интерес вопросы перспектив совершенствования учета основных фондов. Уже сейчас следовало бы рассмотреть возможные процедуры уточнения стоимости основных фондов в период после 1997 г., когда вследствие снизившихся темпов инфляции необходимости в ежегодных переоценках основных фондов не будет.

Возможно, переоценку следовало бы проводить реже, к примеру, раз в три года, или тогда, когда инфляция в инвестиционной сфере за период, прошедший с даты предыдущей переоценки, перешагнет за порог, скажем, 15%.

Кроме того, при разработке процедур уточнения стоимости основных фондов надо иметь в виду и следующие соображения. По мере нормализации инвестиционных процессов, нарастания доли фондов, произведенных в условиях рыночной экономики в общем их объеме, установления закономерностей формирования доходов от эксплуатации основных фондов и уточнения характеристик процессов физического и морального изнашивания различных типов основных фондов в новых условиях, видимо, станет актуальным вопрос постепенного перехода

от оценки по восстановительной стоимости основных фондов (на основе затратных методов оценки) к определению рыночной стоимости основных фондов. Предварительно целесообразно проводить исследования по проблемам формирования условий для перехода к рыночной оценке основных фондов. Вероятно, на первое время можно было бы предусмотреть проведение оценки стоимости основных фондов всеми тремя известными методами — затратным, доходным и сравнения продаж, но с закреплением на достаточно высоком уровне доли результата, полученного затратным методом, в итоговом значении стоимости основных фондов.

При обсуждении возможностей совершенствования бухгалтерского и статистического учета основных фондов целесообразно принимать во внимание международный опыт. В частности, представляют интерес материалы Международной конференции по вопросам определения величины основного капитала, состоявшейся в г. Канберре 10–14 марта 1997 г.

В материалах конференции сформулирован ряд теоретических положений по определению величины основного капитала (основных фондов). Имеется положение о том, что стоимость основного капитала зависит от его полезности для производства, т.е. может быть определена на основе стоимости потока капитальных услуг, представляемых за счет его использования. На любой момент времени стоимость основно-

го капитала определяется на основе текущей (дисконтированной) стоимости потока остающихся услуг, которые будут представлены за счет использования рассматриваемого актива в течение остающегося срока его службы.

Данное положение в принципе может быть применено в отечественной статистике. При этом практический переход к оценке стоимости основных фондов с учетом предстоящих доходов от их эксплуатации (рыночной стоимости) может быть осуществлен, видимо, после некоторой нормализации инвестиционных процессов и общей экономической ситуации в стране. Более или менее обоснованные прогнозы по объемам доходов от использования основных фондов, необходимые для расчетов их рыночной стоимости, могут быть получены в условиях определенной стабильности экономических условий функционирования предприятий, устойчивости налогового законодательства и законодательства, регулирующего вопросы банкротства предприятий, налаженности связей между предприятиями, предсказуемости показателей инфляции, уточнения закономерностей износа различных видов основных фондов в новых условиях и т.д.

Кроме того, переход к оценке основных фондов с учетом их доходности пока затруднен из-за наличия в составе действующих основных фондов значительной доли объектов, соруженных и приобретенных еще до перехода России к рыночной экономике, доставшихся нам в наследство от плановой экономики. В их числе много объектов, по которым доходы от эксплуатации не соответствуют затратам на приобретение, а возможности эффективного применения в условиях рыночной экономики пока не найдены или в принципе отсутствуют. По мере постепенного вывода из состава действующих явно неэффективной части основных фондов, реструктуризации основных фондов предприятий и адаптации их состава к условиям рыночной экономики возможности рыночной оценки основных фондов будут расти.

В материалах конференции предложено принять во внимание возможность выделения трех показателей величины основного капитала — *валового основного капитала, чистого основного капитала и производительного основного капитала*, а не двух первых из них, как было принято ранее.

Анализ предложенных формулировок показывает следующее:

Валовой основной капитал предложено рассчитывать на основе стоимостной оценки каждого актива, по-прежнему используемого в производстве, по текущей цене нового актива

такого же вида, независимо от того, сколько уже использовался этот актив. Этому показателю сегодня в нашей стране в наибольшей мере соответствует полная (без учета износа) восстановительная, а между переоценками — полная балансовая стоимость основных фондов. Возможности совершенствования данного показателя и дальнейшего приближения его к содержащейся в материалах конференции формулировке связаны, видимо, с совершенствованием методологий оценки стоимости новых объектов основных фондов, аналогичных оцениваемым.

Чистый основной капитал в соответствии с предложенным в материалах конференции определением равен величине валового основного капитала, уменьшенной на накопленную величину его обесценения. Как отмечено в этих материалах, в случае эффективного функционирования рынка этот показатель отражает текущую рыночную стоимость основного капитала для его владельцев. В российской статистике ближе всего к этому показателю остаточная (с учетом износа) восстановительная, а между переоценками — остаточная балансовая стоимость основных фондов. Перспективы совершенствования данного показателя связаны прежде всего с применением более точных, адекватных условиям формирующейся в России рыночной экономики методологий учета износа основных фондов.

Производительный основной капитал в материалах конференции предлагается оценивать исходя из производительного потенциала (мощности) актива, его способности обеспечивать капитальные услуги (производство того или иного объема продукции) в данный момент времени. Следовательно, если объект мог обеспечивать постоянный объем продукции в течение всего периода эксплуатации вплоть до окончания срока службы, то и величина его производительной стоимости все это время не уменьшалась бы. Если же поток капитальных услуг снижается постоянными темпами на протяжении всего срока службы объекта, то это должно означать, что в середине срока службы производительная стоимость данного объекта окажется уменьшенной наполовину.

В условиях, когда начисление износа в России проводилось лишь на основе равномерного метода, можно было обходиться одним показателем остаточной стоимости основных фондов вместо двух предлагаемых (чистого и производительного основного капитала). Вместе с тем понятно, что постепенное равномерное списание стоимости основных фондов не эквивалентно падению их производительности (мощности).

Видимо, более правдоподобным выглядит предположение, что производительность объектов основных фондов после ввода их в действие сначала даже немного повышается (период освоения мощности), затем длительное время находится примерно на одном уровне или немного снижается, и лишь к концу периода эксплуатации объекта может начаться резкое снижение его производительности (старение).

Несоответствие остаточной стоимости основных фондов и их производительной стоимости увеличивается вследствие больших расхождений между нормативными и фактическими сроками службы основных фондов. Большая часть промышленного оборудования фактически эксплуатируется в два с лишним раза дольше, чем предполагается по нормам. Сроки эффективной эксплуатации вычислительной техники, наоборот, в настоящее время заметно ниже устаревших норм ее амортизации.

В предстоящий период в стране предполагается либерализация амортизационной политики, включающая предоставление права организациям экономики на неравномерную ускоренную амортизацию (начисление амортизации по проценту к остаточной стоимости основных фондов, а не к полной, как при равномерной амортизации). При таком методе начисления амортизации большая часть стоимости основных фондов списывается в начальный период эксплуатации, что в условиях рыночной экономики во многих случаях больше соответствует интересам хозяйствующих субъектов и общества в целом. Однако переход к неравномерной ускоренной амортизации увеличит и без того заметный разрыв между остаточной стоимостью основных фондов (ускоренно уменьшающейся в начале эксплуатации объектов) и их производительной стоимостью

(резко падающей, наоборот, к концу эксплуатационного периода).

С учетом материалов конференции и выше-названных обстоятельств, видимо, следует рассмотреть возможность введения в первичный, бухгалтерский и статистический учет наряду с показателями полной и остаточной балансовой стоимости (применяемыми, в частности, при налогообложении) дополнительного показателя производительной стоимости основных фондов. Этот показатель и рассчитываемый на основе него процент реального износа основных фондов может быть полезен прежде всего для аналитических целей, для оценки реальной стоимости объектов основных фондов при различных хозяйственных сделках с ними и т.д.

Для расчета производительной стоимости основных фондов могут быть использованы нормы и порядок начисления износа, которые предстоит разработать. При этом целесообразно обеспечить максимальное их соответствие с реальными сроками службы и износа основных фондов в условиях формирующейся рыночной экономики, с процессами снижения производительности объектов основных фондов, что потребует организации научно-методологической проработки этих вопросов.

Вероятно, в перспективе будет возможным наряду с текущим определением производительной стоимости основных фондов по нормам также и осуществление периодического уточнения степени реального накопленного износа основных фондов и, следовательно, их производительной стоимости. Такое уточнение должно проводиться в ходе определенных процедур, которые предстоит разработать. При этом должен быть обеспечен научный подход, исключая произвольное завышение или занижение степени реального износа основных фондов.

В связи с публикацией в № 3 нашего журнала за 1997 г. статьи А.М. Иванова, И.В. Маркина и А.Г. Перевозчикова "О согласовании физического, функционального и внешнего износа, выраженного в долях и процентах" редакция журнала считает необходимым дать некоторые разъяснения. На стр. 44 в выделенной фразе предложения "Мы рекомендуем практикующим оценщикам взять на вооружение **выведенную нами формулу** подсчета относительного накопленного износа" была допущена неточность формулировки. В нашем журнале данная формула была впервые приведена Э.Б. Саприцким и А.Э. Любаревым в статье "Некоторые методические вопросы оценки рыночной стоимости промышленного оборудования" ("Вопросы оценки". 1996. Январь-март. С. 60.). В статье А.М. Иванова, И.В. Маркина и А.Г. Перевозчикова была обоснована важность этой формулы для правильного согласования всех видов износа.